

KONSERVASI BANTARAN SUNGAI BRANTAS TERHADAP BAHAYA BANJIR

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



Disusun oleh :

**VITA AMELIA
NIM. 0210660058-66**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG**

2007

KONSERVASI BANTARAN SUNGAI BRANTAS TERHADAP BAHAYA BANJIR

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Disusun oleh :

VITA AMELIA
NIM. 0210660058-66

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ismu Rini Dwi Ari, MT
NIP. 132 231 711

Christia Meidiana, ST, MEng
NIP. 132 233 149

KONSERVASI BANTARAN SUNGAI BRANTAS TERHADAP BAHAYA BANJIR

Disusun oleh :

VITA AMELIA
NIM. 0210660058-66

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
Tanggal 2 Juli 2007

DOSEN PENGUJI

Ir. Surjono, MTP, Ph.D
NIP. 131 879 048

Wisnu Sasongko, ST., MT
NIP. 132 300 047

Eddi Basuki K, ST., MT
NIP. 132 306 503

Mengetahui,
Ketua Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota

Ir. Surjono, MTP, Ph.D
NIP. 131 879 048

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI / TUGAS AKHIR

Saya yang tersebut di bawah ini :

Nama : Vita Amelia
NIM : 0210660058
Judul Skripsi / Tugas Akhir : Konservasi Bantaran Sungai Brantas
Terhadap Bahaya Banjir.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang sepengetahuan saya di dalam hasil karya Skripsi / Tugas Akhir saya, baik berupa naskah maupun gambar tidak terdapat unsur penjiplakan karya Skripsi / Tugas Akhir yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi / Tugas Akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur penjiplakan, maka saya bersedia Skripsi / Tugas Akhir dan gelar Sarjana Teknik yang telah diperoleh dibatalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 2 Juli 2007
Yang membuat pernyataan

Vita Amelia

Tembusan :

1. Kepala Laboratorium Skripsi/Tugas Akhir Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota
2. Dua (2) Dosen Pembimbing Skripsi/Tugas Akhir yang bersangkutan
3. Dosen Pembimbing Akademik yang bersangkutan

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Anonim. 2001. *Inception Report CoBILD Department of Settlement Regional Infrastrukture Indonesia, United Nation Center for Human settlement (HABITAT)*, UNDP, 2001
- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor : IPB Press
- Asdak, C. 2001 *Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran*. Yogyakarta : UGM.
- Asdak, C. 2004. *Hidrologi Dan Pengelolaan DAS*. Yogyakarta : UGM.
- De Chiara J. 1978. *Standar Perencanaan Tapak*. Erlangga.
- Hardjowigeno. 1995. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo
- Hasan, Iqbal. 2002. *Pokok-Pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Ismanto, A., Ginuk Sumarni, Krisdiantoro, 2006, *Sari Penelitian Bambu* (Online). (<http://www.dephut.go.id/INFORMASI/litbang/teliti/bambu.htm>). Diakses 20 Maret 2007.
- Kartasapoetra, dkk. 1987. *Teknik Konservasi Tanah dan Air*. Jakarta. Rineka Cipta
- Nazir, Mohammad. 2003. *Metode Penelitian*. Edisi 5. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Sosrodarsono, S dan Takeda K. 1985. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta. PT Pradnya Paramita.
- Sosrodarsono, S dan Tominaga M. 1994. *Perbaikan Dan Pengaturan Sungai*. Jakarta. PT Pradnya Paramita.
- Suripin. 2001. *Pengelolaan Sumber Daya Tanah dan air*. Yogyakarta. Andi Offset.
- Suripin. 2004. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan air*. Yogyakarta. Andi Offset.
- Utomo. 1994. *Erosi dan Konservasi Tanah*. Malang. IKIP. Malang
- Utomo. 1989. *Konservasi Di Indonesia*. Jakarta. Rajawali Pers.
- , 2005, *Rumput Gajah* (Online) (<http://www.Manglayang Farm Online.com>), diakses 15 Maret 2007.
- , 2006, *Pohon Gamal* (Online) (<http://www.Manglayang Farm Online.com>), diakses 15 Maret 2007.

- , 2006, *Kelti Konservasi, Reklamasi dan Rehabilitasi Lahan (K2RL)* (Online) (<http://www.balittanah.litbang.deptan.go.id/konservasi/tekonologi.php>). Diakses 9 Maret 2007.
- , 2007, *Semak Gandarussa (Justicia Gendarussa Burm)* (Online). (<http://www.MEDIKAHOLISTIC.com>). Diakses 15 Maret 2007

Karya Yang Tidak Diterbitkan

- Agustina. 2001. *Struktur Vegetasi Pioner Di Lahan Kritis berkapus DAS Brantas Kabupaten Malang Pada Musim Hujan*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Malang: Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Anonim. 1995. *Laporan akhir Studi Tata Guna Tanah Bangunan Sungai Brantas Bagian Hulu*. Malang : Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Perum jasa Tirta.
- Arifianto, Yosi Darmawan. 2001. *Analisa Tingkat Bahaya Erosi dan Usaha Konservasi Pada Sub-Sub DAS Barek Kabupaten Malang Dengan Metode MUSLE Dan USLE*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Malang: Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Guntoro, Dani Eka. 2005. *Analisis Penyebab Banjir DAS Kali Ngasinan Bagian Hulu Di Kabupaten Trenggalek*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Malang: Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Mustikaningrum, Dhina. 2006. *Kajian Bahaya Longsor Di DAS Konto Hulu*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Malang: Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Pamungkas, Mufti Indra. 2005. *Arahan Penataan Permukiman Di Sempadan Sungai Brantas Kelurahan Kidul Dalem Kota Malang*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Malang: Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Permatasari, Faris Indah. 2005. *Studi Pengaruh Konservasi Lahan Pada DAS Kamoning Bagian Hulu Terhadap Debit Puncak Banjir Kabupaten Samapang, Madura*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Malang: Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Sari, Maulien Khairina. 2005. *Studi Penanganan Permukiman Tepi Sungai Kota Banjarmasin (Studi Kasus : Kelurahan Sungai Kuin Kota Banjarmasin)*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Malang: Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Sugiarto, Budi. 1995. *Studi Kelayakan Aspek Fisik Dasar Kawasan DPS Barntas Kelurahan Kotalama, Kecamatan Kedungkandang, Kotamadaya Malang Bagi Peruntukan Kota Malang*. Laporan Penelitian. Tidak Diterbitkan. Malang: Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Valiant, Raymont. 1995. *Studi Evaluasi Tata Guna Lahan dan Ruang Pada daerah Sempadan Sungai Brantas Daerah Tingkat II Kota Malang*. Laporan PKN. Tidak Diterbitkan. Malang: Jurusan Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Terbitan Terbatas

BAPPEDA Kota Malang. 2001. *Rencana Tata Ruang Wilayah Tahun 2001-2010*. Malang.

BAPPEDA Kota Malang. 2001. *Master Plan Drainase Kota Malang Tahun 2002*. Malang.

BAWASDALING Kota Malang. 2002. *Rencana Detail Tata Ruang Kota (RDTRK) Kecamatan Klojen Tahun 2003-2008*. Malang



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir **“Konservasi Bantaran Sungai Brantas Terhadap Bahaya Banjir”**. Adapun tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir, antara lain:

1. Mama, Papa adik-adikku serta keluarga besar terima kasih atas doa, semangat, motivasi dan dukungannya.
2. Ir.Ismu Rini Dwi Ari, MT serta Christia Meidiana, ST,MEng selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan-arahan serta membimbing penulis selama proses pengerjaan Tugas Akhir .
3. Ir. Surjono, MTP,.Ph.D, Wisnu Sasongko, ST,.MT serta Eddi Basuki K, ST,.MT selaku dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan arahan sebagai masukan dalam proses kesempurnaan Tugas Akhir.
4. Seluruh Dosen PWK, terima kasih atas tenaga dan segala ilmu terbaiknya.
5. Teman-teman PWK 2002, terima kasih telah memberikan arti persahabatan sampai akhirnya tetap bisa bertahan kuliah karena ”Bekerjasama Kita Bisa”.
6. Staf Pengajaran dan semua angkatan PWK yang ikut memberikan semangat.
7. Dosen serta teman-teman Jurusan Pengairan dan Pertanian, Univeresitas Brawijaya, terima kasih telah mau dibuat repot selama proses pengerjaan TugasAkhir.
8. Dinas-Dinas serta Instansi terkait Kota Malang yang telah memberikan kemudahan bagi penulis dalam memperoleh data sekunder sebagai referensi selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
9. Staf Dekanat dan Pak Satpam, terima kasih dukungannya.

Terima kasih.

Dengan segala kekurangannya semoga dapat memberikan manfaat. Akhirnya, penulis berharap agar semua yang telah disebutkan mudah-mudahan dibalas kebaikannya dengan Rahmat dan HidayahNya yang sebesar-besarnya. Amin.

Malang, 2 Juli 2007

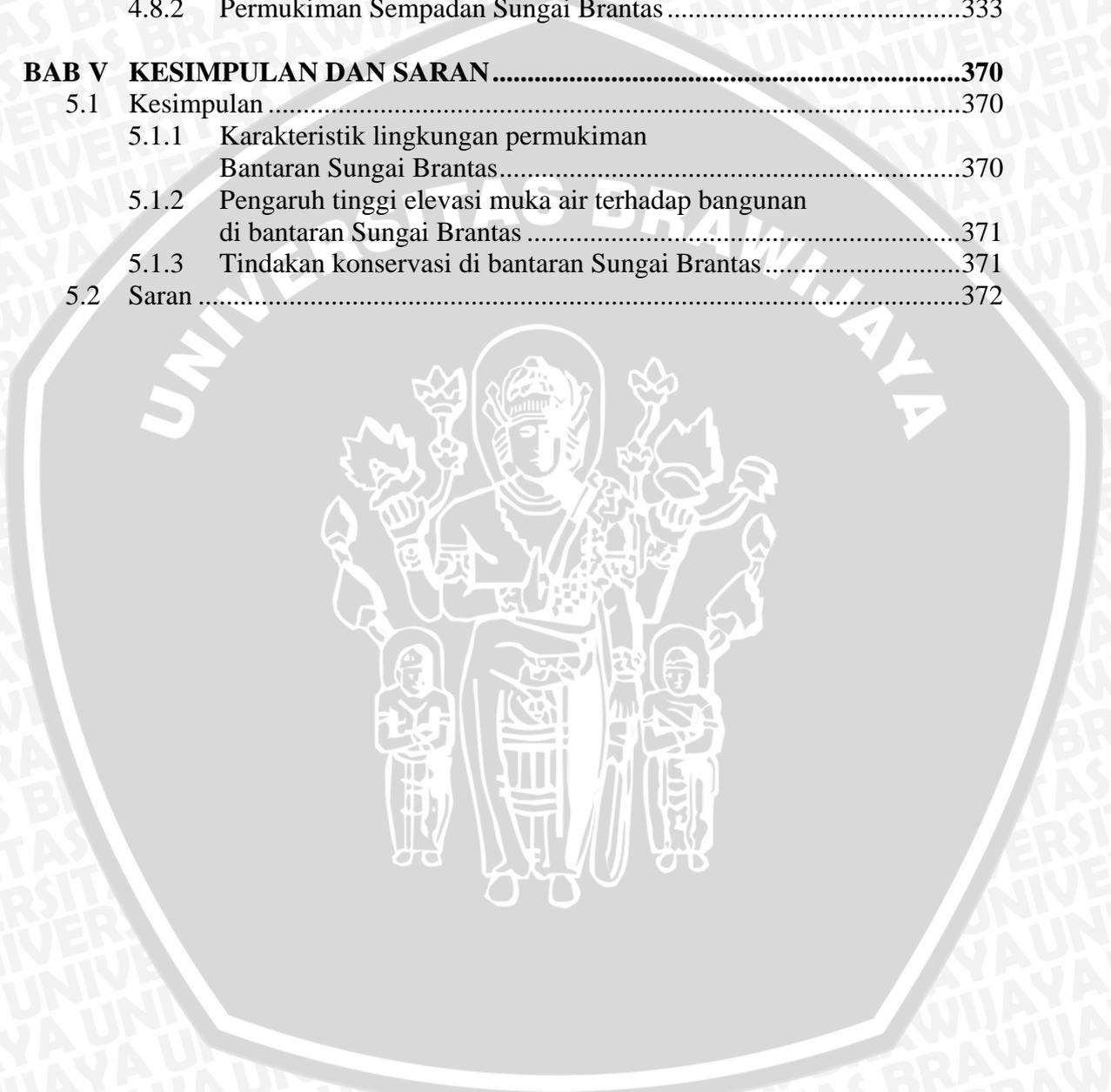
Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Dan Batasan Masalah	6
1.2.1 Identifikasi Masalah.....	6
1.2.2 Batasan Masalah	7
1.3 Rumusan Masalah.....	9
1.4 Tujuan Dan Sasaran	9
1.4.1 Tujuan	9
1.4.2 Sasaran	10
1.5 Ruang Lingkup	10
1.5.1 Ruang Lingkup Wilayah	10
1.5.2 Ruang Lingkup Materi.....	15
1.6 Manfaat Penelitian	16
1.7 Tahap Penyusunan	17
1.8 Kerangka Pemikiran	19
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	20
2.1 Tinjauan Judul.....	20
2.2 Ruang	20
2.2.1 Penataan Ruang	20
2.2.2 Ruang	21
2.2.3 Pemanfaatan Ruang	23
2.2.4 Pengendalian Pemanfaatan Ruang	24
2.2.5 Tinjauan Komponen dalam Permukiman	25
2.2.6 Terbentuknya Permukiman Kumuh.....	29
2.3 Strategi Dan Kebijaksanaan Konservasi Daerah Sempadan Sungai	30
2.3.1 Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan.	30
2.3.2 Peraturan Daerah Jawa Timur Nomor 11 Tahun 1991 mengenai Penetapan Kawasan Lindung di Propinsi Jawa Timur	31
2.3.3 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor 63/PRT/1993 tentang Garis Sempadan Sungai, Daerah Manfaat Sungai, Daerah Penguasaan Sungai dan Bekas Sungai.	32
2.3.4 Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Malang Tahun 2001-2010.....	35
2.4 Daerah Aliran Sungai.....	37
2.4.1 Pengertian	37
2.4.2 Bentuk Daerah Aliran Sungai	37
2.4.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Aliran Sungai.....	38
2.5 Banjir	40

2.6	Analisis Hidrolika	42
2.6.1	Angka Kekasaran Manning	42
2.6.2	Analisis Kecepatan Aliran	44
2.7	Klasifikasi Kemampuan Lahan	45
2.8	Jenis Vegetasi Sungai	53
2.9	Perencanaan Pengamanan Bahaya Banjir	56
2.10	Pencegahan Erosi Pada Lereng Sungai	60
2.11	Perencanaan Tanggul dan Tebing Sungai	62
2.11.1	Tanggul	62
2.11.2	Tebing Sungai	65
2.12	Peremajaan Kota	66
2.13	Studi Terdahulu	73
BAB III METODE PENELITIAN		82
3.1	Jenis Penelitian	82
3.2	Lokasi Penelitian	82
3.3	Diagram Alir Penelitian	83
3.4	Sumber Pengumpulan Data	85
3.4.1	Data Primer	85
3.4.2	Survey Sekunder	88
3.5	Metode Pengambilan Sampel	92
3.6	Metode Analisis	103
3.6.1	Metode Analisis Deskriptif	103
3.6.2	Analisis Hidrolika	104
3.6.3	Analisis Klasifikasi Kemampuan Lahan	105
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		110
4.1	Daerah Aliran Sungai Brantas	110
4.1.1	Kondisi Geografis	110
4.1.2	Administrasi Pemerintahan	110
4.1.3	Kondisi Topografis	112
4.1.4	Iklm	112
4.1.5	Geomorfologi	112
4.1.6	Pembagian Secara Fisik Dan Karakteristik	115
4.1.7	Persoalan Pengelolaan Lingkungan	115
4.2	Kawasan Daerah Pengaliran Sungai (DAS) Brantas Hulu	116
4.2.1	Data Geologi	116
4.2.2	Data Debit DAS Brantas Hulu	117
4.2.3	Tata Guna Lahan DAS Brantas Hulu	118
4.3	Kawasan Sungai Brantas Kecamatan Klojen, Kota Malang	123
4.3.1	Topografi	123
4.3.2	Geologi	123
4.3.3	Hidrologi	123
4.3.4	Klimatologi	124
4.3.5	Jenis Tanah	124
4.3.6	Penggunaan Lahan	124
4.4	Analisis Karakteristik Permukiman Di Bantaran Sungai Brantas	127
4.4.1	Analisis Karakteristik Sosial Ekonomi Masyarakat	128
4.4.2	Analisis Struktur Bangunan	167
4.4.3	Analisis Sarana Dan Prasarana	202

4.5	Analisis Karakteristik Sungai Brantas	252
4.5.1	Kondisi Fisik Sungai Brantas	252
4.5.2	Kapasitas Debit Air Sungai Brantas	253
4.5.3	Kapasitas Debit Kala Ulang Sungai Brantas	254
4.6	Analisis Kemampuan Lahan	276
4.7	Arahan Konservasi Bantaran Sungai Brantas	299
4.8	Arahan Permukiman Di Wilayah Sungai Brantas	320
4.8.1	Permukiman Bantaran Sungai Brantas	320
4.8.2	Permukiman Sempadan Sungai Brantas	333
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	370
5.1	Kesimpulan	370
5.1.1	Karakteristik lingkungan permukiman Bantaran Sungai Brantas	370
5.1.2	Pengaruh tinggi elevasi muka air terhadap bangunan di bantaran Sungai Brantas	371
5.1.3	Tindakan konservasi di bantaran Sungai Brantas	371
5.2	Saran	372



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Administrasi Kota Malang.....	12
Gambar 1.2	Peta Topografi Kota Malang.....	13
Gambar 1.3	Peta Administrasi Kec. Klojen.....	14
Gambar 1.4	Kerangka Pemikiran	19
Gambar 2.1	GSS Tidak Bertanggung.....	33
Gambar 2.2	GSS Bertanggung	34
Gambar 2.3	GSS Tidak Bertanggung Tanpa Bantaran.....	34
Gambar 2.4	GSS Bertanggung Tanpa Bantaran.....	35
Gambar 2.5	Bentuk DAS	38
Gambar 2.6	Hubungan Antara Kelas Kemampuan Lahan	52
Gambar 2.7	Rumput Gajah	53
Gambar 2.8	Penanaman Secara Kontur	53
Gambar 2.9	Gandarussa (<i>Justicia Gendarussa</i> Burm)	54
Gambar 2.10	Pohon Gamal.....	55
Gambar 2.11	Jenis Bambu Andong (<i>Gigantochloa verticillata</i> Munro).....	56
Gambar 2.12	Pengamanan Bahaya Banjir	60
Gambar 2.13	Pekerjaan Sipil Pengendalian Erosi Di Lereng Sungai.....	61
Gambar 2.14	Pekerjaan Vegetatif Pengendalian Erosi Di Lereng Sungai	62
Gambar 2.15	Pembuatan Bronjong Pada Tebing Sungai	66
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	84
Gambar 3.2	Jaringan Hidrologi DAS Brantas Hulu	90
Gambar 3.3	Notasi Cross Section.....	91
Gambar 3.4	Peta Pelanggaran Permukiman Di Bantaran Sungai.....	94
Gambar 3.5	Peta Long Section	106
Gambar 4.1	Daerah Aliran Sungai Brantas	111
Gambar 4.2	Geomorfologi DAS Brantas.....	114
Gambar 4.3	DAS Brantas	120
Gambar 4.4	Geologi DAS Brantas Hulu	121
Gambar 4.5	TGL DAS Brantas Hulu	122
Gambar 4.6	TGL Kecamatan Klojen.....	126
Gambar 4.7	Status Tinggal Masyarakat.....	128
Gambar 4.8	Lama Tinggal Masyarakat	129
Gambar 4.9	Alasan Pemilihan Lokasi Tempat Tinggal.....	130
Gambar 4.10	Status Bangunan di Bantaran Sungai Brantas.....	131
Gambar 4.11	Kepemilikan Sertifikat Bangunan.....	131
Gambar 4.12	Kepemilikan Sertifikat Tanah	132
Gambar 4.13	Tingkat Pendidikan Masyarakat	141
Gambar 4.14	Jenis Mata Pencaharian Masyarakat	142
Gambar 4.15	Tingkat Pendapatan Masyarakat	143
Gambar 4.16	Reklame Program Perbaikan Lingkungan Sungai Brantas.....	144
Gambar 4.17	Program Perbaikan Lingkungan Sungai Brantas	144
Gambar 4.18	Program Relokasi Permukiman Bantaran Sungai Brantas	145
Gambar 4.19	Kesediaan Masyarakat	146
Gambar 4.20	Lokasi Baru.....	146
Gambar 4.21	Usulan Masyarakat	147
Gambar 4.22	Peta Aktivitas Masyarakat Di Wilayah Sungai Brantas	158

Gambar 4.23	Klasifikasi Luas Bangunan	167
Gambar 4.24	Koefisien Dasar Bangunan	168
Gambar 4.25	Koefisien Lantai Bangunan	169
Gambar 4.26	Tinggi Lantai Bangunan	169
Gambar 4.27	Peta KDB	171
Gambar 4.28	Peta KLB.....	180
Gambar 4.29	Kondisi Pencahayaan Pada Bangunan	189
Gambar 4.30	Pencahayaan Bangunan	190
Gambar 4.31	Penghawaan Bangunan	191
Gambar 4.32	Kondisi Penghawaan Bangunan	191
Gambar 4.33	Stuktur Bangunan	192
Gambar 4.34	Kondisi Stuktur Bangunan.....	192
Gambar 4.35	Peta Struktur Bangunan	193
Gambar 4.36	Lantai Bangunan	202
Gambar 4.37	Kondisi Lantai Bangunan	202
Gambar 4.38	Peta Persebaran Sarana	206
Gambar 4.39	Kepemilikan Sumur	216
Gambar 4.40	Sumber Air Selain Dari Air Sumur.....	216
Gambar 4.41	Kepemilikan Kamar Mandi	217
Gambar 4.42	Air Buangan Kamar Mandi.....	218
Gambar 4.43	Kegiatan MCK Bagi Masyarakat.....	218
Gambar 4.44	Kepemilikan Septic Tank.....	218
Gambar 4.45	Peta Jaringan Air Bersih dan Sanitasi	219
Gambar 4.46	Skema Teknis Operasional Pembuangan dan Pengelolaan Sampah	228
Gambar 4.47	Tempat Untuk Membuang Sampah	229
Gambar 4.48	Pola Pembuangan Sampah.....	229
Gambar 4.49	Peta Jaringan Sampah	230
Gambar 4.50	Kondisi Jaringan Jalan.....	239
Gambar 4.51	Jenis Perkerasan Jalan.....	240
Gambar 4.52	Moda Transportasi Yang Bisa Lewat	240
Gambar 4.53	Dimensi Jalan.....	242
Gambar 4.54	Peta Jaringan Jalan.....	243
Gambar 4.55	Cross Section 1	257
Gambar 4.56	Cross Section 2	258
Gambar 4.57	Cross Section 3	259
Gambar 4.58	Cross Section 4	260
Gambar 4.59	Cross Section 5	261
Gambar 4.60	Cross Section 6	262
Gambar 4.61	Cross Section 7	263
Gambar 4.62	Cross Section 8	264
Gambar 4.63	Peta Elevasi Muka Air	265
Gambar 4.64	Peta Kelas Kemampuan Lahan	278
Gambar 4.65	Peta Tingkat Kerawanan Bangunan Sungai Brantas	290
Gambar 4.66	Konstruksi Tanggulsungai Brantas	303
Gambar 4.67	Konservasi Dengan Menggunakan Tanggul.....	304
Gambar 4.68	Konservasi Dengan Menggunakan Bronjong	305
Gambar 4.69	Peta Konservasi Bantaran Sungai Brantas.....	311
Gambar 4.70	Bangunan Yang Direkomendasikan Relokasi	324
Gambar 4.71	Pengaturan Pemanfaatan Ruang	335

Gambar 4.72	Pengaturan KDB Sungai Brantas.....	336
Gambar 4.73	Sistem Pewadahan Sampah Individual dan Komunal	348
Gambar 4.74	Rencana Lokasi Tempat Sampah Komunal.....	349
Gambar 4.75	Arahan Teknis Pembangunan Septictank	354
Gambar 4.76	Potongan Tegak Pemasangan Sumur Resapan	355
Gambar 4.77	Memfaatkan Bahu Jalan.....	356
Gambar 4.78	Arahan Model Ukuran Kisi-Kisi Penutup Saluran Drainase	357
Gambar 4.79	Arahan Penanganan Jaringan Jalan.....	358
Gambar 4.80	Jalan Inspeksi Sungai Brantas.....	360



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria Penetapan Garis Sempadan Sungai	33
Tabel 2.2	Angka Koefisien Kekasaran Manning (n)	43
Tabel 2.3	Matriks Hubungan Kelas Kemampuan Lahan	48
Tabel 2.4	Kelas Kemampuan Lahan, Sifat dan Resiko Ancaman	52
Tabel 2.5	Penelitian Terdahulu	78
Tabel 3.1	Desain Survey Primer	88
Tabel 3.2	Desain Survey Sekunder	89
Tabel 3.3	Sampel Yang Akan Diambil	93
Tabel 3.4	Desain Survey	107
Tabel 4.1	Pembagian WS Brantas Secara Fisik dan Karakteristik	115
Tabel 4.2	Data Geologi DAS Brantas Hulu	116
Tabel 4.3	Debit Air di DAS Brantas Hulu	117
Tabel 4.4	Kondisi Debit Air di DAS Brantas Bagian Hulu	117
Tabel 4.5	Tata Guna Lahan Eksisting DAS Brantas Bagian Hulu	119
Tabel 4.6	Penggunaan Lahan Kecamatan Klojen Tahun 2004	124
Tabel 4.7	Status Tinggal Masyarakat	128
Tabel 4.8	Lama Tinggal Masyarakat	129
Tabel 4.9	Alasan Pemilihan Lokasi Tempat Tinggal	130
Tabel 4.10	Status Bangunan di Bantaran Sungai Brantas	130
Tabel 4.11	Kepemilikan Sertifikat Tanah	131
Tabel 4.12	Tingkat Pendidikan Masyarakat	141
Tabel 4.13	Jenis Mata Pencaharian Masyarakat	142
Tabel 4.14	Tingkat Pendapatan Masyarakat	142
Tabel 4.15	Program Perbaikan Lingkungan Sungai Brantas	144
Tabel 4.16	Program Relokasi Permukiman Bantaran Sungai Brantas	145
Tabel 4.17	Kesediaan Masyarakat	145
Tabel 4.18	Lokasi Baru Bagi Masyarakat Bantaran Sungai Brantas	146
Tabel 4.19	Usulan Masyarakat	147
Tabel 4.20	Crostabulasi Status Tinggal	147
Tabel 4.21	Status Tinggal Berdasarkan Mata Pencaharian	148
Tabel 4.22	Crostabulasi Status Tinggal Berdasarkan Tingkat Pendapatan	148
Tabel 4.23	Status Tinggal Berdasarkan Tingkat Pendapatan	148
Tabel 4.24	Crostabulasi Lama Tinggal Berdasarkan Mata Pencaharian	149
Tabel 4.25	Lama Tinggal Berdasarkan Mata Pencaharian	150
Tabel 4.26	Crostabulasi Lama Tinggal Berdasarkan Tingkat Pendapatan	150
Tabel 4.27	Lama Tinggal Berdasarkan Tingkat Pendapatan	151
Tabel 4.28	Crostabulasi Kepemilikan Sertifikat Tanah	151
Tabel 4.29	Kepemilikan Sertifikat Tanah Berdasarkan Mata Pencaharian	152
Tabel 4.30	Crostabulasi Kepemilikan Sertifikat Tanah	152
Tabel 4.31	Kepemilikan Sertifikat Tanah Berdasarkan Tingkat Pendapatan	153
Tabel 4.32	Crostabulasi Kesediaan Masyarakat Untuk Di Relokasi	153
Tabel 4.33	Kepemilikan Sertifikat Tanah Berdasarkan Mata Pencaharian	154
Tabel 4.34	Crostabulasi Kesediaan Masyarakat Di Relokasi	154
Tabel 4.35	Kesediaan Masyarakat Di Relokasi Berdasarkan Tingkat Pendapatan	154
Tabel 4.36	Aktivitas Masyarakat Yang Bersifat Positif	156

Tabel 4.37	Aktivitas Masyarakat Yang Bersifat Negatif.....	156
Tabel 4.38	Klasifikasi Luas Bangunan	167
Tabel 4.39	Standart KDB dan KLB	168
Tabel 4.40	Koofisien Dasar Bangunan	168
Tabel 4.41	Koofisien Lantai Bangunan	169
Tabel 4.42	Tinggi Lantai Bangunan	169
Tabel 4.43	Intensitas Bangunan Fasilitas Umum	170
Tabel 4.44	Pencahayaan Bangunan	190
Tabel 4.45	Penghawaaan Bangunan	190
Tabel 4.46	Stuktur Bangunan	192
Tabel 4.47	Lantai Bangunan	202
Tabel 4.48	Sarana di Bantaran Sungai Brantas.....	204
Tabel 4.49	Perbandingan Persepsi Masyarakat	215
Tabel 4.50	Kepemilikan Sumur	215
Tabel 4.51	Sumber Air Selain Dari Air Sumur.....	216
Tabel 4.52	Kepemilikan Kamar Mandi	217
Tabel 4.53	Air Buangan Kamar Mandi.....	217
Tabel 4.54	Kegiatan MCK Bagi Masyarakat.....	218
Tabel 4.55	Kepemilikan Septic Tank.....	218
Tabel 4.56	Tempat Untuk Membuang Sampah.....	229
Tabel 4.57	Pola Pembuangan Sampah.....	229
Tabel 4.58	Kondisi Jaringan Jalan	239
Tabel 4.59	Jenis Perkerasan Jalan.....	239
Tabel 4.60	Moda Transportasi Yang Bisa Lewat	240
Tabel 4.61	Ketentuan Ukuran Dimensi Jalan Lokal	241
Tabel 4.62	Ketentuan Ukuran Dimensi Jalan Lingkungan.....	241
Tabel 4.63	Lokasi Titik Kontrol	253
Tabel 4.64	Kapasitas Debit Air Sungai Brantas	254
Tabel 4.65	Kapasitas Debit Banjir Sungai Brantas.....	254
Tabel 4.66	Debit Kala Ulang Sungai Brantas.....	256
Tabel 4.67	Ketinggian Banjir Terhadap Bangunan	274
Tabel 4.68	Ketinggian Banjir Terhadap Bangunan	275
Tabel 4.69	Kelas Kemampuan Lahan.....	277
Tabel 4.70	Tingkat Kerawanan Bangunan Sungai Brantas	289
Tabel 4.71	Arahan Konservasi Bantaran Sungai Brantas.....	299
Tabel 4.72	Karakteristik Vegetasi.....	300
Tabel 4.73	Dampak Konservasi Terhadap Bangunan Di Wilayah Sungai Brantas.....	306
Tabel 4.74	Sistem Pengelolaan Sampah Di Wilayah Sungai Brantas	347
Tabel 4.75	Arahan Jalan Inspeksi Sungai Brantas.....	359
Tabel 5.1	Elevasi Muka Air Banjir Maksimal	371

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai dapat dikatakan sebagai salah satu kekayaan alam yang paling penting bagi kehidupan manusia. Sungai tidak saja hanya memenuhi satu kebutuhan utama yaitu air minum, tetapi juga alat transportasi, gudang makanan bagi ikan serta merupakan penyuplai air bagi pada daerah pertanian yang subur (Anonim, 1995:18). Di lain pihak, sungai juga dapat menimbulkan bencana bagi kehidupan manusia berupa banjir, erosi tebing sungai, dan kerawanan lainnya.

Banjir diartikan sebagai suatu luapan sungai yang disebabkan oleh curah hujan yang tinggi di daerah hulu sungai. Kemudian karena kapasitas sungai tidak mampu menyalurkan air ke hilirnya sehingga akan meluap ke daerah sekitarnya (Handoyopuro dalam Pramono, 1998). Menurut Isnugroho (2002) bahwa definisi banjir yang dipakai dalam kaitan dengan bencana dan tata ruang adalah kejadian air sungai yang mengalami kenaikan debit, baik melimpas dari bibir sungai atau tidak dan menimbulkan bencana khusus pada permukiman baik diatas tanggul, dataran banjir maupun di dalam bantaran sungai.

Definisi dataran banjir adalah daerah bertopografi relatif datar atau agak miring di kiri-kanan sungai dan pada waktu air sungai melimpas dari bibir sungai atau tanggul alam (*natural levee*) akan menjadi daerah genangan air secara temporer. Secara geologi daerah bantaran banjir merupakan bukti nyata bahwa daerah tersebut merupakan “wilayah banjir dari sungai didekatnya” dan sepanjang sejarah sungai stadia dewasa terbentuknya alur sungai dapat bergeser atau berpindah dalam zona dataran banjir secara berulang-ulang (Tirtoharjo.A, 2006). Kerugian yang ditimbulkan banjir dapat meliputi kerugian bangunan sarana dan prasarana serta lingkungan hidup, bahkan harta benda dan jiwa seseorang. Oleh sebab itu, bencana banjir perlu ditanggulangi agar kerugian dan kerusakan yang ditimbulkan dapat ditekan seminimal mungkin.

Pertumbuhan penduduk dan pembangunan yang begitu cepat telah menyebabkan perubahan tata guna lahan. Banyak lahan-lahan yang semula berupa lahan terbuka dan atau hutan berubah menjadi areal permukiman. Hal ini tidak hanya terjadi dikawasan kota saja, namun sudah merambah pada kawasan budidaya dan kawasan lindung yang berfungsi sebagai daerah resapan air. Dampak dari perubahan tata guna lahan tersebut

adalah meningkatnya aliran permukaan langsung sekaligus menurunnya air yang meresap ke dalam tanah sehingga akan menimbulkan permasalahan yaitu banjir dan genangan.

Banjir adalah peristiwa dimana daratan yang biasanya kering menjadi tergenang air yang disebabkan oleh tingginya curah hujan dan topografi wilayah berupa dataran rendah hingga cekung ataupun kemampuan infiltrasi tanah rendah sehingga tanah tidak mampu menyerap air. Selain itu banjir didefinisikan sebagai luapan air sungai akibat ketidakmampuan sungai menampung air (Syehan,1990). Berdasarkan hal tersebut maka disimpulkan bahwa faktor utama penyebab banjir antara lain tingginya intensitas curah hujan dalam waktu yang lama serta kondisi lahan (bentuk lahan dan sifat fisiknya). Oleh sebab itu, dalam inventarisasi daerah rawan banjir, faktor lahan maupun iklim/cuaca harus dilibatkan secara bersamaan (<http://www.banjir/index.html>/Haryani, Nanik dkk :1999).

Proses terjadinya banjir disebabkan oleh tiga faktor, yaitu : (<http://www.banjir/PORTAL.html>/Nugroho,Sutopo,2002:114)

1. Faktor peristiwa alam (dinamis), yang meliputi : intensitas curah hujan tinggi, pembendungan (dari laut/pasang dan dari sungai induk), penurunan tanah (*land subsidence*), dan pendangkalan sungai.
2. Faktor kondisi alam (statis), yang meliputi : kondisi geografi, topografi, geometri sungai (kemiringan, *meandering*, *bottle-neck*, sedimentasi, ambal alam).
3. Faktor kegiatan manusia (dinamis), seperti : pembangunan di dataran banjir, tata ruang di dataran banjir yang tidak sesuai, tata ruang/peruntukan lahan di DAS, permukiman di bantaran sungai, pembangunan drainase, bangunan sungai, sampah, prasarana pengendali banjir yang terbatas, persepsi masyarakat yang keliru terhadap banjir.

Selain faktor alam, yaitu curah hujan yang tinggi, faktor lain yang mendukung terjadinya banjir adalah faktor geomorfologi, morfometri DAS, sosial, ekonomi dan budaya penduduk yang mendiami bantaran sungai juga berpengaruh terhadap banjir. Meningkatnya jumlah dan kepadatan penduduk sangat berpengaruh terhadap banjir. Meningkatnya jumlah penduduk akan diikuti oleh semakin besarnya kebutuhan lahan untuk permukiman, pertanian, perkotaan dan kegiatan pendukung lainnya sehingga kawasan konservasi seperti hutan, pertanian dan ruang terbuka lainnya akan dikonversi

untuk memenuhi kebutuhan penduduk tersebut (<http://www.banjir/PORTAL.html/> Nugroho, Sutopo,2002)

DAS Brantas terletak di Jawa Timur dengan luas 11.800 km², panjang sungainya mencapai 320 km. Sungai Brantas mengalir mulai dari Sumber Brantas, Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Kabupaten Malang. Lokasi tersebut terletak di Gunung Arjuno, bermuara dan bercabang di Sungai Surabaya dan Sungai Porong. Sungai Brantas melewati Kota Malang dari arah barat laut kemudian menuju ke timur dan berbelok ke arah selatan (Jurnal Pengelolaan Sempadan Sungai Brantas Kota Malang, Sunarhadi,dkk 2001:88).

Berdasarkan pembagian fisiografi Jawa Timur, daerah Malang termasuk dalam Zona Pegunungan Selatan yang terdiri dari dataran tinggi yang dikelilingi oleh perbukitan dan pegunungan. Beberapa puncak pegunungan tersebut diantaranya adalah G. Anjasmoro, G. Arjuno di bagian Utara, G. Kawi, dan G. Butak di bagian Barat, serta G. Semeru dan G. Bromo di bagian Timur. Lereng-lereng pegunungan tersebut, umumnya membentuk pegunungan perbukitan yang semakin melandai mendekati Kota Malang. Lembah-lembah yang terbentuk diantara pegunungan umumnya sempit, cukup dalam, dengan tebing curam hingga terjal dan berbentuk V. Pada dasar lembah-lembahnya terdapat alur-alur sungai yang merupakan anak-anak Sungai Brantas yang melintasi Kota Malang. DPS (Daerah Pengaliran Sungai) Brantas yang membelah Kota Malang ini mempunyai karakteristik kelerengan yang curam dan ketinggian sungai rata-rata mencapai 12 - 30 meter, membentuk suatu tebing (RTRW Kota Malang Tahun 2001-2010, VI:42).

Sepanjang hulu aliran Sungai Brantas ini terdapat lahan kritis berkapur terutama di wilayah Malang, Tulungagung dan Trenggalek (SAPS,1992). Lahan kritis ini memiliki tingkat bahaya erosi yang cukup tinggi pada musim hujan dan kering pada musim kemarau. Disamping itu, tanah berkapur mempunyai solum tanah yang dangkal. Tanah berkapur DAS Brantas termasuk jenis tanah litosol yang mudah terkena erosi. Tanah litosol memiliki lapisan atas yang dangkal, sementara itu lapisan bawahnya tidak permeabel (berupa batu induk kapur). Kemiringan tanah bervariasi dari 5 – 60%. Tekstur lapisan atas berupa lempung seringkali berbatu dan merupakan tanah tidak produktif. Walaupun demikian, tanah ini masih bisa digunakan untuk lahan pertanian kering terutama ubi kayu dan jagung. Karakteristik tanah berkapur yang memiliki lapisan atas dangkal dan lapisan bawahnya tidak tembus air ini menyebabkan tanah ini sangat peka terhadap erosi (Utomo, 1989 dalam Agustina, 2001:5).

Ancaman banjir tersebut menurut analisis BMG Klimatologi Karangploso masih menghantui Kota Malang. Hujan deras yang mengguyur Kota Malang merupakan rangkaian dari cuaca buruk yang terjadi di Pulau Jawa. Pasalnya, saat ini Pulau Jawa masuk dalam *Intertropical Convergence Zone* (ICZ). ICZ sendiri bisa diartikan sebagai zona pertemuan cuaca tropis yang mengakibatkan munculnya cuaca buruk. Cuaca buruk yang dimaksud adalah hujan deras disertai angin kencang. Intensitas curah hujan meningkat karena berlangsung dalam waktu lama, sehingga bisa menyebabkan banjir di beberapa lokasi (Radar Malang, 30 Januari 2006).

Kerugian akibat banjir terhadap daerah sekitar Sungai Brantas cukup besar, karena pada musim penghujan, hujan jatuh hampir merata di seluruh wilayah Kota Malang. Usaha untuk menanggulangi dan mengendalikan banjir dengan menambah kapasitas sungai yang melibatkan pembebasan tanah pada daerah sempadan sungai merupakan hal yang terbatas dan perlu diperhatikan, mengingat Sungai Brantas melintasi daerah pemukiman yang padat.

Menurut RTRW Kota Malang Tahun 2001-2010, jenis kawasan lindung Kota Malang yang ada hanyalah pada jenis sempadan sungai yang merupakan kawasan sepanjang kiri kanan sungai, termasuk sungai buatan/kanal/saluran irigasi primer, yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi sungai. Daerah Aliran Sungai di Kota Malang dapat dikelompokkan dalam 3 (tiga) bagian besar yaitu :

(RTRW Kota Malang Tahun 2001-2010 : IV-29)

- a. Malang utara merupakan Daerah Aliran Sungai Bango dan Sungai Amprong
- b. Malang barat merupakan Daerah Aliran Sungai Brantas
- c. Malang Selatan merupakan Daerah Aliran Sungai Metro dan Sungai Sukun

Kawasan bantaran sungai di Kota Malang yang relatif padat penduduk dan rawan terutama rawan banjir dan segera perlu ditangani adalah pada wilayah Mergosono, Kota Lama, Jodipan, Kidul Dalem, Klojen, Bandulan, Bandung-rejosari, dan Sukun, sehingga perlu adanya pembatasan pengembangan permukiman (RTRW Kota Malang Tahun 2001-2010:IV-29).

Kota Malang memiliki daerah rawan genangan dan banjir yang tersebar di seluruh kota (Basis Data Kota Malang Tahun 2002). Sesuai ketentuan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 63 Tahun 1993 tentang Garis Sempadan Sungai, Daerah Manfaat Sungai, dan Daerah Penguasaan Sungai, jarak lebar sempadan sungai di perkotaan harus tidak kurang dari 15 meter dan di wilayah luar perkotaan bisa mencapai 100 meter. Kondisi yang terjadi pada daerah bantaran dan sempadan Sungai

Brantas di wilayah Kecamatan Klojen, disamping tingkat kepadatannya yang cukup tinggi, profil lokasi yang mempunyai kelerengan yang sangat curam, yakni rata-rata lebih dari 40%, serta kondisi fisik konstruksi yang kurang memadai menyebabkan sering terjadi rumah-rumah hunian penduduk yang longsor karena tergerus aliran Sungai Brantas. Kondisi ini menjadikan daerah permukiman tersebut menjadi daerah rawan bencana, dimana hampir tiap tahun bisa dipastikan selalu terjadi kerugian, baik berupa korban jiwa, maupun kerugian material yang hanyut karena banjir bandang atau tertimpa longsor tanah (RTRW Kota Malang Tahun 2001-2010: V-9).

Studi mengenai **Konservasi Bantaran Sungai Brantas Terhadap Bahaya Banjir** ini akan difokuskan pada titik awal berupa DAM Kadal Pang yang merupakan titik percabangan Sungai Brantas dan anak Sungai Brantas yang berada pada ruas Jalan Mayjen Panjaitan sampai dengan Jembatan Gatot Subroto yang merupakan batas administrasi Kecamatan Klojen. Penentuan DAM Kadal Pang sebagai titik awal lokasi dikarenakan penelitian yang akan dilakukan hanya difokuskan pada kawasan sungai utama sehingga kawasan anak sungai tidak di sertakan dalam penelitian.

Pemilihan lokasi penelitian berdasarkan atas pertimbangan dari RDTRK Kecamatan Klojen Tahun 2003-2008 dan Master Plan Drainase Kota Malang Tahun 2002 bahwa :

1. Keberadaan Sungai Brantas Di Kota Malang termasuk di dalam kawasan DAS Brantas bagian hulu yang mempunyai karakteristik mempunyai arus banjir yang deras dan daya gerusnya besar sehingga memungkinkan untuk terjadinya longsor di sepanjang sempadan sungai.
2. Sungai Brantas merupakan sungai utama yang melewati Kota Malang sehingga memiliki dampak yang lebih besar akibat meluapnya debit banjir dikawasan pemukiman sepanjang sungai. Debit air yang mengalir di Kota Malang rata-rata $22,08\text{m}^3/\text{detik}$ dengan debit tertinggi $42\text{m}^3/\text{detik}$.
3. Meningkatnya penggunaan lahan di bantaran dan sempadan Sungai Brantas terutama yang melewati kawasan pusat Kota Malang mencapai kepadatan penduduk sebesar 139 jiwa/Ha dengan 95,02% dari luas keseluruhan Kecamatan Klojen merupakan wilayah terbangun. Hal ini akan berkaitan dengan usaha konservasi sumber daya air, yang prinsipnya adalah mengendalikan air hujan supaya lebih meresap kedalam tanah dan tidak banyak terbuang sebagai aliran permukaan.

Adapun bangunan rumah yang berada di bantaran Sungai Brantas sepanjang wilayah penelitian sebanyak 557 unit bangunan. Panjang wilayah penelitian 4,066 Km dengan luas 6.53 Ha. Pada ruas tersebut dirasa cukup mewakili terhadap bangunan yang melanggar peraturan pendirian bangunan di bantaran Sungai Brantas akibat dari adanya pertumbuhan penduduk dan keterbatasan lahan yang ada. Selain itu kondisi bangunan yang semi permanen hingga tidak permanen dengan luas persil relatif kecil (antara 100 – 300 m²) membuat konstruksi bangunan tersebut mudah untuk terbawa oleh arus sungai (RDTRK Kecamatan Klojen Tahun 2003-2008, IV:20). Kondisi ini pernah terjadi pada tahun 2004 hujan lebat yang mengguyur Kota Malang dan Batu ternyata berakibat fatal sampai pada puncaknya yaitu pada 21 Februari 2004 sebuah jembatan gantung sepanjang 15 meter yang melintang Sungai Brantas di Kelurahan Samaan hanyut terbawa arus karena air meluap begitu tinggi. Tiga jembatan lainnya rusak dan sedikitnya 14 rumah penduduk ikut diterjang banjir.

Salah satu alternatif penanganan pengendalian banjir adalah dengan melakukan tinjauan terhadap aspek konservasi lahan. Konsep yang mendasari hubungan antara usaha akan tindakan konservasi lahan dengan debit banjir yang terjadi adalah adanya penurunan nilai koefisien pengaliran. Fenomena limpasan banjir yang terjadi pada suatu sungai merupakan fungsi karakteristik hujan dan karakteristik sungai tersebut. Karakteristik sungai berpengaruh pada jenis tanah dan tata guna lahan. Tata guna lahan dan praktek pengelolaan bantaran sungai akan mempengaruhi nilai koefisien pengaliran yang pada gilirannya juga akan mempengaruhi debit banjir, sehingga dalam tinjauan terhadap aspek konservasi lahan dapat dilakukan dengan meninjau kembali pemanfaatan tata guna lahan pada suatu bantaran sungai.

1.2 Identifikasi Dan Batasan Masalah

1.2.1 Identifikasi Masalah

1. Tidak terkontrolnya pola bangunan di bantaran Sungai Brantas terutama pada lereng yang curam dapat membahayakan penduduk. Hal ini dikarenakan tidak adanya tebing sungai yang berfungsi sebagai penahan arus air sungai mengingat kondisi konstruksi bangunan yang ada berupa semipermanen dan lantai rumah hanya mempunyai ketinggian 2 – 2,5 meter di atas sungai, sementara ketinggian banjir pada tahun 2004 mencapai 5 meter dari tinggi air pada kondisi normal sehingga permukiman penduduk tergenang akibat Sungai Brantas yang tidak mampu menampung debit banjir.

2. Terjadinya penyempitan penampang sungai akibat merembahnya permukiman penduduk hingga memakan badan sungai akan mengakibatkan adanya luapan atau genangan yang sangat luas. Hal ini terkait dengan adanya himbauan bahwa "semua kegiatan di DAS Brantas tidak diperkenankan, apabila ada yang melakukan kegiatan, pelanggar tersebut akan dikenai sanksi". Artinya penambangan pasir di sungai, pembuatan bangunan yang melanggar garis sempadan sungai, dan penebangan tanaman di sekitar DAS Brantas dilarang keras (Kompas, 19 Oktober 2005).
3. Secara teknis beberapa bangunan yang ada di bantaran Sungai Brantas tersebut dapat digolongkan rawan terhadap bencana karena kondisi tanah di Kota Malang atau sepanjang DAS Brantas secara keseluruhan mengandung pasir dan kapur. Kondisi tersebut jelas rentan pada terjadinya tanah longsor akibat adanya degradasi tanah oleh kikisan air sungai.

1.2.2 Batasan Masalah

Agar studi ini mempunyai fokus dan pembahasan yang mendalam, maka tahapan penelitian dimulai dengan mengidentifikasi karakteristik lingkungan permukiman yang ada di bantaran Sungai Brantas, meramalkan tinggi maksimal elevasi muka air pada puncak banjir yang terjadi di Sungai Brantas yang dinotasikan dengan peta zonasi banjir, dan mengidentifikasi klasifikasi kemampuan lahan yang ada di Sungai Brantas sehingga bisa dilakukan tindakan konservasi yang dinotasikan dalam peta kelas lahan. Pembatasan masalah pada studi ini difokuskan pada :

1. Mengidentifikasi karakteristik lingkungan permukiman yang ada di bantaran Sungai Brantas :
 - ◆ Masyarakat
 - Dinamika masyarakat
 - * Status tinggal
 - * Lama tinggal
 - * Alasan pemilihan lokasi tempat tinggal
 - * Status bangunan
 - * Kepemilikan sertifikat
 - Tingkat pendidikan
 - Jenis mata pencaharian

- Tingkat pendapatan
- Aktivitas masyarakat di wilayah Sungai Brantas
- ◆ Bangunan
 - Klasifikasi luasan bangunan (Berdasarkan Keputusan Bersama Menteri Dalam Negeri, Menteri Pekerjaan Umum dan Menteri Negara Perumahan Rakyat No.739/KPTS/1992) termasuk didalamnya intensitas bangunan (KDB, KLB dan GSB)
 - Aspek kesehatan dan kenyamanan (Berdasarkan Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Republik Indonesia No. 403/KPTS/M/2002)
 - Pencahayaan
 - Penghawaan
 - Aspek keamanan (Berdasarkan Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Republik Indonesia No. 403/KPTS/M/2002)
 - Struktur bangunan
 - Lantai bangunan
- ◆ Sarana dan Prasarana
 - Sarana
 - Perdagangan dan Jasa
 - Peribadatan
 - Pendidikan
 - Kesehatan
 - Pemerintahan
 - Prasarana
 - Air bersih
 - Sanitasi lingkungan
 - Persampahan
 - Jalan
 - Drainase

2. Meramalkan tinggi elevasi muka air pada puncak banjir yang terjadi di Sungai Brantas berdasarkan variabel : (Chow, 1985:90)

- Luas penampang basah,
- Kecepatan aliran,
- Kemiringan dasar sungai (slope),

- Koefisien kekasaran manning (n)/vegetasi,
 - Debit sungai.
3. Mengidentifikasi zona kelas kemampuan lahan di bantaran Sungai Brantas berdasarkan variabel tanah : (Wani Hadi Utomo, 1994:76)
- Tektur tanah,
 - Lereng permukaan,
 - Tingkat erosi,
 - Kedalaman tanah,
 - Drainase.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diambil dapat mendasari penyusunan penelitian konservasi bantaran Sungai Brantas terhadap bahaya banjir, sebagai berikut :

1. Bagaimanakah karakteristik lingkungan permukiman yang ada di bantaran Sungai Brantas di sepanjang ruas DAM Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto ?
2. Bagaimanakah pengaruh tinggi elevasi muka air terhadap bangunan yang berdiri di bantaran Sungai Brantas ketika terjadi banjir?
3. Bagaimanakah tindakan konservasi yang bisa diterapkan di bantaran Sungai Brantas di sepanjang ruas DAM Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto ?

1.4 Tujuan Dan Sasaran

1.4.1 Tujuan

Tujuan penyusunan laporan penelitian konservasi bantaran Sungai Brantas terhadap bahaya banjir, yaitu sebagai berikut :

- 1 Mengetahui karakteristik lingkungan permukiman yang ada di bantaran Sungai Brantas di sepanjang ruas DAM Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto.
- 2 Mengetahui tinggi elevasi muka air ketika terjadi banjir terhadap bangunan yang berdiri di bantaran Sungai Brantas.
- 3 Memberikan alternatif tindakan konservasi sebagai upaya pencegahan banjir yang bisa diterapkan di bantaran Sungai Brantas di sepanjang ruas DAM Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto.

1.4.2 Sasaran

- 1 Teridentifikasinya karakteristik lingkungan dan kondisi bangunan yang ada di bantaran Sungai Brantas di sepanjang ruas DAM Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto terutama pada lereng-lereng yang curam yang dinyatakan sebagai daerah yang rawan bencana .
- 2 Teridentifikasinya peramalan tinggi elevasi muka air ketika terjadi banjir serta dapat diketahui kemampuan Sungai Brantas dalam menampung kapasitas debit banjir terhadap bangunan di sepanjang ruas DAM Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto sehingga dapat diketahui titik-titik daerah rawan banjir pada peta zonasi banjir.
- 3 Memberikan alternatif tindakan konservasi baik secara vegetatif dan teknis berdasarkan kemampuan lahan di bantaran Sungai Brantas pada ruas DAM Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto sehingga dari hasil kategorisasi tersebut dapat diketahui sifat-sifat yang merupakan potensi dan penghambat dalam penggunaan lahan sehingga dapat dilakukan usaha konservasi dengan tepat dan memberikan alternatif lokasi baru bagi masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas.

1.5 Ruang Lingkup

1.5.1 Ruang Lingkup Wilayah

Secara administrasi wilayah Sungai Brantas yang dijadikan sebagai penelitian berada di Kecamatan Klojen yang dibatasi oleh :

- Utara : Kecamatan Lowokwaru.
- Selatan : Kecamatan Kedungkandang dan Kecamatan Sukun
- Timur : Kecamatan Blimbing
- Barat : Kecamatan Lowokwaru dan Kecamatan Sukun

Wilayah studi yang diambil dalam penelitian ini adalah bangunan rumah yang ada di bantaran Sungai Brantas yang membujur dari arah barat laut ke timur.

Penelitian dilakukan dari :

- Titik awal : DAM Kadal Pang
- Titik akhir : Jembatan Jalan Gatot Soebroto.

Wilayah penelitian secara administratif berada pada Kecamatan Klojen mulai dari DAM Kadal Pang sampai dengan Jembatan Gatot Subroto dengan panjang 4,066

Km dengan luas 6.53 Ha. Batasan wilayah penelitian untuk bangunan disebelah barat dan timur sungai dibatasi sesuai dengan jarak bantaran Sungai Brantas berdasarkan tinggi banjir maksimal. Bangunan yang berada di bantaran Sungai Brantas pada wilayah penelitian yaitu sebesar 557 unit bangunan.









1.5.2 Ruang Lingkup Materi

Secara materi, penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal yang menyangkut karakteristik lingkungan permukiman di bantaran sungai, elevasi muka air ketika puncak banjir dan kemampuan lahan di bantaran Sungai Brantas sebagai dasar dalam melakukan tindakan konservasi di sepanjang bantaran mulai dari DAM Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto. Proses penelitian ini diawali melalui tahap identifikasi, kemudian tahap analisis, dan yang terakhir adalah upaya alternatif sebagai salah satu pendekatan dalam usaha konservasi bantaran Sungai Brantas terhadap bahaya banjir.

Tahap identifikasi yang dilakukan untuk mengetahui permasalahan banjir di Sungai Brantas adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi karakteristik lingkungan permukiman yang ada di bantaran Sungai Brantas di sepanjang ruas DAM Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto.
2. Identifikasi karakteristik fisik Sungai Brantas.
3. Identifikasi debit limpasan puncak banjir yang terjadi di Sungai Brantas pada kondisi normal dan banjir yang pernah terjadi pada tahun 2004.
4. Identifikasi elevasi muka air puncak banjir dengan metode peramalan ketinggian air sungai setiap debit kala ulang.
5. Identifikasi kesesuaian lahan berdasarkan zona klasifikasi kemampuan lahan sebagai upaya memberikan alternatif tindakan konservasi yang bisa diterapkan di bantaran Sungai Brantas di sepanjang ruas DAM Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto.

Setelah tahap identifikasi dilakukan, selanjutnya materi lebih dalam dibatasi dengan penentuan analisis yang akan digunakan, antara lain :

1. Analisis karakteristik lingkungan permukiman berdasarkan aspek sosial dan ekonomi, analisis struktur bangunan berdasarkan intensitas bangunan, aspek kesehatan, kenyamanan dan keamanan bertempat tinggal serta analisis sarana dan prasarana untuk mengetahui kelengkapan fasilitas dalam lingkungan permukiman.
2. Analisis hidrolika untuk mengetahui kapasitas debit limpasan pada kondisi normal dan banjir yang terjadi di Sungai Brantas pada tahun 2004. Berdasarkan debit kala ulang dapat diketahui ketinggian elevasi muka air ketika terjadi pada puncak banjir.

3. Analisis klasifikasi kemampuan lahan untuk mengetahui potensi sekaligus penghambat dalam penggunaan fungsi kawasan agar bisa dilakukan usaha konservasi yang tepat.

Tahapan analisis ini kemudian dijadikan sebagai acuan dalam penentuan konsep arahan pemanfaatan ruang di bantaran sungai secara efektif sehingga diharapkan terjadi keseimbangan terhadap pemanfaatan sumberdaya yang diikuti usaha konservasi agar lahan tetap dapat dimanfaatkan di masa mendatang. Selain itu adanya usaha perbaikan dan pengaturan baik pada penampang maupun di bantaran sungai agar dapat meminimalkan dampak akibat bencana banjir bagi bangunan yang ada di bantaran Sungai Brantas.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik bagi pemerintahan, akademisi, masyarakat yang tinggal di bantaran sungai ataupun bagi penelitian yang hampir serupa. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagi Pemerintah Kota Malang
 - Sebagai bahan masukan dalam membuat suatu penataan ruang baik di dalam bantaran maupun sempadan sungai.
 - Sebagai bahan dalam membuat dan kebijakan yang efektif bagi pemanfaatan ruang dan pengendaliannya pada kawasan permukiman di wilayah Sungai Brantas.
- 2) Bagi Masyarakat yang tinggal di wilayah Sungai Brantas
 - Sebagai pedoman dalam pemanfaatan ruang serta pengendaliannya yang untuk menjaga kelestarian lingkungan serta pembangunan kota yang berkelanjutan.
 - Sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan dan memutuskan lokasi pembangunan permukiman.
- 3) Bagi Kalangan Akademis
 - Sebagai bahan referensi atau kajian untuk penelitian yang serupa dan bahan evaluasi untuk penelitian selanjutnya.
 - Sebagai salah satu contoh upaya pengendalian permasalahan banjir melalui pendekatan perwilayahan serta melihat dari daya tampung kapasitas sungai.

4) Bagi Peneliti

- Untuk menambah wawasan dan pengetahuan peneliti serta sebagai bentuk aplikasi sehubungan dengan teori-teori yang telah diperoleh berkaitan dengan penataan ruang yang efektif ditinjau dari pemanfaatan ruang dan pengendaliannya.

1.7 Tahap Penyusunan

BAB I PENDAHULUAN

Berisi Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan Dan Manfaat, Ruang Lingkup yang terdiri dari Ruang Lingkup Wilayah dan Ruang Lingkup Materi, Tahap Penyusunan Laporan serta Kerangka Pemikiran yang dijadikan sebagai dasar dan acuan dari penyusunan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang tinjauan terhadap literatur-literatur yang digunakan serta berisi teori-teori yang berhubungan dengan variabel-variabel yang akan di bahas, teori-teori antara lain tinjauan tentang perumahan, review strategi dan kebijakan-kebijakan mengenai konservasi yang berkaitan dengan Sungai Brantas, definisi sungai, bentuk-bentuk sungai, dan faktor-faktor yang mempengaruhi aliran sungai. Analisis hidrolika yang akan digunakan sebagai dasar perhitungan elevasi muka banjir. Serta klasifikasi kemampuan lahan dan usaha konservasi baik secara vegetatif dan teknis sebagai salah satu tindakan dalam perencanaan pengamanan terhadap bahaya banjir di bantaran Sungai Brantas Kota Malang.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang uraian metode dalam penyusunan laporan mulai dari pengumpulan data dan metode termasuk didalamnya diagram alir penelitian dan desain survey.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang tinjauan gambaran umum wilayah studi baik wilayah makro (DAS Brantas Hulu) maupun wilayah mikro yaitu Sungai Brantas di wilayah Kecamatan Klojen mulai dari DAM Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto. Pada bab ini juga berisikan

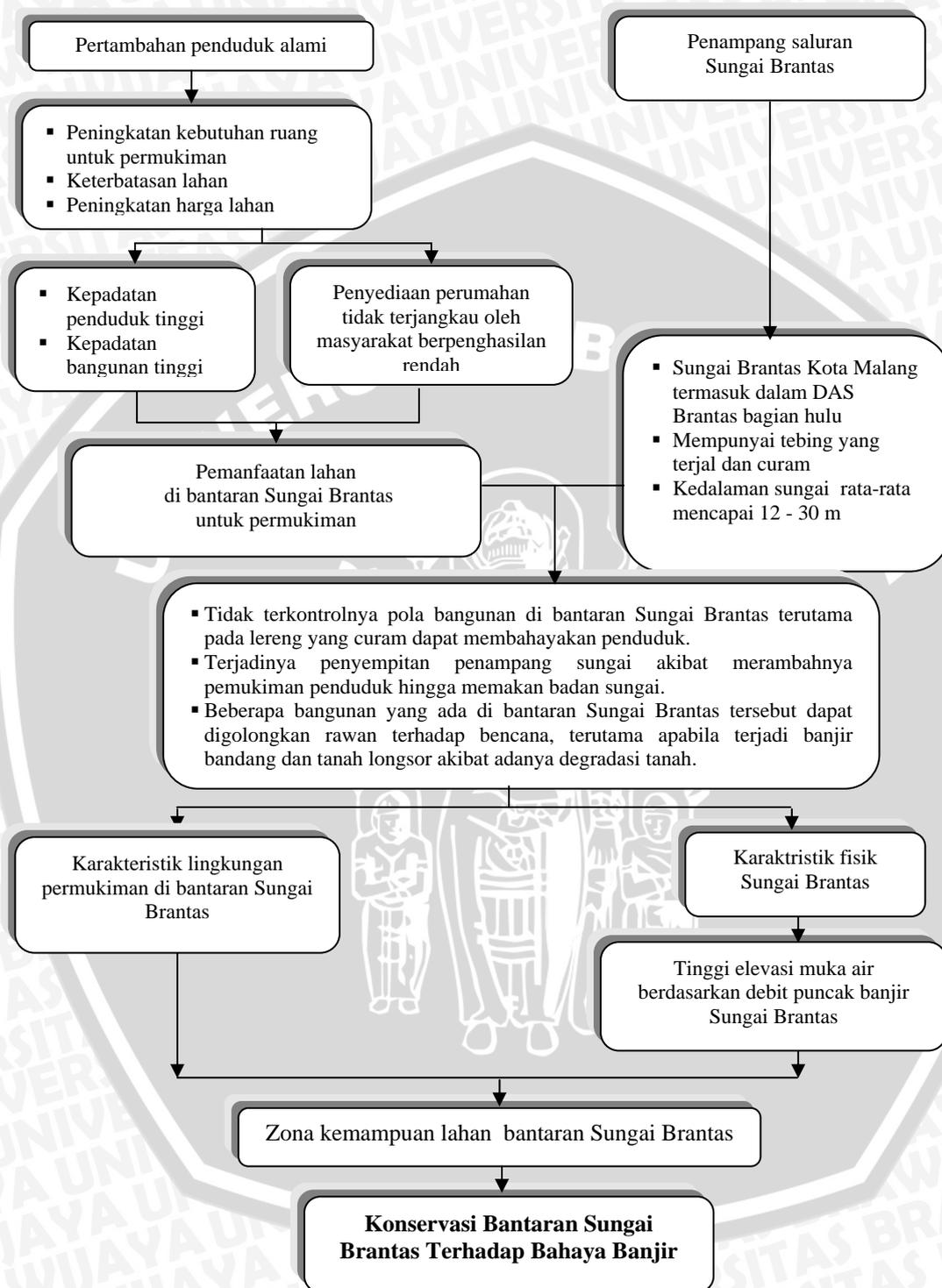
hasil survey primer yang terdiri dari data-data serta hasil analisis dari data tersebut tentang karakteristik lingkungan permukiman di bantaran Sungai Brantas. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis hidrolika dapat diketahui tinggi elevasi muka air ketika terjadi puncak banjir yang berpengaruh terhadap bangunan yang berdiri di bantaran Sungai Brantas. Kegiatan evaluasi lahan ditujukan untuk memperoleh kajian penggunaan lahan dalam kaitannya dengan daya dukung lahan yang ada di bantaran Sungai Brantas. Berdasarkan dari ketiga analisis tersebut, maka dapat dijadikan acuan dalam proses konservasi bantaran Sungai Brantas yang merupakan kawasan lindung bagi Kota Malang.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan pemaparan mengenai kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian terutama untuk menjawab rumusan masalah dan saran bagi studi-studi lanjutan yang dapat dilakukan serta rekomendasi tentang konservasi di bantaran Sungai Brantas sebagai upaya dalam pengendalian banjir Kota Malang.

1.8 Kerangka Pemikiran

Berikut ini merupakan kerangka pemikiran dalam penyusunan laporan ini :



Gambar 1. 4 Kerangka Pemikiran

BAB I	1	
PENDAHULUAN	1
1.1	Latar Belakang.....	1
1.2	Identifikasi Dan Batasan Masalah.....	6
1.2.1	Identifikasi Masalah.....	6
1.2.2	Batasan Masalah.....	7
1.3	Rumusan Masalah.....	9
1.4	Tujuan Dan Sasaran.....	9
1.4.1	Tujuan.....	9
1.4.2	Sasaran.....	10
1.5	Ruang Lingkup.....	10
1.5.1	Ruang Lingkup Wilayah.....	10
1.5.2	Ruang Lingkup Materi.....	15
1.6	Manfaat Penelitian.....	16
1.7	Tahap Penyusunan.....	17
1.8	Kerangka Pemikiran.....	19
Gambar 1. 1 Peta Administrasi Kota Malang.....		12
Gambar 1. 2 Peta Topografi Kota Malang.....		13
Gambar 1. 3 Peta Administrasi Kec. Klojen.....		14
Gambar 1. 4 Kerangka Pemikiran.....		19



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Judul

Studi penelitian yang akan dilakukan adalah berjudul **Konservasi Bantaran Sungai Brantas Terhadap Bahaya Banjir**. Adapun untuk mempermudah pemahaman arti pada setiap kata pada judul tersebut, maka berikut ini adalah tinjauan judul :

- Konservasi adalah usaha yang dilakukan untuk meningkatkan suatu produktivitas (Kamus Bahasa Indonesia, Daryanto S.S, 1997: 374). Dalam hal penelitian ini berkaitan dengan usaha perbaikan kualitas tanah.
- Bantaran adalah lokasi tanah yang berada di kanan kiri sungai di dalam tanggul (Kamus Bahasa Indonesia, Daryanto S.S, 1997: 75). Daerah yang terletak pada kedua sisi dan di sepanjang alur sungai, dimana terletak antara tepi palung alur sungai sampai pada kaki tanggul sebelah dalam (Kodoatie dan Sugiyanto, 2002:73)
- Bahaya adalah sesuatu yang (mungkin) mendatangkan kecelakaan (bencana, kesengsaraan, kerugian, dan sebagainya). (Kamus Bahasa Indonesia, Daryanto S.S, 1997: 66).
- Banjir adalah luapan air yang melanda perkumpulan sawah dan kehidupan darat (Kamus Bahasa Indonesia, Daryanto S.S, 1997: 74).

Adapun maksud dari studi penelitian ini adalah memberikan konsep yang akan dilakukan dalam mengatasi bahaya banjir di Sungai Brantas dengan menyusun upaya alternatif yang sesuai dengan kondisi lapangan serta keinginan dari pihak masyarakat maupun pemerintah Kota Malang.

2.2 Ruang

2.2.1 Penataan Ruang

Menurut UU No. 24 Tahun 1992 yang dimaksud dengan penataan ruang adalah proses perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang dan pengendalian pemanfaatan ruang.

Penataan ruang berasaskan : (Pasal 2 UU. No 24 Tahun 1992)

- a. Pemanfaatan ruang bagi semua kepentingan secara terpadu, berdaya guna dan berhasil guna, serasi, selaras, seimbang dan berkelanjutan;

- b. Keterbukaan, persamaan, keadilan dan perlindungan hukum.

Adapun penataan ruang bertujuan : (Pasal 3 UU. No 24 Tahun 1992)

- a. Terselenggaranya pemanfaatan ruang berwawasan lingkungan yang berlandaskan Wawasan Nusantara dan Ketahanan Nasional;
- b. Terselenggaranya pengaturan pemanfaatan ruang kawasan lindung dan kawasan budidaya;
- c. Tercapainya pemanfaatan ruang yang berkualitas untuk:
 - (1) Mewujudkan kehidupan bangsa yang cerdas, berbudi luhur, dan sejahtera;
 - (2) Mewujudkan keterpaduan dalam penggunaan sumber daya alam dan sumber daya buatan dengan memperhatikan sumber daya manusia;
 - (3) Meningkatkan pemanfaatan sumber daya alam dan sumber daya buatan secara berdaya guna, berhasil guna, dan tepat guna untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia;
 - (4) Mewujudkan perlindungan fungsi ruang dan mencegah serta menanggulangi dampak negatif terhadap lingkungan;
 - (5) Mewujudkan keseimbangan kepentingan kesejahteraan dan keamanan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka ruang lingkup penataan ruang meliputi tiga tahapan mulai dari proses perencanaan hingga pengendalian pemanfaatan ruang. Namun dalam penelitian ini yang akan dilakukan pembahasan dibatasi hanya pada proses pemanfaatan ruang serta pengendaliannya berdasarkan identifikasi permasalahan pada wilayah studi.

2.2.2 Ruang

Menurut istilah geografi umum, yang dimaksud dengan ruang (*space*) adalah seluruh permukaan bumi yang merupakan lapisan biosfera, tempat hidup tumbuh-tumbuhan, hewan dan manusia (Jayadinata, 1999 : 12).

Menurut istilah geografi regional, ruang dapat merupakan suatu wilayah yang mempunyai batas geografi, yaitu batas menurut keadaan fisik, sosial atau pemerintahan, yang terjadi dari sebagian permukaan bumi dan lapisan tanah dibawahnya serta lapisan udara diatasnya. Seseorang yang membeli tanah/lahan hanya membayar untuk petakan tanah, namun ia juga dapat menggunakan seluruh ruang tersebut. Jadi penggunaan tanah dapat berarti pula tata ruang (Jayadinata, 1999 : 12).

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No. 24 Tahun 1992 Tentang Penataan Ruang, ruang adalah wadah yang meliputi ruang daratan, ruang lautan, dan ruang udara sebagai satu kesatuan wilayah, tempat manusia dan makhluk lainnya hidup

dan melakukan kegiatan serta memelihara kelangsungan hidupnya (Pasal 1 UU No. 24 Tahun 1992).

Kegiatan penduduk merupakan salah satu pola kebudayaan. Kegiatan penduduk yang berhubungan dengan ruang adalah penggunaan permukaan bumi di daratan dan lautan, yaitu terutama penggunaan tanah dan permukaan air di suatu wilayah tertentu (Jayadinata, 1999 : 27).

Tata guna tanah terdiri dari : (Jayadinata, 1999 : 27)

- (1) Tata Guna, yang berarti penataan atau pengaturan penggunaan; hal ini merupakan sumber daya manusia,
- (2) Tanah, berarti ruang (permukaan tanah serta lapisan batuan di bawahnya dan lapisan udara di atasnya), yang merupakan sumber daya alam serta memerlukan dukungan berbagai unsur alam lain seperti: air, iklim, tubuh, tanah, hewan, vegetasi, mineral, dan sebagainya. Jadi dalam tata guna tanah itu diperhitungkan faktor geografi budaya (faktor geografi sosial) dan faktor geografi alam serta relasi antara manusia dan alam.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa tata guna tanah merupakan pola penggunaan tanah yang didukung unsur alam, sosial dan budaya sebagai wujud bentukan alami maupun buatan manusia.

Menurut Johara T. Jayadinata (1999:157), penentu dalam tata guna tanah bersifat sosial, ekonomi dan kepentingan umum.

- Perilaku Masyarakat (*social behaviour*) sebagai Penentu

Terdapat nilai-nilai sosial dalam hubungan dengan penggunaan tanah, yang dapat berhubungan dengan kebiasaan, sikap moral, pantangan, pengaturan pemerintah, peninggalan kebudayaan, pola tradisional dan sebagainya.

Tingkah laku atau tindakan manusia menunjukkan cara bagaimana manusia atau masyarakat bertindak dalam hubungannya dengan nilai-nilai (*values*) dan cita-cita (*ideas*) mereka. Nilai-nilai dan cita-cita baik yang terungkap maupun yang tidak terungkap (*latent*) adalah hasil dan pengalaman manusia dalam perkonomian dan kebudayaan tertentu dan dalam kehidupan manusia. Tingkah laku dan tindakan manusia mempunyai sebab dan tujuan yang dipengaruhi oleh hal yang tidak disadari dan yang disadari, yaitu nilai-nilai.

Tingkah laku dan tindakan manusia dalam tata guna tanah disebabkan oleh kebutuhan dan keinginan manusia yang berlaku dalam kehidupan sosial maupun kehidupan ekonomi.

- Penentu yang Berhubungan dengan Kehidupan Ekonomi

Pada sektor ekonomi, daya guna dan biaya adalah penting, maka dilakukan pengaturan lokasi-lokasi institusi pendidikan agar lebih ekonomis, program lalita (rekreasi) yang ekonomis berhubungan dengan pendapatan perkapita dan sebagainya.

- Kepentingan Umum sebagai Penentu

Kepentingan umum yang mejadi penentu dalam tata guna tanah meliputi : kesehatan, keamanan, moral dan kesejahteraan umum (termasuk kemudahan, keindahan dan kenikmatan).

Di dalam kota harus mendapat pengaturan untuk penyediaan hal-hal tertentu bagi kehidupan sosial keluarga dan masyarakat, seperti pemenuhan kesehatan, pemenuhan pendidikan, dan estetika serta beberapa perlindungan terhadap kebisingan, polusi udara, cahaya matahari, dan bahaya moral.

Pengaturan dapat berbentuk ukuran seperti kepadatan penduduk, luas rumah dan halaman, pencegahan kebisingan dan polusi, penggunaan tertentu bagi tempat-tempat berbahaya (misalnya : banjir), pengaturan lalu lintas, penempatan lokasi industri, penyediaan ruang terbuka serta pengaturan pola hijau.

2.2.3 Pemanfaatan Ruang

Pemanfaatan ruang dilakukan melalui pelaksanaan program pemanfaatan ruang beserta pembiayaannya, yang didasarkan atas rencana tata ruang. Pemanfaatan ruang tersebut diselenggarakan secara bertahap sesuai dengan jangka waktu yang ditetapkan dalam rencana tata ruang. Dalam pemanfaatan ruang dikembangkan : (Pasal 16 UU No. 24 Tahun 1992)

- a. Pola pengelolaan tata guna tanah, tata guna air, tata guna udara, dan tata guna sumber daya alam lainnya sesuai dengan asas penataan ruang.
- b. Perangkat yang bersifat insentif dan disinsentif dengan menghormati hak penduduk sebagai warga negara.

Pola pengelolaan tata guna tanah juga disebut sebagai pola penatagunaan tanah.

Pasal 1 UU No. 16 Tahun 2004 menyebutkan bahwa penatagunaan tanah adalah sama dengan pola pengelolaan tata guna tanah yang meliputi penguasaan, penggunaan dan pemanfaatan tanah yang berwujud konsolidasi pemanfaatan tanah melalui pengaturan kelembagaan yang terkait dengan pemanfaatan tanah sebagai satu kesatuan sistem untuk kepentingan masyarakat secara adil. Penatagunaan tanah diselenggarakan

berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota sesuai dengan jangka waktu yang ditetapkan (Pasal 4 UU No. 16 Tahun 2004).

2.2.4 Pengendalian Pemanfaatan Ruang

Pengendalian dan pengawasan pengembangan tanah/lahan dalam Jayadinata (1999:149) adalah suatu upaya untuk dapat secara kontinue dan konsisten mengarahkan pemanfaatan, penggunaan dan pengembangan tanah secara terarah, efisien, dan efektif sesuai dengan rencana tata ruang yang telah ditetapkan

Pengendalian dan pengawasan justru harus dapat menjadi alat pemacu secara terarah dan terkendali bagi potensi pengembangan lahan yang dapat memberikan peningkatan keuntungan secara sosial, ekonomi, dan fisik. Berhubungan dengan itu, maka pengendalian pemanfaatan ruang didasarkan kepada, yaitu : (Jayadinata, 1999 : 149)

- a. Kebijakan umum pertanahan (*land policy*);
- b. Rencana tata ruang yang pengembangannya telah dilandasi oleh kesepakatan bersama masyarakat;
- c. Komitmen rasional mengenai pemanfaatan dan penggunaan lahan untuk kepentingan sosial dan ekonomi;
- d. Kriteria pengakomodasian dinamika perkembangan masyarakat.

Semua hal di atas perlu ditunjang oleh fakta-fakta yang akurat, yaitu dari sistem informasi pertanahan, yang salah satunya akan memantau setiap perkembangan yang akan menjadi masukan baru bagi penyesuaian dan pengendalian perkembangan pemanfaatan dan penggunaan lahan dalam pembangunan (Jayadinata, 1999 : 150).

Pengendalian pemanfaatan ruang diselenggarakan melalui kegiatan pengawasan dan penertiban terhadap pemanfaatan ruang. Pengawasan terhadap pemanfaatan ruang diselenggarakan dalam bentuk pelaporan, pemantauan dan evaluasi. Penertiban terhadap pemanfaatan ruang yang tidak sesuai dengan rencana tata ruang diselenggarakan dalam bentuk pengenaan sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (Pasal 17 & Pasal 18 UU No. 24 Tahun 1992).

Pemerintah menyelenggarakan pembinaan dengan : (UU No. 24 Tahun 1992 Pasal 25)

- a. Mengumumkan dan menyebarluaskan rencana tata ruang kepada masyarakat;
- b. Menumbuhkan serta mengembangkan kesadaran dan tanggung jawab masyarakat melalui penyuluhan, bimbingan, pendidikan dan pelatihan.

2.2.5 Tinjauan Komponen dalam Permukiman

Menurut Johan Silas dalam Koesomodiprodjo (2002:37) rumusan permukiman yang sesuai di Indonesia yaitu sebuah teritorial habitat, dimana penduduknya dapat melaksanakan kegiatan biologis, sosial, ekonomi, politik, dan dapat menjamin kelangsungan lingkungan yang seimbang dan serasi.

Menurut Happy R. Santosa dalam Koesomodiprodjo (2002:37) lingkungan permukiman adalah kawasan disekitar permukiman yang dapat berupa lingkungan alam, lingkungan binaan, maupun lingkungan sosial. Keberadaan lingkungan disekitarnya akan sangat berpengaruh terhadap permukiman itu sendiri. Sedangkan menurut C.Doxiadis dalam Koesomodiprodjo (2002:38) lingkungan permukiman adalah suatu sistem yang terdiri dari 5 elemen, yaitu :

- *Nature* (unsur alami), yang meliputi sumber daya alam seperti geologi, topografi, hidrologi, tanah, iklim, maupun unsur hayati vegetasi dan fauna.
- *Man* (manusia sebagai individu), dengan segala kebutuhannya (biologis, emosional, nilai-nilai moral, perasaan dan persepsinya).
- *Society* (masyarakat), yaitu adanya manusia sebagai kelompok masyarakat.
- *Shell* (tempat), dimana manusia tinggal sebagai individu ataupun kelompok masyarakat melangsungkan kegiatannya atau melaksanakan kehidupannya.
- *Network* (jaringan), yang merupakan sistem alami maupun buatan manusia yang menunjang berfungsinya lingkungan permukiman tersebut seperti jalan, air bersih, listrik dan lain-lain.

Kelima elemen tersebut membentuk lingkungan permukiman sebagai berikut : *Nature* (unsur alami) merupakan wadah yang didalamnya *man* (manusia) membentuk kelompok-kelompok sosial yang berfungsi sebagai suatu *society* (masyarakat). Kelompok masyarakat tersebut membutuhkan perlindungan sebagai tempat untuk melaksanakan kehidupannya, maka mereka menciptakan *shell*. Kemudian berkembang dan bertambah besar menjadi semakin kompleks sehingga membutuhkan *network* (jaringan) untuk menunjang berfungsinya lingkungan permukiman tersebut.

Suatu permukiman hendaknya mengikuti kriteria bagi permukiman yang baik, dengan memenuhi hal-hal berikut : (Silas, Johan, 1985 dalam Santosa, Happy Ratna Sumartinah, 2000:14-15)

- Aspek fisik, meliputi :
 - Letak geografis : aspek yang menentukan keberhasilan dan perkembangan dari suatu kawasan.

- Lingkungan alam dan binaan : lingkungan yang akan sangat mempengaruhi kondisi permukiman serta kehidupan penghuninya.
- Sarana dan prasarana lingkungan : penyediaan sarana dan prasarana akan mendukung kegiatan dan kehidupan masyarakat dalam permukiman tersebut.
 - Aspek non fisik, meliputi :
 - Aspek politik : termasuk kebijaksanaan yang mengatur kawasan permukiman beserta keberadaan lembaga-lembaga yang terkait.
 - Aspek ekonomi : aspek yang meliputi kegiatan yang berkaitan dengan mata pencaharian masyarakat.
 - Aspek sosial : aspek yang meliputi kegiatan sosial masyarakat, bertetangga dan sebagainya.
 - Aspek budaya : aspek yang berkaitan dengan kehidupan adat istiadat, kehidupan beragama dan kebiasaan bekerja. Menurut Amos Rapoport (1994), hal lain yang termasuk budaya adalah identitas dan ciri khas.

Berdasarkan Undang-Undang No.4 Tahun 1992 tentang Perumahan dan Pemukiman definisi rumah adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat atau hunian dan sarana pembinaan keluarga. Dalam landasan hukum yang sama, definisi perumahan adalah kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian yang dilengkapi dengan prasarana dan sarana lingkungan.

Adapun dalam komponen perumahan, salah satu hal penting yang perlu diperhatikan adalah kebutuhan ruang tiap orangnya. Berdasarkan Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah No. 403 Tahun 2002 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Sederhana dan Sehat, disebutkan bahwa ukuran standar minimal kebutuhan ruang per orang adalah 9 m^2 , sedangkan untuk standar ambang kebutuhan ruang per orang adalah $7,2\text{ m}^2$.

A. Klasifikasi Rumah Berdasarkan Luasan

Berdasarkan Keputusan Bersama Menteri Dalam Negeri, Menteri Pekerjaan Umum dan Menteri Negara Perumahan Rakyat No.739/KPTS/1992 tentang Pedoman Pembangunan Perumahan dan Permukiman dengan Lingkungan Hunian yang Berimbang terdapat pembagian jenis rumah berdasarkan luas kavling rumah yakni :

- Rumah sederhana atau kecil dengan luas kavling antara 54 m² sampai 200 m².
- Rumah menengah dengan luas kavling antara 200 m² sampai 600 m².
- Rumah menengah dengan luas kavling antara 600 m² sampai 2000 m².

Kepadatan bangunan

Kepadatan bangunan berhubungan langsung dengan pengaturan dalam rangka penggunaan Intensitas Penggunaan Lahan (IPL). IPL sendiri banyak ditentukan oleh Koefisien Lantai Bangunan (KLB) dan Koefisien Dasar Bangunan (KDB).

$$KLB = \frac{\text{Jumlah Luas Lantai}}{\text{Luas Lahan}}$$

Hal yang perlu diperhatikan dalam menetapkan KDB dan KLB adalah :

- Kepadatan bangunan yang diharapkan;
- Koefisien Dasar Bangunan yang ditetapkan;
- Fungsi bangunan sehubungan dengan kemungkinan ruang parkir; dan
- Ketinggian bangunan yang diharapkan

KDB adalah perbandingan antara luas lantai dasar bangunan atau luas lantai yang ditutupi bangunan dengan luas perpetakan. Keseluruhan dikalikan 100 % seperti berikut ini :

$$KDB = \frac{\text{Luas Lantai Dasar}}{\text{Luas Lahan}} \times 100 \%$$

Sempadan bangunan

Pengaturan petak kavling lebih ditekankan pada pengendalian jarak bebas antar bangunan (sempadan). Untuk itu, hal yang perlu dipertimbangkan adalah ketinggian bangunan, '*field of vision*' (pengamatan normal *traveller* dapat menguasai kesan suatu lingkungan bangunan), keamanan terhadap bahaya kebakaran, pencahayaan, penyinaran dan penghawaan bangunan serta garis sempadan jalan.

B. Aspek Kesehatan dan Kenyamanan Rumah

Berdasarkan Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Republik Indonesia No. 403/KPTS/N/M/2002 Lampiran I tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Sederhana Sehat, rumah sebagai tempat tinggal yang memenuhi syarat kesehatan dan kenyamanan dipengaruhi oleh 3 aspek, yang merupakan dasar atau kaidah perencanaan rumah sehat dan nyaman. Ketiga aspek tersebut adalah sebagai berikut ;

- **Pencahayaan**

Dalam aspek pencahayaan, berdasarkan pedoman tersebut idealnya ruang kegiatan rumah harus mendapatkan cukup banyak cahaya dan mendapatkan distribusi cahaya secara merata, terutama cahaya matahari sebagai potensi terbesar yang dapat digunakan sebagai pencahayaan alami pada siang hari. Berikut beberapa hal yang perlu diamati yakni ruang kegiatan hunian mendapatkan cukup banyak cahaya dimana aspek pencahayaan hunian terkait dengan :

- Lubang cahaya minimal 1/10 dari luas lantai ruangan.
- Sinar matahari langsung dapat masuk kedalam ruangan minimal 1 jam setiap harinya.
- Cahaya efektif dapat diperoleh dari jam 08.00 sampai dengan 16.00.

- **Penghawaan**

Udara akan sangat berpengaruh dalam menentukan kenyamanan pada bangunan rumah. Agar diperoleh kesegaran udara dalam ruangan dengan cara penghawaan alami, maka dapat dilakukan dengan memberikan atau mengadakan perangan silang (ventilasi silang) dengan ketentuan sebagai berikut :

- Lubang penghawaan minimal 5 % dari luas lantai ruangan.
- Udara yang mengalir masuk sama dengan volume udara yang mengalir keluar ruangan.
- Udara yang masuk tidak berasal dari asap dapur atau bau kamar mandi dan WC.

- **Suhu Udara dan Kelembapan**

Rumah dinyatakan sehat dan nyaman, apabila suhu udara dan kelembapan udara ruangan sesuai dengan suhu tubuh manusia normal. Suhu udara dan kelembapan ruangan sangat dipengaruhi oleh penghawaan dan pencahayaan. Untuk mengatur suhu udara dan kelembapan normal untuk ruangan dan penghuni dalam melakukan kegiatannya, perlu memperhatikan :

- Keseimbangan penghawaan antara volume udara yang masuk dan keluar.
- Pencahayaan yang cukup pada ruangan dengan perabotan tidak bergerak.
- Menghindari perabotan yang menutupi sebagian besar luas lantai ruangan.

C. Aspek Keamanan

Dalam aspek keamanan dan keselamatan, rumah dapat dilihat dari beberapa aspek diantaranya adalah bagian-bagian struktur pokok bangunannya. Struktur pokok bangunan tersebut harus kuat dan mampu memikul beban. Berdasarkan Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Republik Indonesia No. 403/KPTS/N/M/2002 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Sederhana Sehat ada beberapa bagian struktur pokok untuk bangunan rumah tinggal sederhana yaitu pondasi, dinding (dan kerangka bangunan), atap dan lantai. Sedangkan bagian-bagian lain seperti langit-langit, talang dan sebagainya merupakan estetika struktur bangunan saja.

2.2.6 Terbentuknya Permukiman Kumuh

Salah satu dampak yang diakibatkan oleh adanya urbanisasi adalah munculnya masalah perumahan. Hal ini disebabkan oleh karena para pendatang dari luar kota membutuhkan tempat untuk menginap, baik menetap maupun untuk sementara. Kecenderungan untuk mencari daerah menetap atau menginap tentunya disesuaikan dengan kemampuan ekonomi, tujuan dan pola hidupnya (Herlianto, 1986:44-45).

Golongan masyarakat dengan berpenghasilan rendah ini juga akan menyerbu tempat-tempat kosong yang masih bisa ditempati. Mereka akan mendirikan gubuk-gubuk darurat dengan bahan seadanya, seperti menempati taman-taman, gerbong kereta api yang tidak ditempati, daerah bantaran sungai, di sempadan rel kereta api dan tempat-tempat kosong lainnya. Permukiman yang terbentuk semakin lama akan semakin padat, baik bangunan maupun penduduknya. Keadaan lingkungan akan semakin menurun, ruang terbuka untuk penyegaran semakin langka, dan juga berkurangnya ruang untuk umum dan tempat bermain anak-anak (Herlianto, 1986:44-45).

Sedangkan Bergel dalam Marhendrati (1994:19-21) merumuskan pengertian *slum* dalam artian fisik dan sosial yaitu kawasan permukiman yang di atasnya terletak bangunan berkondisi substandar yang dihuni oleh penduduk miskin dengan kepadatan yang tinggi. *Slum* identik dengan permukiman miskin yang mempunyai ciri-ciri :

- Permukiman yang penduduknya padat dan berjubel, karena pertumbuhan penduduk alaminya ataupun akibat adanya migrasi dari luar.
- Permukiman tersebut dihuni oleh masyarakat berpenghasilan rendah atau berproduksi subsisten yang hidup dibawah garis kemiskinan.
- Permukiman tersebut berkualitas rendah atau masuk ke dalam kategori rumah darurat (*substandart housing conditions*), yaitu bangunan yang terbuat dari

bahan-bahan tradisional, seperti bambu, kayu, dan bahan-bahan lain yang cepat hancur.

- Kondisi kesehatan dan sanitasi yang buruk, permukiman ini ditandai dengan lingkungan fisik yang jorok.
- Langkanya pelayanan kota (*urban service*), seperti air minum, fasilitas mandi cuci kakus (MCK), listrik, sistem pembuangan kotoran dan sampah serta perlindungan kebakaran.
- Pertumbuhannya tidak terencana sehingga penampilan fisiknya tidak teratur dan terurus (bangunan, halaman dan jalan) serta sempitnya antar bangunan dan tidak adanya ruang terbuka sama sekali.
- Penghuni permukiman ini mempunyai gaya hidup pedesaan karena sebagian besar penghuninya merupakan migran dari pedesaan yang masih mempertahankan pola kehidupan tradisional, seperti hubungan kemasyarakatan yang bersifat gotong royong.
- Secara sosial terisolasi dari permukiman masyarakat lainnya.
- Permukiman ini pada umumnya berlokasi disekitar pusat-pusat kota dan sering kali tidak jelas pula status hukum tanah yang ditempatinya.

2.3 Strategi Dan Kebijakan Konservasi Daerah Sempadan Sungai

2.3.1 Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung (Ketentuan yang ditampilkan berikut hanya yang berhubungan dengan studi tentang konservasi sungai).

- Bab I pasal 1 menyebutkan pengertian sempadan sungai adalah kawasan sempadan kiri kanan sungai, untuk sungai buatan/kanal/saluran irigasi primer yang merupakan manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi sungai.
- Bab V Bagian Kedua menyebutkan tujuan dan kriteria masing-masing kawasan sebagai penjabaran pokok-pokok Kebijakan Kawasan Lindung. Dalam hal ini perlindungan terhadap sempadan sungai dilakukan untuk melindungi sungai dari kegiatan manusia yang dapat mengganggu dan merusak kualitas air sungai, kondisi fisik pinggir sungai serta mengamknkan aliran sungai (Pasal 15).
- Bab V Pasal 16 menyebutkan kriteria atau batasan sempadan sungai, antara lain:
 - Sekurang-kurangnya 100 m dikiri kanan sungai besar dan 50 m di kiri kanan anak sungai yang berada di luar pemukiman.

- Untuk sungai di kawasan pemukiman berupa sempadan sungai yang diperkenankan cukup untuk dibangun jalan inspeksi antara 10 – 15 m.

2.3.2 Peraturan Daerah Jawa Timur Nomor 11 Tahun 1991 mengenai Penetapan Kawasan Lindung di Propinsi Jawa Timur

- Bab I mengenai ketentuan umum, pada Pasal I disebutkan pengertian-pengertian sebagai berikut :

- Sungai adalah tempat-tempat dan wadah-wadah serta jaringan pengaliran air mulai dari mata air sampai muara dengan dibatasi kanan kiri serta sepanjang pengalirannya oleh garis sempadan.
- Sempadan sungai adalah kawasan sepanjang kanan kiri sungai, termasuk sungai buatan/kanal/saluran irigasi primer untuk mempertahankan kelestarian fungsi sungai.

- Pada Bagian kedua mengenai Kawasan Perlindungan Setempat disebutkan:

A. Sempadan sungai sebagaimana dimaksud dalam peraturan daerah ini ditetapkan dengan kriteria sebagai berikut :

- Pada sungai-sungai besar di luar kawasan permukiman ditetapkan sekurang-kurangnya 100 meter dari tepi sungai.
- Pada anak-anak sungai besar di luar kawasan permukiman ditetapkan sekurang-kurangnya 50 meter dari tepi sungai.
- Pada sungai-sungai besar dan anak sungai di dalam kawasan permukiman ditetapkan sekurang-kurangnya 15 meter dari tepi sungai.

B. Perlindungan dan sempadan sungai yang ditetapkan berdasarkan kriteria sebagaimana dimaksud dalam Pasal 12 Perda ini :

- Untuk sungai bertanggung diukur dari kiri dan kanan kaki tanggul bagian luar sepanjang tanggul sungai.
- Untuk sungai yang tidak bertanggung diukur dari titik banjir tertinggi ke arah daratan.

Di dalam penjelasan Perda ini selanjutnya disebutkan daerah diantara dua garis sempadan sungai ditetapkan :

- Daerah Manfaat Sungai yaitu daerah sempadan sungai yang telah dibebaskan dan merupakan kawasan perlindungan setempat mutlak, yang dilindungi dari kegiatan manusia yang dapat mengganggu dan merugikan

kualitas air sungai, kondisi fisik pinggir dan dasar sungai serta mengamankan aliran air sungai.

- Daerah Penguasaan Sungai yaitu daerah sempadan yang tidak dibebaskan dan atau sebagai bantaran sungai yang merupakan kawasan perlindungan setempat terbatas. Dalam keadaan aman daerah sempadan sungai bisa dimanfaatkan untuk keputusan tertentu misalnya, ditanami tanaman yang tidak mengganggu fungsi bantaran namun dilarang ditanami tanaman keras.

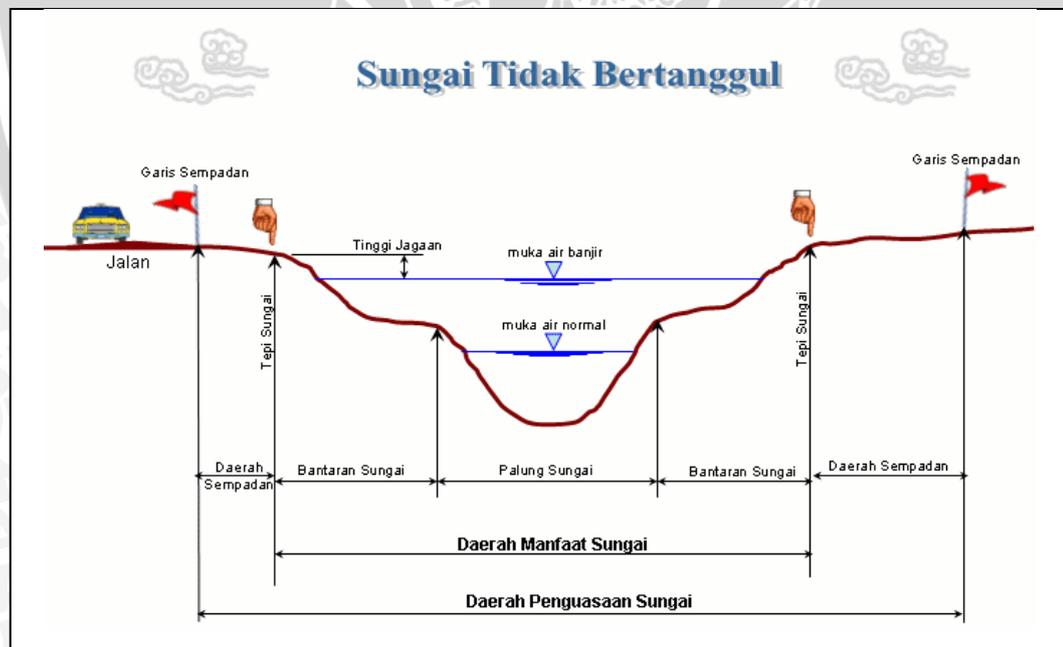
2.3.3 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor 63/PRT/1993 tentang Garis Sempadan Sungai, Daerah Manfaat Sungai, Daerah Penguasaan Sungai dan Bekas Sungai.

- Pemanfaatan lahan didaerah sempadan yang dapat dilakukan oleh masyarakat adalah untuk kegiatan-kegiatan tertentu (budidaya pertanian dengan jenis tanaman tertentu, kegiatan niaga, penggalian, penimbunan pipa, reklame/penyuluhan, rentangan kabel, pemancangan tiang pondasi jembatan, kegiatan sosial kemasyarakatan, prasarana lalu lintas air, bangunan pengambilan dan pembuangan air dan lain-lain).
- Perijinan oleh pejabat yang ditunjuk.
- Penentuan ruas sungai untuk bangunan jalan inspeksi atau bangunan sungai yang diperlukan.
- Kriteria penetapan garis sempadan sungai sebagai berikut :
 - Garis sempadan sungai bertanggul di luar kawasan perkotaan ditetapkan sekurang-kurangnya 5 meter disebelah luar sepanjang kaki tanggul
 - Garis sempadan sungai bertanggul di dalam kawasan perkotaan ditetapkan sekurang-kurangnya 3 meter disebelah luar sepanjang kaki tanggul
 - Garis sempadan sungai tidak bertanggul diluar kawasan perkotaan pada sungai besar ditetapkan sekurang-kurangnya 100 meter sedangkan pada sungai kecil sekurang-kurangnya 50 meter dihitung dari tepi sungai pada waktu yang ditetapkan.
 - Untuk sungai yang tidak bertanggul dengan kedalaman tidak lebih dari 3 meter, garis sempadan sungai ditetapkan sekuang-kurangnya 15 meter dihitung dari tepi sungai pada waktu yang ditetapkan.

Tabel 2.1 Kriteria Penetapan Garis Sempadan Sungai

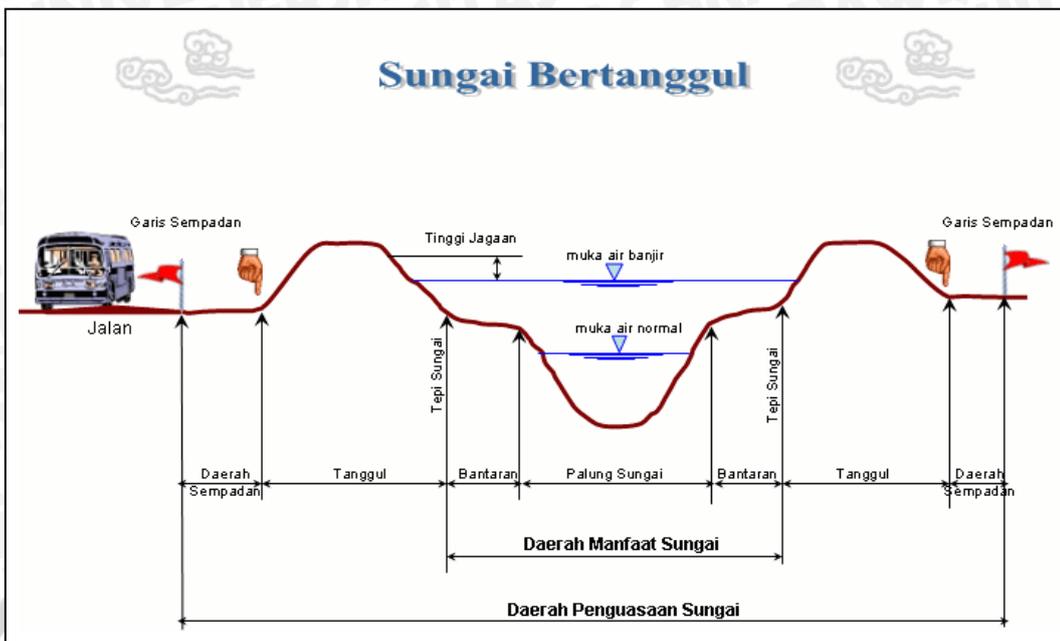
No.	Tipe Sungai	Diluar kawasan perkotaan		Didalam kawasan perkotaan		Pasal
		Kriteria	Sempadan sekurang-kurangnya	Kriteria	Sempadan sekurang-kurangnya	
1.	Sungai bertanggul (diukur dari kaki tanggul sebelah luar)	-	5 m	-	3 m	Pasal 6
2.	Sungai tak bertanggul	Sungai besar (luas DPS > 500 km ²)	100 m	Kedalaman >20 m	30 m	Pasal 7 & 8
				Kedalaman > 3 m – 20 m	15 m	Pasal 7 & 8
		Sungai kecil (luas DPS < 500 km ²)	50 m	Kedalaman sampai dengan 3 m	10 m	Pasal 7 & 8
3.	Danau/waduk (diukur dari titik pasang tertinggi ke arah darat)	-	50 m	-	50 m	Pasal 10
4.	Mata air (sekitar mata air)	-	200 m	-	200 m	Pasal 10
5.	Sungai yang terpengaruh pasang surut air laut (dari tepi sungai)	-	100 m	-	100 m	Pasal 10

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.63/PRT/1993



Gambar 2.1 GSS Tidak Bertanggul

Sumber : Peraturan Menteri PU No 63/PRT/1993



Gambar 2.2 GSS Bertanggul
 Sumber : Peraturan Menteri PU No 63/PRT/1993



Gambar 2.3 GSS Tidak Bertanggul Tanpa Bantaran
 Sumber : Peraturan Menteri PU No 63/PRT/1993

- Lokasi tersebut dikembangkan sebagai daerah rekreasi dan daerah hijau kota (taman kota), khususnya bagi daerah yang maksimal kelerengannya 30%.
- Bagi kawasan permukiman yang berada diluar sempadan sungai lebih besar dari 15 meter (sesuai dengan peraturan yang berlaku) dengan kondisi lingkungan fisik yang belum baik dan teratur, tingkat kepadatan yang tinggi, prasarana yang kurang memadai dapat diterapkan konsep penataan lingkungan permukiman dengan pola membangun tanpa menggusur (sesuai INPRES No.5 Tahun 1990). Kriteria yang diterapkan dalam konsep peremajaan lingkungan ini adalah sebagai berikut :
 - Menata arah bukaan tiap-tiap unit rumah ke arah sungai agar memperoleh arah pandangan yang lebih baik, dan melengkapinya dengan prasarana jalan inspeksi yang membatasi lokasi bangunan rumah dengan daerah sempadan sungai.
 - Mengurangi/membatasi tingkat kepadatan bangunan rumah, agar diperoleh tingkat kepadatan bangunan yang ideal bagi lingkungan permukiman yang sehat, disamping juga mengupayakan peningkatan kualitas fisik bangunan rumahnya secara berangsur-angsur dengan sistem koperasi gotong-royong.
 - Melindungi bantaran sungai dengan pola penghijauan tanaman lindung dan tanaman hias. Gerakan penghijauan dan kebersihan merupakan usaha untuk memperbaiki kualitas lingkungan yang secara simultan dapat memperkuat kegiatan masyarakat, interaksi sosial dan mendorong timbulnya industri kecil.
 - Seluruh rangkaian kegiatan peremajaan disarankan dilakukan dengan partisipasi masyarakat setempat sehingga masyarakat ikut membantu memelihara daerah pengaliran sungai serta melarang kebiasaan membuang kotoran dan sampah di sungai.
- Bagi kawasan permukiman yang berada di luar dari sempadan sungai 15 meter dengan kondisi fisik lingkungan yang sudah baik, maka konsep yang diterapkan adalah untuk meningkatkan kualitas lingkungan permukiman dengan pola penghijauan kota dan meningkatkan kesadaran masyarakat akan fungsi daerah pengaliran sungai sebagai daerah konservasi. Dalam hal ini penghijauan tetap dipilih sebagai entry point menuju kegiatan yang lebih luas dan kompleks, seperti manajemen sampah, sanitasi, perbaikan lingkungan, dan akhirnya pada

pengembangan, pemeliharaan dan pengawasan kualitas lingkungan sungai (Program Prokasih).

- Bagi daerah pengaliran sungai yang belum terjamah oleh kawasan permukiman sama sekali, sebaiknya juga segera ditata untuk program penghijauan kota disamping melindungi daerah tersebut dari kemungkinan berkembangnya permukiman liar dengan cara memberikan jalan inspeksi, juga memberikan rambu-rambu peringatan (misalnya : dilarang membuang dan membuang sampah di daerah ini).

2.4 Daerah Aliran Sungai

2.4.1 Pengertian

Sungai adalah torehan di permukaan bumi yang merupakan penampung dan penyalur alamiah aliran air dan material yang dibawanya dari bagian hulu ke bagian hilir suatu daerah ke tempat yang lebih rendah dan akhirnya bermuara ke laut (Soewarno,1991:20). Daerah dimana sungai memperoleh air yang merupakan daerah tangkapan hujan yang biasanya disebut Daerah aliran Sungai (DAS). Daerah aliran air dapat dipandang sebagai suatu unit kesatuan wilayah tempat air hujan mengumpul ke sungai menjadi aliran sungai. Garis batas antara daerah aliran sungai ialah punggung permukaan bumi yang dapat memisahkan dan membagi air hujan menjadi aliran permukaan ke masing-masing daerah aliran sungai.

Menurut Asdak (2002:4), daerah aliran sungai adalah satu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkan ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan tersebut dinamakan daerah tangkapan air (DTA atau *catchment area*) yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utamanya terdiri atas sumber daya alam (tanah, air dan vegetasi) dan sumber daya manusia sebagai pemanfaat sumber daya alam.

2.4.2 Bentuk Daerah Aliran Sungai

Menurut Soewarno (1991:23), pola sungai menentukan bentuk suatu daerah aliran sungai. Bentuk daerah aliran sungai mempunyai arti penting dalam hubungannya dengan aliran sungai, yaitu berpengaruh terhadap kecepatan terpusatnya air. Pada umumnya bentuk daerah aliran sungai dapat dibedakan menjadi 4 macam, yaitu : (Sosrodarsono, 1985:169)

a. Daerah pengaliran bulu burung

Jalur daerah di kiri kanan sungai utama dimana anak-anak sungai mengalir ke sungai utama disebut pengaliran bulu burung. Daerah pengaliran mempunyai debit banjir yang kecil, oleh karena waktu tiba banjir dari anak-anak sungai itu berbeda-beda. Sebaliknya banjir berlangsung agak lama.

b. Daerah pengaliran radial

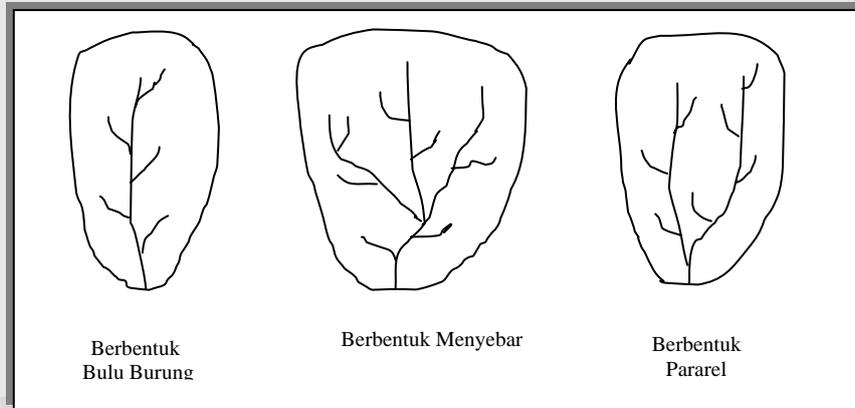
Daerah pengaliran yang berbentuk kipas atau lingkaran dan dimana anak-anak sungainya mengkonsentrasi ke suatu titik secara radial disebut daerah pengaliran radial. Daerah pengaliran dengan corak demikian mempunyai banjir yang besar di dekat titik pertemuan anak-anak sungai.

c. Daerah pengaliran paralel

Bentuk ini mempunyai corak dimana dua jalur daerah pengaliran yang bersatu di bagian pengaliran yang bersatu dibagian hilir. Banjir itu terjadi disebelah hilir titik pertemuan sungai-sungai.

d. Daerah pengaliran yang kompleks

Hanya beberapa buah daerah aliran yang mempunyai bentuk-bentuk ini dan disebut daerah pengaliran yang kompleks.



Gambar 2.5 Bentuk DAS

Sumber : Sosrodarsono, 1985:169

2.4.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Aliran Sungai

Beberapa faktor yang mempengaruhi aliran sungai adalah hujan dan sifat fisik DAS, antara alain sebagai berikut : (Sosrodarsono, 1985:135)

a. Jenis presipitasi

Pengaruhnya terhadap limpasan sangat berbeda, yang tergantung pada jenis presipitasinya yakni hujan atau salju, jika hujan maka pengaruhnya adalah

langsung dan hidrograf itu hanya dipengaruhi intensitas curah hujan dan besarnya curah hujan.

b. Intensitas curah hujan

Pengaruh intensitas curah hujan pada limpasan permukaan tergantung dari kapasitas infiltrasi, jika intensitas curah hujan melampaui kapasitas infiltrasi maka besarnya limpasan permukaan akan segera meningkat sesuai dengan peningkatan intensitas curah hujan.

c. Lamanya curah hujan

Disetiap daerah aliran terdapat suatu lamanya curah hujan yang kritis jika lamanya curah hujan itu lebih panjang dari curah hujan kritis, maka limpasan permukaannya akan menjadi lebih besar meskipun intensitasnya sedang. Lamanya curah hujan mengakibatkan penurunan kapasitas infiltrasi.

d. Distribusi curah hujan dalam DAS

Banjir disuatu DAS kadang-kadang terjadi oleh curah hujan lebat yang distribusinya merata dan seringkali terjadi oleh curah hujan yang biasa yang mencakup daerah luas meskipun intensitasnya kecil. Di DAS yang luasannya kecil debit puncak maksimal dapat terjadi oleh curah hujan lebat dengan daerah yang sempit.

e. Arah pergerakan curah hujan

Dalam Sri Harto (1993:146), disebutkan bahwa arah gerak hujan ke hulu mengakibatkan limpasan cepat mencapai puncak dan lama limpasan relatif panjang. Hal ini disebabkan karena hujan yang jatuh didekat stasiun hidrometri menyebabkan waktu naik yang cepat. Sedangkan arah gerak hujan ke hilir akan menyebabkan debit puncak lebih lambat tercapai, akan tetapi kemudian naik dengan cepat dan lama limpasan relatif pendek. Namun, arah gerak umumnya sulit diketahui, karena pada dasarnya hanya dapat dikenali bila tersedia jaringan stasiun otomatis (*Automatic Rain recorder*) yang cukup rapat.

f. Indeks hujan terdahulu dan kelembapan tanah

Hujan terdahulu menyebabkan kadar kelembapan tanah menjadi tinggi, maka akan lebih mudah terjadi banjir karena menurunkan kapasitas infiltrasi. Sehingga periode pengurangan kelembapan tanah oleh penguapan, suatu hujan yang lebat tidak akan mengakibatkan kenaikan limpasan atas permukaan, karena hujan yang menginfiltrasi itu tertahan sebagai kelembapan tanah. Sebaliknya jika kelembapan tanah sudah meningkat karena hujan terdahulu yang cukup

besar, maka kadang-kadang hujan dengan intensitas kecil dapat mengakibatkan banjir.

g. Luas DAS

Jika semua faktor hujan tetap, maka limpasan selalu sama dan tidak tergantung dari luas DAS. Mengingat aliran persatuan luas adalah tetap, maka hidrograf yang ditimbulkan adalah sebanding dengan luas DAS tersebut. Namun, semakin besar luasan DAS, maka semakin lama limpasan mencapai titik pengukuran sebagai panjang dasar hidrograf atau lamanya limpasan akan menjadi semakin panjang dan debit puncak akan semakin berkurang.

h. Penggunaan lahan

Penggunaan lahan sangat berpengaruh terhadap limpasan. Daerah hutan yang ditutupi dengan tumbuh-tumbuhan yang lebat sulit mengadakan limpasan karena kapasitas infiltrasinya besar. Jika luas hutan tersebut berkurang, misalnya karena penebangan, maka kapasitas infiltrasi akan turun karena adanya pemampatan permukaan tanah. Hal tersebut akan mengakibatkan air hujan akan mudah berkumpul ke sungai-sungai dengan kecepatan tinggi dan akhirnya akan dapat mengakibatkan banjir.

i. Kondisi topografi dalam DAS

Hujan lebat umumnya lebih banyak terjadi didaerah pegunungan daripada di daerah daratan (Subarkah, 1980:13). Demikian pula gradien (*slope*), mempunyai hubungan dengan infiltrasi, limpasan permukaan, kelembapan dan pengisian air tanah. Gradien daerah pengaliran adalah salah satu faktor penting yang mempengaruhi waktu mengalirnya aliran permukaan, maka konsentrasi ke sungai dari curah hujan dan mempunyai hubungan langsung terhadap debit banjir (Sosrodarsono, 1985:137).

j. Jenis tanah

Mengingat bentuk butir-butir tanah, coraknya dan cara mengendapnya adalah faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas infiltrasi, maka karakteristik limpasan sangat dipengaruhi oleh jenis tanah di DAS tersebut.

2.5 Banjir

“**Banjir**” artinya berair besar dan banyak (Kamus Besar Bahasa Indonesia, Balai Pustaka, 1990). Dalam ilmu Planologi, Banjir adalah suatu permasalahan kota yang terjadi akibat kelebihan air pada suatu spasial kota.

Pada hakekatnya pengendalian banjir merupakan suatu yang kompleks. Dimensi rekayasannya (*engineering*) melibatkan banyak disiplin ilmu teknik antara lain hidrologi, hidraulika, erosi DAS, teknik sungai, morfologi dan sedimentasi, rekayasa sistem pengendalian banjir, sistem drainase kota, bangunan air dan lain-lain. Kodoatie dan Sugiyanto (2002:73) menyebutkan bahwa untuk mendalami mengenai pengendalian banjir perlu dipahami mengenai beberapa istilah, diantaranya diterangkan di bawah ini :

- **Wilayah sungai** : merupakan kesatuan wilayah sistem tata pengairan sebagai suatu pengembangan wilayah sungai yang dapat terdiri dari satu atau lebih pengaliran sungai.
- **Sistem tata pengairan** : merupakan tata letak sumber air, termasuk bangunan pemanfaatan yang sesuai ketentuan teknik pembinaan di suatu wilayah.
- **Daerah pengaliran sungai** : daerah adalah suatu kesatuan wilayah tata air yang terbentuk secara alamiah, dimana air akan mengalir melalui sungai dan anak sungai yang bersangkutan.
- **Daerah dataran banjir** : merupakan suatu lahan yang merupakan suatu dataran rendah, karena kondisi topografinya pada waktu-waktu tertentu dapat tergenang oleh banjir yang terjadi.
- **Bantaran sungai** : daerah yang terletak pada kedua sisi dan di sepanjang alur sungai, dimana terletak antara tepi palung alur sungai sampai pada kaki tanggul sebelah dalam.
- **Daerah retensi** : daerah rendah yang dimanfaatkan untuk menampung air banjir sementara waktu dan dilepaskan pada waktu banjir mulai surut.
- **Garis sempadan** : garis batas luar pengaman sungai dihitung kira-kira 5 meter (dapat diambil dengan ketentuan lain) dari luar kaki tanggul, untuk sungai yang mempunyai tanggul dan dengan ketentuan tersendiri yang tidak ada tanggul.
- **Daerah sempadan** : lahan yang dibatasi oleh garis sempadan dengan kaki tanggul sebelah luar atau garis sempadan dengan tebing untuk sungai yang tidak bertanggul.
- **Volume total aliran** : jumlah volume air yang ditampung dan atau disalurkan dalam waktu tertentu.
- **Badan air** : sumber air permukaan tanah berupa sungai atau danau dan di bawah permukaan tanah berupa air tanah di dalam akifer.
- **Banjir ada dua** : pertama peristiwa banjir/genangan yang terjadi pada daerah yang biasanya tidak terjadi banjir dan kedua peristiwa banjir yang terjadi karena

limpasan air banjir dari sungai karena debit banjir tidak mampu dialirkan oleh alur sungai atau debit banjir lebih besar dari kapasitas pengaliran sungai yang ada. Peristiwa banjir sendiri tidak menjadi permasalahan, apabila tidak mengganggu terhadap aktivitas atau kepentingan manusia dan permasalahan ini timbul setelah manusia melakukan kegiatan pada daerah banjir. Maka perlu adanya pengaturan daerah dataran banjir, untuk mengurangi kerugian akibat banjir (*flood plain management*).

- **Pengendalian banjir** : secara umum merupakan kegiatan perencanaan pelaksanaan pekerjaan pengendalian banjir, eksploitasi dan pemeliharaan, yang pada dasarnya untuk mengendalikan banjir, pengaturan penggunaan daerah dataran banjir dan mengurangi atau mencegah adanya bahaya akibat banjir.

2.6 Analisis Hidrolika

2.6.1 Angka Kekasaran Manning

Penampang sungai yang direncanakan berbentuk trapesium berdasarkan debit banjir maksimum yang terjadi. Bentuk penampang dihitung dengan persamaan yang dikembangkan oleh Manning sebagai berikut : (Chow, 1985:90)

$$Q = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot s^{1/2} \cdot A \quad (2-1)$$

dengan :

- Q = debit banjir rancangan (m^3/dt)
- n = koefisien kekasaran Manning
- R = A/P = jari-jari hidrolis (m)
- A = luas penampang basah (m^2)
- P = keliling basah (m)
- s = kemiringan dasar saluran

Dalam menentukan kekasaran Manning yang sesuai untuk berbagai kondisi, sangat bervariasi dan tergantung pada berbagai faktor. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kekasaran, baik pada saluran buatan maupun saluran alam adalah : (Chow, 1985:92)

- a. Tumbuhan,
- b. Kekasaran permukaan,
- c. Trase saluran,
- d. Pengendapan dan penggerusan,

- e. Ukuran dan bentuk saluran,
- f. Kedalaman air dan debit,
- g. Ketidakteraturan saluran,
- h. Hambatan,
- i. Taraf air dan debit.

Bila debit terlalu besar, air banjir dapat melimpas ke tebing-tebingnya dan sebagian aliran akan mengairi dataran banjir. Nilai n pada bantaran banjir biasanya lebih besar daripada di saluran dan besarnya tergantung pada kondisi permukaan dan tetumbuhannya. Saluran besar (lebar atas pada taraf banjir > 100 ft), nilai n lebih kecil dari saluran kecil dengan perincian yang sama, sebab tebing memberikan hambatan efektif yang lebih kecil : (Chow, 1985:92)

Tabel 2.2 Angka Koefisien Kekasaran Manning (n)

Tipe Saluran	Minimum	Normal	Maksimum
Saluran-saluran kecil (lebar muka air pada keadaan banjir < 30 m)			
Saluran-saluran di pedataran			
1. Bersih, lurus, pada keadaan banjir, tak ada patahan atau kedung yang dalam	0.025	0.030	0.033
2. Sama dengan diatas, tetapi lebih banyak batu-batu dan tanam-tanaman kecil	0.030	0.035	0.040
3. Bersih, berbelok-belok, beberapa kedung dan endapan pasir	0.033	0.040	0.045
4. Sama dengan no. 3, tetapi dengan sedikit tanam-tanaman kecil dan batu-batu	0.035	0.045	0.050
5. Sama dengan no. 3, muka air lebih rendah, lebih banyak kemiringan-kemiringan dan penampang yang tidak efektif	0.040	0.048	0.055
6. Sama dengan no. 4, tetapi lebih banyak batu	0.045	0.050	0.060
7. Seksi-seksi saluran sungai dengan gerak aliran yang lambat dengan tanam-tanaman kecil dan kedung-kedung yang dalam	0.050	0.070	0.080
8. Seksi-seksi sungai yang penuh dengan tanam-tanaman kecil, kedung-kedung yang dalam atau gelombang banjir penuh dengan benda-benda hanyut terdiri dari kayu dan semak-semak	0.075	0.100	0.150
Dataran banjir			
A. Padang rumput, tak ada semak			
1. Rumput pendek	0.025	0.040	0.050
2. Rumput tinggi	0.040	0.050	0.070

Tipe Saluran	Minimum	Normal	Maksimum
B. Daerah-daerah yang diusahakan			
1. Tak ada tanaman	0.020	0.030	0.040
2. Tanaman jajar yang matang	0.025	0.035	0.045
3. Tanaman lapangan yang matang	0.030	0.040	0.050
C. Pohon			
1. Willow yang rapat, musim panas, lurus	0.110	0.150	0.200
2. Tanah kosong dengan batang-batang yang tumbang tidak ada tunas	0.030	0.040	0.050
3. Sama dengan no.2, tetapi tunas-tunas tumbuh lebat	0.050	0.060	0.080
4. Pohon-pohon lebat, sedikit pohon-pohon dibawah, sedikit semak, muka air banjir dibawah cabang-cabang pohon	0.080	0.100	0.120
5. Sama dengan no.4, tetapi muka air banjir mencapai cabang-cabang pohon.	0.100	0.120	0.160
Sungai besar (lebar muka air pada keadaan banjir 30 m)			
Penampang beraturan tanpa batu besar	0,025	0,04	0,06
Penampang tidak beraturan dan kasar	0,035	0,06	0,10

Sumber : Chow, 1985:112

2.6.2 Analisis Kecepatan Aliran

Kecepatan yang diijinkan dalam saluran tergantung pada bahan yang digunakan dan sifat-sifat hidrolisnya. Saluran pada umumnya dibagi menjadi dua macam, yaitu, saluran tahan erosi dan saluran tak tahan erosi : (Ranga raju, 1986:28)

- a. Saluran tahan erosi, berupa saluran yang telah diberi lapisan atau saluran yang bahannya merupakan rakitan pabrik, kecepatan yang diijinkan adalah kecepatan minimum, yaitu kecepatan terendah yang tidak menyebabkan terjadinya sedimentasi. Besarnya berkisar antara 0,80 – 0,90 m/dt.
- b. Saluran tak tahan erosi, berupa saluran tanah yang biasanya peka terhadap erosi, kecepatan alirannya didasarkan pada kecepatan maksimum yang diijinkan, yaitu kecepatan maksimum rata-rata yang tidak mengakibatkan gerusan pada dinding saluran.

Dengan menganggap aliran yang terjadi adalah aliran tidak seragam, maka persamaan yang digunakan adalah persamaan Manning untuk menghitung penampang pada suatu titik kontrol : (Ranga raju, 1986:28)

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot s^{1/2} \quad (2-2)$$

$$R = \frac{A}{P} \quad (2-3)$$

Untuk penampang trapesium,

$$A = h(b + z.h) \quad (2-4)$$

$$P = b + 2h\sqrt{1 + Z^2} \quad (2-5)$$

dengan :

V = kecepatan aliran (m/dt)

R = jari-jari hidrolis (m)

A = luas penampang basah (m²)

P = keliling penampang basah (m)

h = kedalaman air (m)

b = lebar dasar sungai (m)

n = koefisien kekasaran Manning

2.7 Klasifikasi Kemampuan Lahan

Meningkatnya kebutuhan penggunaan lahan telah mendorong munculnya pemikiran untuk melakukan perencanaan pemanfaatan sumberdaya lahan yang terbatas, secara arif dan bijaksana. Suatu pemanfaatan sumberdaya diikuti usaha konservasi agar lahan tetap dapat dimanfaatkan di masa mendatang, oleh karena itu diperlukan informasi mengenai sifat dan potensi lahan melalui kegiatan evaluasi lahan. Kegiatan evaluasi lahan yang ditujukan untuk memperoleh kajian penggunaan lahan dalam kaitannya dengan daya dukung dan daya tampung lahan. Kajian penggunaan lahan dalam arahan fungsi pemanfaatan lahan, yaitu dengan memperhatikan aspek keseimbangan antara potensi dengan pemanfaatannya. Salah satu bentuk kegiatan evaluasi secara kualitatif adalah dengan mengklasifikasikan kemampuan lahan (Wani Hadi Utomo, 1994:76).

Klasifikasi kemampuan lahan adalah komponen-komponen lahan secara sistematis dan pengelompokkannya ke dalam beberapa kategori didasarkan atas sifat-sifat yang merupakan potensi dan penghambat dalam penggunaan lahan secara lestari. Klasifikasi kemampuan lahan dikemukakan oleh Hockensmith dan Steele (1943) serta Klingebiel dan Montgomery (1973). Pengelompokan dalam kelas didasarkan atas intensitas faktor penghambat. Lahan dikelompokkan dalam delapan kelas yang

ditunjukkan dengan huruf Romawi I sampai VIII. Ancaman kerusakan atau hambatan yang dimiliki satu jenis lahan meningkat secara berturut-turut dari kelas I sampai VIII.

Pengelompokkan dalam satuan kemampuan adalah pengelompokkan dengan kesamaan respon terhadap pengelolaan yang sama, mempunyai hasil potensial yang sama, dan memerlukan upaya konservasi tanah yang sama. Berikut disampaikan kriteria klasifikasi kemampuan lahan : (Wani Hadi Utomo, 1994:76)

1. Kelompok tekstur tanah.

Tekstur tanah menunjukkan kasar halusnya butiran tanah. Tekstur tanah dikelompokkan menjadi :

- t_1 = tanah bertekstur halus, meliputi tekstur liat berpasir, liat berdebu dan liat.
- t_2 = tanah bertekstur agak halus, meliputi tekstur lempung liat berpasir, lempung liat dan liat berdebu.
- t_3 = tanah bertekstur sedang, meliputi tekstur lempung, lempung berdebu dan debu.
- t_4 = tanah bertekstur agak kasar, meliputi tekstur lempung berpasir, lempung berpasir halus dan lempung berpasir sangat halus.
- t_5 = tanah bertekstur kasar, meliputi tekstur pasir berlempung, dan pasir.

2. Kecuraman, panjang, dan bentuk lereng yang mempengaruhi besarnya erosi dan aliran permukaan. Kemiringan lereng disuatu lahan sangat menentukan jenis pengelolaan tanah dan jenis tanaman yang boleh ditanam di lahan tersebut. Sistem USDA mengelompokkan kemiringan rata-rata lereng menjadi 7 kelas sebagai berikut :

- I_0 = 0 – 3 % (datar)
- I_1 = 3 – 8 % (landai/berombak)
- I_2 = 8 – 15% (agak miring/bergelombang)
- I_3 = 15 – 30% (miring/ berbukit)
- I_4 = 30 – 45% (agak curam)
- I_5 = 45 – 65% (curam)
- I_6 = > 65% (sangat curam)

3. Kerusakan erosi

Tingkat erosi didasarkan pada gejala erosi yang sudah terjadi dan dikelompokkan menjadi 5 kelompok, yaitu :

- SR = sangat ringan (tidak ada erosi)
- R = ringan (25% lapisan tanah hilang)

S = sedang (25-75% lapisan tanah atas hilang)

B = berat (75% lapisan tanah hilang dan 25% lapisan tanah bawah hilang)

SB = sangat berat (lebih dari 25% lapisan bawah hilang)

4. Kedalaman tanah terhadap lapisan tanah yang menghambat perkembangan akar.

Kelompok kedalaman efektif tanah meliputi beberapa kategori berikut :

A = > 90 cm (dalam)

B = 50 - 90 cm (sedang)

C = 25 - 50 cm (dangkal)

D = < 25 cm (sangat dangkal)

5. Drainase

Drainase tanah menggambarkan tata air pada suatu lapisan yang dapat dilihat dari warna profil tanah dan dikelompokkan menjadi :

a = baik, tanah mempunyai peredaran udara baik. Seluruh profil tanah dari atas sampai bawah berwarna terang seragam, tidak terdapat bercak-bercak.

b = agak baik, tanah mempunyai peredaran udara baik. Tidak terdapat bercak-bercak berwarna kuning, coklat atau kelabu pada lapisan atas dan bagian lapisan bawah.

c = agak jelek, lapisan tanah atas mempunyai peredaran udara baik, jadi pada lapisan ini tidak terdapat bercak-bercak kuning, coklat atau kelabu. Pada lapisan tanah bawah terdapat bercak-bercak kuning, coklat atau kelabu.

d = jelek, pada tanah atas bagian bawah dan seluruh lapisan tanah terdapat bercak-bercak kuning, coklat atau kelabu.

e = sangat jelek, seluruh lapisan permukaan tanah berwarna kelabu atau terdapat bercak-bercak kelabu, coklat atau kekuningan.

Berdasarkan pengelompokan sifat-sifat lahan maka hubungan antar kelas kemampuan lahan dan kriteria klasifikasi lahan disusun dalam suatu matriks seperti ditunjukkan pada tabel 2.3 berikut : (Wani Hadi Utomo, 1994:80)

Tabel 2.3 Matriks Hubungan Kelas Kemampuan Lahan Dengan Kriteria Klasifikasi

No	Faktor penghambat/pembatas	Kelas Kemampuan Lahan							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1.	Tekstur Tanah	t ₂ ,t ₃	t ₁ ,t ₂ ,t ₃ ,t ₄	t ₁ ,t ₂ ,t ₃ ,t ₄	(*)	(*)	(*)	(*)	t ₅
2.	Lereng Permukaan	I ₀	I ₁	I ₂	I ₃	I ₀	I ₄	I ₅	I ₆
3.	Tingkat Erosi	SR	R	R	S	(*)	B	SB	(*)
4.	Kedalaman Tanah	A	A	B	C	(*)	D	(*)	(*)
5.	Drainase	a/b	c	d	e	(**)	(*)	(*)	(*)

Keterangan : (*) = dapat mempunyai faktor nilai pembatas dari kelas yang lebih rendah

(**) = permukaan tanah selalu tergenang

Sumber : (Wani Hadi Utomo,1994:80)

2.4.1 Usaha Konservasi

Metode konservasi tanah didasarkan pada kemampuan lahan yang disebut sebagai arahan tata guna lahan. Kemampuan lahan lebih menekankan kepada kapasitas berbagai penggunaan lahan secara umum yang dapat diusahakan disuatu wilayah (Deptan, 1997). Kriteria klasifikasi kemampuan tanah yang digunakan di Indonesia merupakan modifikasi dari klasifikasi kemampuan lahan USDA (1961) yang dikenal sebagai sistem klasifikasi kemampuan tanah : (Utomo, 1984:77-81)

- Kelas I

Lahan kelas I mempunyai sedikit hambatan yang membatasi penggunaannya. Lahan sesuai untuk permukiman, berbagai penggunaan pertanian, mulai dari tanaman semusim dan tanaman pertanian pada umumnya, tanaman rumput, hutan dan cagar alam.

Did daerah beriklim kering yang telah dibangun fasilitas irigasi, suatu tanah dapat dimasukkan ke dalam kelas I jika bertopografi hampir datar, daerah perakaran dalam, permeabilitas dan kapasitas menahan air baik dan mudah diolah. Tanah-tanah dalam kelas I yang dipergunakan untuk penanaman tanaman pertanian memerlukan tindakan pengelolaan untuk memelihara produktifitas, berupa pemeliharaan kesuburan dan struktur tanah. Tindakan tersebut dapat berupa pemupukan dan pengapuran, penggunaan tanaman penutup tanah dan pupuk hijau, penggunaan sisa tanaman dan pupuk kandang, dan pergiliran tanaman.

Didalam peta kelas kemampuan lahan, lahan kelas I diberi warna hijau.

- Kelas II

Tanah-tanah dalam kelas II memiliki beberapa hambatan atau ancaman kerusakan yang mengurangi pilihan penggunaannya atau mengakibatkannya memerlukan tindakan konservasi yang sedang. Tanah-tanah ini juga sesuai untuk permukiman, kebun penggunaan tanah semusim, tanaman rumput,

perladangan, padang penggembalaan, hutan produksi, hutan lindung dan cagar alam.

Di dalam peta kemampuan lahan, lahan kelas II diberi warna kuning.

- Kelas III

Tanah-tanah dalam kelas III mempunyai pembatas yang lebih berat dari tanah-tanah kelas II dan jika dipergunakan bagi tanaman yang memerlukan pengolahan tanah tindakan konservasi yang diperlukan biasanya lebih sulit dipelihara. Lahan kelas III dapat dipergunakan untuk permukiman, kebun, tanaman semusim dan tanaman yang memerlukan pengolahan tanah, perladangan, tanaman rumput, hutan produksi, hutan lindung dan suaka margasatwa.

Di dalam peta kemampuan lahan, lahan kelas III diberi warna merah.

- Kelas IV

Hambatan dan ancaman kerusakan pada lahan kelas IV lebih besar daripada tanah-tanah di dalam kelas III, dan pilihan tanaman juga lebih terbatas. Tanah di dalam kelas IV dapat dipergunakan untuk tanaman semusim dan tanaman pertanian pada umumnya, tanaman rumput, hutan produksi, kebun, padang rumput, hutan lindung atau suaka margasatwa.

Di dalam peta kemampuan lahan, lahan kelas IV diberi warna biru.

- Kelas V

Tanah-tanah dalam kelas V tidak terancam erosi akan tetapi mempunyai hambatan lain yang tidak praktis untuk dihilangkan sehingga membatasi pilihan penggunaannya sehingga hanya sesuai untuk tanaman rumput, padang penggembalaan, hutan produksi, hutan lindung, dan suaka margasatwa.

Di dalam peta kemampuan lahan, kelas lahan V diberi warna biru tua.

- Kelas VI

Tanah-tanah di dalam kelas VI mempunyai hambatan yang berat yang menyebabkan tanah-tanah ini tidak sesuai untuk penggunaan pertanian, penggunaan terbatas untuk tanaman rumput atau padang penggembalaan, hutan lindung, hutan produksi tau cagar alam.

Tanah-tanah kelas VI yang terletak pada lereng agak curam jika dipergunakan untuk penggembalaan dan hutan produksi dikelola dengan baik untuk menghindari erosi.

Di dalam peta kemampuan lahan, lahan kelas VI diberi warna oranye.

- Kelas VII

Lahan kelas VII tidak sesuai untuk budidaya pertanian, lebih sesuai dipergunakan untuk hutan produksi.

Di dalam peta kemampuan lahan, lahan kelas VII diberi warna coklat.

- Kelas VIII

Kemampuan lahan kelas VIII tidak sesuai untuk budidaya pertanian, tetapi sesuai untuk dibiarkan dalam keadaan alami. Lahan kelas VIII bermanfaat sebagai hutan lindung atau cagar alam.

Di dalam peta kemampuan lahan, kelas lahan VIII diberi warna putih atau tidak berwarna.

Konservasi tanah adalah usaha yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanah. Pada umumnya konservasi tanah dimaksudkan untuk :
(Hardjowigono, 1995:163)

- Melindungi tanah dari curahan langsung air hujan
- Meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah
- Mengurangi limpasan permukaan
- Meningkatkan stabilitas agregat tanah

2.4.2 Metode Vegetatif

Metode vegetatif memanfaatkan bagian-bagian dari tanaman untuk menahan air hujan agar tidak langsung mengenai tanah, misalnya daun, batang, dan ranting. Selain itu akar tanaman juga berfungsi untuk memperbesar kapasitas infiltrasi tanah. Metode vegetatif dalam pelaksanaannya meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut :
(Kartasapoetra, 1987:149)

1. Reboisasi dan penghijauan

Reboisasi adalah penghutanan kembali tanah-tanah hutan milik negara yang gundul dengan tanaman-tanaman keras, misalnya pohon pinus, jati, mahoni. Sedangkan penghijauan adalah penanaman kembali tanah-tanah selain tanah hutan negara antara lain cengkeh, jambu, durian, nangka.

2. Penanaman secara kontur

Penanaman secara kontur adalah penanaman tanaman yang searah garis kontur atau tegak lurus lereng. Semua tindakan pengolahan tanah harus searah kontur. Metode ini sangat cocok untuk tanah yang memiliki lereng dengan kemiringan 3 - 8%.

3. Penanaman tanaman dalam larikan

Metode ini menggunakan beberapa tanaman yang ditanam dalam strip yang berselang-seling dan searah garis kontur. Cara yang efektif adalah dengan membuat larikan-larikan secukupnya. Larikan pertama ditanami tanaman penutup tanah, misalnya rumput-rumputan sedangkan larikan kedua ditanami palawija, begitu seterusnya. Hal ini dimaksudkan untuk memperlambat lajunya aliran permukaan. Biasanya terdiri dari tanaman pangan atau tanaman semusim, dan digunakan untuk lereng dengan kemiringan antara 6 - 15% dengan lebar strip 20 – 50 cm.

4. Pergiliran tanaman

Pergiliran tanaman adalah suatu sistem bercocok tanam pada sebidang tanah, terdiri dari beberapa tanaman yang ditanam secara berturut-turut pada waktu tertentu kemudian setelah masa panennya kembali lagi pada tanaman semula. Hal ini bertujuan untuk mencegah erosi, meningkatkan produksi pertanian, memberantas tumbuhan pengganggu, serta memperbaiki sifat-sifat tanah dan kesuburan tanah.

5. Tumpang gilir (*Relay Cropping*)

Tumpang gilir adalah sistem bercocok tanam dengan menggunakan dua atau lebih jenis tanaman di sebidang tanah, dimana tanaman kedua ditanam setelah tanaman pertama berbunga. Selain itu untuk mencegah erosi, tumpang gilir juga bermanfaat untuk mempertinggi intensitas penggunaan tanah.

6. Tanaman lorong (*Alley Cropping*)

Tanaman lorong adalah sistem bercocok tanam dengan menggunakan dua atau lebih jenis tanaman dalam satu bidang tanah, dimana salah satu jenis tanaman yang ditanam adalah tanaman legume non pangan.

7. Pemulsaan

Pemulsaan adalah menutupi permukaan tanah dengan sisa-sisa tanaman. Pemulsaan berfungsi untuk melindungi tanah permukaan dari daya pukul butir-butir hujan dan dari daya kikis aliran permukaan.

KELAS KEMAMPUAN TANAH	INTENSITAS DAN MACAM PENGGUNAAN MENINGKAT								
	CAGAR ALAM	HUTAN	PEMG-GEMBALAAN TERBATAS	PEMG-GEMBALAAN SEDANG	PEMG-GEMBALAAN INTENSIF	GARAPAN TERBATAS	GARAPAN SEDANG	GARAPAN INTENSIF	GARAPAN SANGAT INTENSIF
HAMBATAN/AN-CAMAN MENINGKAT KESEUAIAN DAN PILIHAN PENGGUNAAN BERKURANG	I								
	II								
	III								
	IV								
	V								
	IV								
	VI								
	VII								
VII									

Sumber : Suripin, 2001:168

Gambar 2.6 Hubungan Antara Kelas Kemampuan Lahan Dengan Intensitas dan Macam Penggunaan Tanah

Tabel 2.4 Kelas Kemampuan Lahan, Sifat dan Resiko Ancaman

Kelas	Topografi	Sifat Lahan	Resiko Ancaman
I	Hampir datar	Pengairan baik, mudah diolah, kemampuan menahan air baik, subur, dan respon terhadap pupuk.	Ancaman erosi kecil, tidak terancam banjir.
II	Lereng landai	Struktur tanah kurang baik, pengolahan harus hati-hati, mengandung garam natrium.	Ada ancaman erosi, terancam banjir.
III	Lereng miring bergelombang	Untuk tanaman semusim, tanahnya padas, kemampuan menahan air rendah, kandungan garam natrium sedang.	Mudah tererosi.
IV	Lereng miring dan berbukit	Lapisan tanah tipis, kemampuan menahan air rendah, kandungan garam natrium tinggi.	Sangat mudah tererosi dan sering banjir.
V	Datar	Tidak cocok untuk pertanian, tanahnya berbatu-batu.	Selalu tergenang air.
VI	Lereng agak curam	Tanah berbatu-batu, mengandung garam natrium sangat tinggi.	Erosi kuat, tidak cocok untuk pertanian.
VII	Lereng curam	Tanah berbatu, hanya untuk padang rumput.	Erosi kuat, perakaran sangat dangkal.
VIII	Lereng sangat curam	Berbatu dan kemampuan menahan air sangat rendah	Tidak cocok untuk pertanian (lebih cocok dibiarkan alami)

Sumber : Suripin, 2001:168

2.8 Jenis Vegetasi Sungai

Tanaman penutup rendah adalah dengan memanfaatkan vegetasi berupa rumput ataupun semak. Adapun jenis vegetasi rumput yang sesuai dengan kondisi di wilayah penelitian adalah rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). Rumput gajah memiliki sifat mampu tumbuh pada suhu udara 21° - 28° C, berada pada ketinggian maksimal 2000 di atas permukaan laut serta membutuhkan curah hujan lebih dari 1500 mm per tahun. Tanaman ini merupakan tanaman dengan sistem perakaran yang kuat, mempunyai batang tegak mencapai 200 – 600 cm dengan jumlah buku mencapai 20 buah. Rumput Gajah mampu tumbuh pada tanah berupa pasir tetapi tidak tahan terhadap genangan air. Berkaitan dengan kecepatan peresapan air kedalam tanah, maka makin rapat jarak tanam rumput gajah makin tinggi pula kecepatan peresapan airnya. Jarak antar barisan berkisar antara 50 – 200 cm sedangkan jarak dalam barisan bervariasi mulai dari 50 – 100 cm. Penanaman dapat dicampur dengan tanaman lain semisal ubi kayu dan pisang (<http://www.Manglayang Farm Online.com>).



Gambar 2.7 Rumput Gajah

Sumber : <http://www.Manglayang Farm Online.com>



Gambar 2.8 Penanaman Secara Kontur

Sumber : www.balittanah.com

Keterangan :

- Strip rumput dibuat mengikuti kontur dengan lebar strip 2 x 1 meter. Semakin lebar strip semakin efektif mengendalikan erosi.
- Sistem ini dapat diintegrasikan dengan ternak
- Penanaman dapat dicampur dengan tanaman lain semisal ubi kayu dan pisang.

Tanaman Gandarusa (*Justicia Gendarussa* Burm) umumnya ditanam pada tanggul sungai yang mampu tumbuh pada 1 – 500 meter diatas permukaan laut. Tumbuh tegak, tinggi dapat mencapai 2 m, percabangan banyak, dimulai dari dekat pangkal batang. Cabang-cabang yang masih muda berwarna ungu gelap, dan bila sudah tua warnanya menjadi coklat mengkilat. Daun letak berhadapan, berupa daun tunggal yang bentuknya lanset dengan panjang 5-20 cm, lebar 1 - 3,5 cm, tepi rata, ujung daun meruncing, pangkal berbentuk biji bertangkai pendek antara 5 - 7,5 mm, warna daun hijau gelap. Selain yang berbatang hitam (lebih populer) ada juga yang berbatang hijau. Penanaman dapat dicampur dengan tanaman rendah (<http://www.MEDIKAHOLISTIC.com>).



Gambar 2.9 Gandarussa (*Justicia Gendarussa* Burm)

Sumber : www.MEDIKAHOLISTIC.com

Tanaman permanen antara lain pohon Gamal (*Glericidia Macululata*) dan Bambu (*Bambusa Vulgaris*). Penanaman pohon Gamal dilakukan dengan stek batang dengan panjang 50 – 100 cm. Jarak tanam 50 x 50 cm atau 100 x 100 cm dengan jarak antara barisan 2 m. Waktu tanam dianjurkan pada awal musun hujan. Penanaman pohon Gamal dilakukan dengan metode menurut kontur, selain itu jenis vegetasi tersebut mempunyai kemampuan tumbuh cepat, perlu minimal 1 tahun untuk bisa tumbuh diatas tanah yang bercampur dengan pasir, selain itu tanaman yang bisa digunakan sebagai penahan longsor karena mempunyai perakaran yang kuat. Metode penanaman pohon Gamal dapat dicampur baik dengan tanaman buah-buahan, tanaman musiman seperti jagung dan ubi kayu, pohon Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) serta dapat digunakan untuk mereklamasi tanah atau lahan yang gundul atau tanah yang rapat ditumbuhi oleh alang alang (*Imperata cylindrica*) (<http://www.Manglayang Farm Online.com>).



Gambar 2.10 Pohon Gamal

Sumber : <http://www.Manglayang Farm Online.com>

Tanaman permanen lain yang direkomendasikan adalah bambu, hal ini dikarenakan dalam waktu beberapa minggu tunas baru akan tumbuh tanpa penanaman ulang, selain itu bambu juga dapat mencegah tanah longsor. Adapun fungsi bambu adalah untuk (1) meningkatkan volume air bawah tanah (2) konservasi lahan dan (3) perbaikan lingkungan. Bambu dapat ditanam pada kondisi topografi dengan kemiringan 25 – 40%. Tempat tumbuhnya pada tanah alluvial dengan tekstur tanah berpasir sampai berlempung, berdrainase baik dengan ketinggian optimal 0 – 500 meter di atas permukaan laut. Bambu tergolong keluarga *Gramineae* (rumput-rumputan) disebut juga *Hiant Grass* (rumput raksasa), berumpun dan terdiri dari sejumlah batang (buluh) yang tumbuh secara bertahap, dari mulai rebung, batang muda dan sudah dewasa pada umur 4-5 tahun. Batang bambu berbentuk silindris, berbuku-buku, beruas-ruas berongga kadang-kadang masif, berdingin keras, pada setiap buku terdapat mata tunas atau cabang. Akar bambu terdiri dari *rimpang (rhizon)* berbuku dan beruas, pada buku akan ditumbuhi oleh serabut dan tunas yang dapat tumbuh menjadi batang. Tanaman bambu mempunyai sistem perakaran serabut dengan akar rimpang yang sangat kuat. Karakteristik perakaran bambu memungkinkan tanaman ini menjaga sistem hidronologis sebagai pengikat tanah dan air, sehingga dapat digunakan sebagai tanaman konservasi (<http://www.dephut.go.id>).



Gambar 2.11 Jenis Bambu Andong (*Gigantochloa verticillata* Munro) dan Bambu Tali (*Gigantochloa apus* Kurz)

Sumber : <http://www.Dephut.go.id>

2.9 Perencanaan Pengamanan Bahaya Banjir

Sungai sebagai saluran pembuang terbentuk secara alamiah dan berfungsi sebagai saluran penampung air hujan diatas permukaan bumi dan mengalirkannya ke laut atau ke danau-danau. Disaat terjadinya hujan yang lebat, sungai-sungai menampung volume air yang besar dan segera mengalirkannya menuju laut atau danau-danau tersebut, kadang-kadang air banjir meluap keluar sungai, karena volume air melebihi daya tampung normalnya. Apabila banjir tidak begitu besar, maka gangguan terhadap kehidupan penduduk tidak seberapa, tetapi banjir yang besar sering menimbulkan kerusakan harta benda penduduk yang dilandanya. Seyogyanya air sungai baik yang mengalir secara normal maupun yang mengalir dalam bentuk banjir dapat diatur melalui perencanaan pengamanan bahaya banjir : (Sosrodarsono, 1994:6)

1. Perencanaan perbaikan dan pengaturan sungai.

Dalam perencanaan perbaikan dan pengaturan sungai yang diutamakan adalah konsep pengaliran sungai secara aman, guna mencegah terjadinya luapan-luapan yang dapat menyebabkan terjadinya bencana banjir. Dengan demikian usaha yang penting adalah membuat dan kemudian mempertahankan penampang basah yang cukup memadai sesuai dengan kapasitas pengaliran rencananya, yakni dengan konsep pencegahan sedimentasi di dasar sungai dan mengatur alur sungai agar senantiasa dalam keadaan stabil.

Tujuan ini kiranya tidaklah mungkin dapat dicapai, apabila sedimen dan daerah pegunungan memasuki alur sungai dalam jumlah yang besar. Karenanya diperlukan adanya rencana pengendalian erosi yang memadai dengan pembuatan: (Sosrodarsono, 1994:21-31)

- Bendung-bendung pengendalian pasir, guna mengendalikan masuknya sedimen kedalam alur sungai utama. Bendung-bendung penahan pasir berfungsi sebagai penampung dan pengatur aliran yang masuk kedalam alur utama tersebut.
- Penanganan pertemuan sungai, apabila beberapa sungai yang berbeda baik ukuran maupun sifatnya mengalir berdampingan dan kemudian bertemu, maka pada titik pertemuannya dasarnya akan berubah secara sangat intensif. Akibat perubahan-perubahan tersebut, maka aliran banjir pada salah satu atau semua sungai mungkin akan terhalang. Lebar sungai utama pada pertemuan dengan anak sungai cenderung untuk bertambah, sehingga sering membentuk gosong-gosong pasir dan merubah arah arus sungai. Sehingga perbaikan yang dilakukan adalah dengan pembuatan tanggul berpisah atau pada lokasi pertemuan dua buah sungai diusahakan formasi pertemuannya membentuk garis singgung.
- Sudetan. Pada ruas sungai yang belokan-belokannya sangat tajam atau meandernya sangat kritis, maka tanggul yang akan dibangun biasanya akan lebih panjang. Selain itu pada ruas sungai yang demikian, gerusan pada belokan luar sangat meningkat dan akan terjadi kerusakan tebing sungai yang akhirnya mengancam kai tanggul. Sebaliknya pada belokan dalamnya terjadi pengendapan yang intensif pula. Jadi alur sungai menjadi lebih panjang dan dapat mengganggu kelancaran aliran banjir. Guna mengurangi keadaan yang kurang menguntungkan tersebut, maka pada ruas sungai tersebut perlu dipertimbangkan pembuatan alur baru, agar pada ruas tersebut alur sungai mendekati garis lurus dan lebih pendek. Saluran baru semacam ini disebut sudetan.

2. Perencanaan pemanfaatan air.

Perencanaan pemanfaatan air adalah perencanaan untuk meningkatkan kemampuan sungai dalam menyediakan air, khususnya di musim kemarau, karena di musim kemarau sungai tidak dapat diandalkan hanya pada resim hidrologinya. Jadi air yang berlimpah-limpah di musim hujan sebagian haruslah sementara ditampung dengan cara tertentu dan dimanfaatkan pada saat diperlukan. Kadang-kadang pemanfaatan air juga digunakan merencanakan pengurangan debit banjir sehingga perencanaannya diadakan bersama-sama

dengan perencanaan pengendalian banjir dan menghasilkan rencana pengembangan sungai.

- Pengaturan air dengan waduk adalah menyimpan kelebihan air banjir di musim hujan dan menyalurkannya kembali pada musim kemarau. Cara ini biasanya dikaitkan pula dengan rencana pengendalian banjir, jadi merupakan waduk yang bersifat serba guna.
- Pengembangan danau alam. Danau adalah waduk alam yang berfungsi sebagai sumber air ilmiah. Guna lebih meningkatkan fungsi danau tersebut, maka daya tampungnya dapat ditingkatkan dengan membangun bendung gerak dimulut danau tersebut yang berfungsi pula sebagai bangunan sadap. Dalam rangka pemanfaatan air danau ini, harus pulalah diperhatikan kemungkinan pemanfaatan lainnya seperti perikanan dan pengamanan terhadap luapan banjir disekeliling danau, drainase ditempat-tempat yang rendah dan menjaga agar kualitas air tidak menurun.

Apabila pemanfaatan air didaerah pengaliran ditingkatkan, maka perlu diperhatikan pula kemungkinan mempersiapkan daerah rekreasi yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat secara bebas.

3. Perbaikan lingkungan sungai.

Perbaikan lingkungan sungai akan bertambah penting setelah dilaksanakan kegiatan perbaikan dan pengaturan sungai serta pengembangan sungai yang disebabkan jumlah penduduk dan peningkatan harta benda milik masyarakat di daerah pengaliran sungai tersebut. inti dari perbaikan lingkungan sungai ini meliputi konservasi kualitas air sungai serta konservasi dan pengaturan sungai menjadi ruang terbuka yang dapat dimanfaatkan sebagai tempat rekreasi penduduk kota. Dengan terjadinya penambahan jumlah penduduk yang disebabkan oleh urbanisasi, maka daerah-daerah pusat pemukiman kualitas air semakin menurun. Hal ini menimbulkan pengaruh yang tidak diinginkan terhadap sumber air dan lingkungan sekitarnya. Oleh sebab itu kualitas air harus dipelihara agar tidak menurun melampaui batas-batas yang diizinkan. Karena itu perbaikan sistem pembuangan air kotor dan pembuangan limbah industri pada dasarnya diperlukan dan bersamaan dengan itu pula dipertimbangkan pengamanan terhadap sungainya sendiri seperti perbaikan hidrologi, pembersihan air buangan yang akan dialirkan ke sungai dan pengerukan lumpur.

4. Eksploitasi dan pemeliharaan sungai-sungai yang sudah ditangani dan semua bangunan yang sudah dibangun, agar bangunan-bangunan tersebut senantiasa dalam keadaan lestari dan dapat berfungsi selama umur efektifnya.

Perencanaan pengamanan terhadap banjir disebut juga perencanaan pengendalian banjir yang akan digunakan sebagai landasan yang penting dalam menetapkan berbagai pekerjaan sipil yang seharusnya dilaksanakan dalam rangka usaha pengamanan terhadap banjir tersebut. pekerjaan-pekerjaan pokok dalam rangka pengamanan banjir dapat dibagi menjadi : (Sosrodarsono, 1985:7-8)

- Pembangunan sistem pengamanan dan pengendalian banjir.
- Pekerjaan non sipil.

Pekerjaan sipil adalah usaha pencegahan bahaya banjir dengan suatu sistem pengamanan banjir yang terdiri dari tanggul, normalisasi sungai termasuk sudetan dan lain-lain dengan suatu sistem pengendalian banjir yang terdiri dari retarding basin, waduk pengendalian banjir dan lain-lain. Kadang-kadang kedua sistem tersebut digabung menjadi satu kesatuan. Sebaliknya pekerjaan non sipil adalah usaha pencegahan banjir dengan pengaturan-pengaturan yang dilandasi undang-undang, guna mengurangi tingkat kerugian yang mungkin terjadi. Apabila terjadi banjir antara lain dengan menggunakan pengaturan penggunaan tanah didaerah bantaran sungai, mendirikan bangunan yang tahan terhadap genangan air, asuransi banjir, dan kegiatan-kegiatan pengamanan terhadap kemungkinan terjadinya bencana banjir (Sosrodarsono, 1985:8).

Pekerjaan sipil sepenuhnya akan mampu menjamin pencegahan bencana banjir pada tingkat dibawah banjir rencananya, akan tetapi tidak akan mampu mencegah banjir besar yang melampaui debit banjir rencana tersebut, yang menyebabkan rusaknya sistem pengamanan dan pengendalian banjir dan terjadilannya bencana banjir yang biasanya cukup besar. Sebaliknya pekerjaan non sipil adalah usaha-usaha guna mengurangi kerusakan sampai pada tingkat yang paling minimum dengan mengarahkan genangan-genangan pada daerah yang tidak penting, mengadakan usaha-usaha pemberitahuan dini dan mencegah terjadinya tanah longsor (Sosrodarsono, 1985:8).



Gambar 2.12 Pengamanan Bahaya Banjir

Sumber : Sosrodarsono, 1985:8

2.10 Pencegahan Erosi Pada Lereng Sungai

Pada dinding hulu suatu lembah, air permukaan atau air rembesan berkumpul pada bagian hulu dinding tersebut. Kemudian mengalir menggerus lereng-lereng dan terjadi erosi alur yang bergerak ke arah hulu. Selanjutnya dengan adanya aliran air yang terus-menerus, maka dasar alur-alur yang terjadi akan terus-menerus turun. Sehingga lereng di kanan kiri alur tersebut menjadi semakin labil dan secara keseluruhan lereng dinding hulu lembah menjadi labil pula (Sosrodarsono, 1985:336).

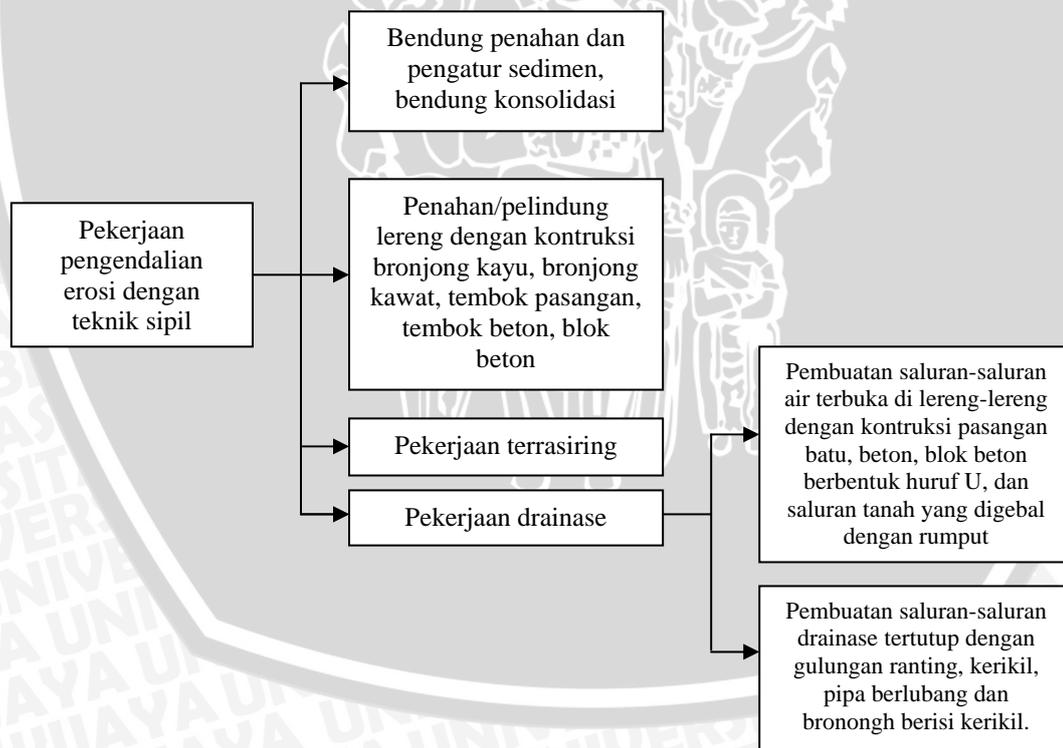
Tetapi pada dinding-dinding kanan kiri lembah, karena daerah pengalirannya kecil, erosi alur hampir tidak dapat terjadi. Walaupun demikian erosi permukaan selalu akan terjadi akibat hempasan-hempasan titik-titik air hujan yang menimpa dinding-dinding lembah dan sedimern bergerak secara lambat menuju kaki-kaki dinding-dinding tersebut untuk kemudian memasuki lembah. Maka parit-parit erosi terbentuk pada permukaan dinding-dinding lembah dan proses tersebut dinamakan erosi permukaan (*surface erosion*). Walaupun dari proses erosi permukaan tersebut tidak terlalu banyak menghasilkan sedimen, akan tetapi proses erosi itu sendiri, baik yang berbentuk erosi permukaan maupun erosi alur akan merusak dan menghanyutkan tanaman yang baru mulai tumbuh. Lebih-lebih pada proses erosi alur yang semakin lama semakin dalam



yang diikuti dengan runtuhnya tebing-tebing di kanan kiri alur akan merusak bangunan yang ada di atasnya. Karenanya untuk menghindari terjadinya kerusakan-kerusakan yang lebih parah pada lereng-lereng tersebut, maka proses erosi tersebut haruslah sedini mungkin dikendalikan (Sosrodarsono, 1985:336).

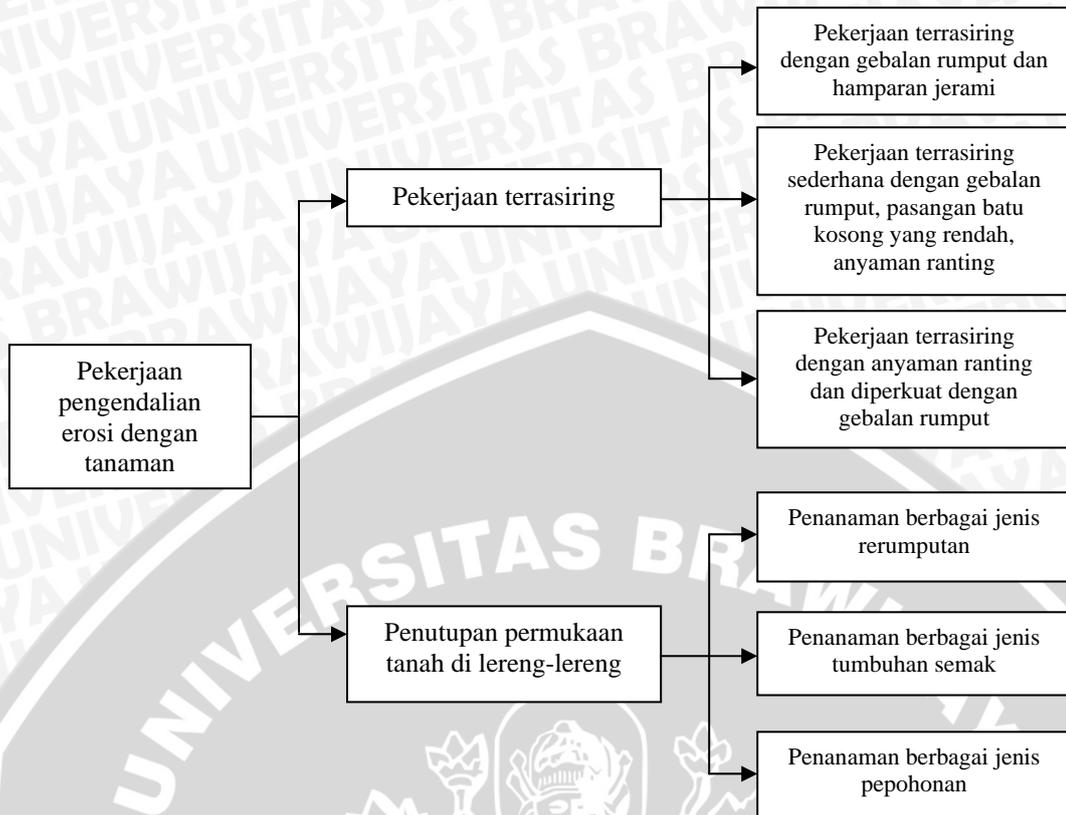
Konservasi tanah adalah penempatan setiap bidang tanah pada cara penggunaan yang sesuai dengan kemampuan tanah tersebut dan memperlakukannya dengan syarat-syarat yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan tanah. konservasi tanah mempunyai hubungan yang erat dengan konservasi air. Jadi pekerjaan pengendalian erosi pada lereng-lereng diperlukan untuk mengendalikan timbulnya berbagai erosi dengan cara sebagai berikut : (Sosrodarsono, 1985:336)

1. Membuat lereng-lereng menjadi lebih landai dari kemiringan kritisnya.
2. Mencegah terbentuknya proses erosi alur dengan memperpendek lereng dan mengurangi kedalaman alur-alur erosi.
3. Meningkatkan daya tahan lereng terhadap terpaan titik-titik hujan dan terhadap daya tarik aliran air dengan usaha penanaman tumbuh-tumbuhan penutup.



Gambar 2. 13 Pekerjaan Sipil Pengendalian Erosi Di Lereng Sungai

Sumber : Sosrodarsono, 1985:336-337



Gambar 2.14 Pekerjaan Vegetatif Pengendalian Erosi Di Lereng Sungai

Sumber : Sosrodarsono, 1985:336-337

2.11 Perencanaan Tanggul dan Tebing Sungai

2.11.1 Tanggul

Tanggul di sepanjang sungai adalah salah satu bangunan yang paling utama dan yang paling penting dalam usaha melindungi kehidupan harta benda masyarakat terhadap genangan-genangan yang disebabkan oleh banjir dan badai (gelombang pasang). Tanggul dibangun terutama dengan kontruksi urugan tanah, karena tanggul merupakan bangunan menerus yang sangat panjang serta membutuhkan bahan urugan yang volumenya sangat besar. Untuk memperoleh bahan urugan untuk pembangunan tanggul, bahan tanah dapat diperoleh dari hasil galian kanan dan kiri trase rencana tanggul atau bahkan dapat diperoleh dari hasil pekerjaan normalisasi sungai, berupa galian pelebaran alur sungai yang biasanya dilaksanakan bersamaan dengan pembuatan tanggul. Selain itu tanah merupakan bahan yang sangat mudah penggarapannya dan setelah menjadi tanggul sangat mudah pula menyesuaikan diri dengan lapisan tanah pondasi yang mendukungnya serta mudah pula menyesuaikan diri dengan kemungkinan penurunan yang tidak rata (Sosrodarsono, 1985:83).

Lokasi trase tanggul dipilih agar tempat kedudukan tanggul melintasi tanah pondasi yang kedap air dan diusahakan agar dihindarkan pondasi tanah yang lemah seperti rawa-rawa, lumpur lunak dan gambut. Selain itu juga dihindarkan terjadinya belokan yang tajam. Sehingga tidak terjadi perubahan lebar sungai yang menonjol. Berdasarkan fungsi dan dimensi tempat serta bahan yang dipakai dan kondisi topografi setempat, tanggul dapat dibedakan sebagai berikut : (Sosrodarsono, 1985:83).

- **Tanggul utama**
Bangunan tanggul sepanjang kanan kiri sungai guna menampung debit banjir rencana.
- **Tanggul sekunder**
Tanggul yang dibangun sejajar tanggul utama, baik diatas bantaran di depan tanggul utama yang disebut tanggul musim panas maupun disebelah belakang tanggul utama yang berfungsi untuk pertahanan kedua, andaikan terjadi bobolan pada tanggul utama. Tergantung pada pentingnya suatu areal yang dilindungi kadang-kadang dibangun pula tanggul tersier.
- **Tanggul terbuka**
Pada sungai-sungai yang deras arusnya yang dipengaruhi oleh faktor topografi dan morfologi sungai yang curam, biasanya dapat dibangun tanggul-tanggul yang tidak menerus, tetapi terputus-putus. Dengan demikian puncak banjir yang tinggi tetapi periode waktunya pendek dapat dipotong, karena sebagian banjir mengalir keluar melalui celah-celah antara tanggul-tanggul tersebut memasuki areal-areal dibelakang tanggul yang dipersiapkan untuk penampungan banjir sementara. Biasanya, areal-areal yang tertampung tersebut, kemudian mengalir kembali kedalam sungai melalui celah-celah ini. Jadi tidak diperlukan adanya pintu-pintu atau pelimpah serta bangunan pelengkap lainnya.
- **Tanggul pemisah**
Tanggul semacam ini dibangun diantara dua buah sungai yang berdekatan, agar arus sungai pada muara kedua sungai tersebut tidak saling mengganggu, terutama pada sungai-sungai yang kemiringannya dan kondisi hidrologinya berbeda. Selain itu pada sungai-sungai yang banyak mengandung sedimen dapat dihindarkan terjadinya pengendapan pada pertemuan kedua sungai tersebut dan perbedaan permukaan sungai air di muara masing-masing sungai dapat disesuaikan secara individual.

- **Tanggul melingkar**
Biasanya dibangun untuk melindungi areal-areal yang tidak terlalu luas tetapi penting dan tanggul semacam ini sudah tidak digolongkan sebagai tanggul dalam rangka perbaikan dan pengaturan sungai.
- **Tanggul sirip**
Pada sungai-sungai yang besar dengan bantaran yang sangat lebar dan tanah bantarannya diusahakan untuk kegiatan pertanian, kadang-kadang dibangun tanggul melintang untuk melindungi areal pertanian tersebut terhadap debit banjir yang lebih kecil dari debit banjir rencananya. Selain itu, tanggul tersebut dapat berfungsi sebagai penghambat kecepatan arus sungai dan areal diantara kedua tanggul tersebut dapat pula berfungsi sebagai penampung banjir sementara. Tanggul semacam ini biasanya ditempatkan lebih kurang tegak lurus terhadap tanggul utama dan melintang arah alur sungai.
- **Tanggul pengarah**
Tanggul semacam ini berfungsi sebagai pengarah arus di muara-muara sungai untuk menjaga agar muara sungai tidak mudah berpindah-pindah dan sebagai pemandu arus sungai.
- **Tanggul keliling dan tanggul sekat**
Andaikan pada suatu sungai dibangun penampung banjir sementara (*retarding basin*) dengan sistem tanggul, maka tanggul sebelah luar disebut tanggul keliling (*surrounding levee*) dan bagian tanggul yang terletak ditepi alur sungai disebut tanggul sekat (*encircling levee*).
- **Penyadap banjir**
Bangunan ini berfungsi sebagai penyadap sebagian aliran banjir, pada saat muka air banjir didalam sungai telah melampaui tinggi yang diperkirakan. Biasanya merupakan salah satu komponen utama dari *retarding basin* atau berfungsi sebagai bangunan atau pintu pembagi banjir.
- **Tanggul tepi danau dan tanggul pasang**
Tanggul tepi danau dibangun disekeliling danau atau rawa-rawa dan tanggul pasang dibangun di muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Kedua tanggul tersebut diperhitungkan juga daya tahannya terhadap gaya-gaya hempasan ombak baik dari danau maupun dari laut.

- **Tanggul khusus**
Pada permukiman yang padat penduduknya, biasanya biaya pembebasan tanah untuk pembangunan tanggul sangat tinggi. Dalam keadaan demikian untuk mengurangi areal tanah yang harus dibebaskan, biasanya tanggul dibuat berupa dinding pasangan atau dinding beton.
- **Tanggul belakang**
Biasanya dibangun pada muara-muara anak sungai untuk mencegah limpasan, akibat aliran air pada anak-anak sungai tertahan dan permukaannya naik, karena naiknya permukaan air pada sungai utama di waktu banjir.

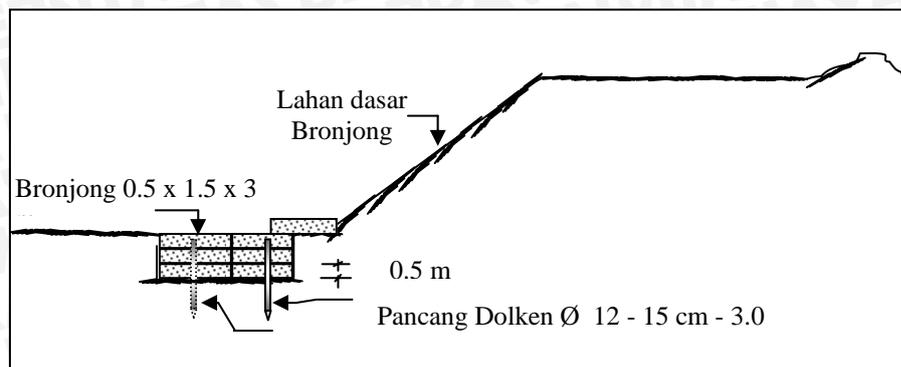
2.11.2 Tebing Sungai

Perkuatan lereng adalah bangunan yang ditempatkan pada permukaan suatu lereng guna melindungi suatu tebing alur sungai atau permukaan lereng tanggul dan secara keseluruhan berperan meningkatkan stabilitas alur sungai atau tubuh tanggul yang dilindunginya. Perkuatan semacam ini diadakan pada tebing alur sungai, untuk melindungi tebing terhadap gerusan arus sungai dan mencegah proses meander pada alur sungai. Selain itu harus diadakan pengamanan-pengamanan terhadap kemungkinan kerusakan terhadap bangunan tebing sungai, karena disaat terjadinya banjir bangunan tersebut tidak akan tenggelam seluruhnya (Sosrodarsono, 1985:121).

Dalam rangka penanggulangan bencana alam, khususnya bencana banjir kadang-kadang diperlukan adanya pembuatan perkuatan lereng yang harus selesai dan dapat berfungsi dalam waktu singkat. Untuk melaksanakan pembuatan perkuatan lereng darurat dengan kontruksi haruslah diusahakan agar pelaksanaannya mudah dan kontruksinya sederhana, bahannya mudah diperoleh setempat serta ekonomis. Untuk melindungi lereng sungai yang kritis akibat gerusan air biasanya perkuatan lerengnya dilakukan dengan menggunakan bronjong kawat silinder, hamparan bronjong kawat, bronjong bamboo sesudah gerusan diurug atau gerusan telah ditutup dengan tanah (Sosrodarsono, 1985:122).

Adapun keuntungan menggunakan bronjong kawat adalah : ([http://www.JasaTirta .go.id](http://www.JasaTirta.go.id))

- Bangunan bronjong mempunyai kontruksi yang kuat dengan batu-batu yang berukuran lebih kecil.
- Tidak mudah terkikis oleh aliran air sungai dan lebih murah.
- Fleksibilitas kontruksi dapat mengikuti tinggi permukaan yang terkena erosi.



Gambar 2.15 Pembuatan Bronjong Pada Tebing Sungai

Sumber : <http://www.JasaTirta.go.id>

Pelaksanaan pemasangan bronjong : (<http://www.JasaTirta.go.id>)

- Kotak-kotak bronjong sebelum diisi batu harus ditegangkan lebih dahulu agar dicapai volume yang maksimal.
- Dalam pemasangan bronjong rusuk - rusuk dan antar sambungan bronjong harus diikat erat dengan kawat dengan dililitkan penuh agar bronjong - bronjong (kotak) tidak terlepas satu dengan yang lain.
- Pengisian batu disusun dengan baik dan rapi dengan betul-betul penuh yang dimulai pada bagian dasar bronjong.
- Pengisian batu usahakan batu dengan ukuran sesuai spesifikasi batu pengisi bronjong yaitu batu pecah yang mempunyai muka rata pada salah satu sisinya (primery).
- Batu disusun terlebih dahulu dibagian tepi - tepi kotak dengan permukaan (pecahan rata/primeri) berada atau menghadap keluar, kemudian bagian yang tengah diisi dengan batu-batu ukuran yang sama dengan bagian depan dan dikunci dengan batu kecil - kecil.
- Pengisian dilakukan per lapis dengan masing-masing lapis saling mengunci agar diperoleh pasangan batu bronjong yang kuat, hingga isi kotak bronjong penuh sampai ke tutup atas.
- Setelah terisi penutup ditutup dengan anyaman ikat yang kuat. Dan penyusunan antar bronjong dibuat zig - zag perkotak.

2.12 Peremajaan Kota

Peremajaan kota (*Urban Renewal*) Koesomoprojo (2002:49) merupakan salah satu bentuk pendekatan dalam proses perencanaan kota yang diterapkan untuk menata kembali suatu kawasan. Peremajaan merupakan upaya untuk meningkatkan kemampuan

lahan suatu kawasan sehingga dapat dimanfaatkan sesuai dengan penggunaan lahan tersebut. Peremajaan mempunyai konotasi ekonomi dari pemanfaatan sumber daya yaitu tanah kota, dalam usaha memberikan vitalitas baru bagi kawasan kota yang diremajakan.

Menurut Danisworo (1996) seperti yang disebutkan dalam Koesomoprojo (2002:49) bahwa peremajaan kota merupakan suatu upaya pendekatan dalam proses perencanaan yang telah ditetapkan untuk menata kembali suatu kawasan tertentu dalam kota dengan tujuan untuk mendapatkan nilai tambah yang lebih memadai bagi kawasan tersebut sesuai dengan potensi ekonomi yang dimiliki oleh kawasan kota tersebut. Dengan kata lain peremajaan kota merupakan usaha untuk meningkatkan kemampuan lahan di dalam kota untuk dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya.

Namun peremajaan kota tidak hanya semata masalah fisik belaka, peningkatan mutu lingkungan dalam peremajaan kota dimaksudkan untuk memperbaiki tatanan sosial ekonomi kawasan yang bersangkutan. Sedangkan peremajaan lingkungan permukiman kota merupakan bagian dari program peremajaan kota untuk menjadikan lingkungan tersebut lebih terpadu dan fungsional (Yudhohusodo, 1991:332).

Peremajaan lingkungan permukiman kumuh menurut Instruksi Presiden Nomor 5 tahun 1990 adalah pembongkaran sebagian atau seluruh permukiman kumuh yang sebagian besar atau seluruhnya berada di tanah negara dan kemudian ditempat yang sama dibangun prasarana dan fasilitas lingkungan rumah susun serta bangunan-bangunan lainnya sesuai dengan rencana kota yang bersangkutan. Peremajaan permukiman kumuh yang berada di tanah negara mempunyai tujuan :

1. Meningkatkan mutu kehidupan dan penghidupan, harkat, derajat dan martabat masyarakat penghuni permukiman kumuh terutama masyarakat berpenghasilan rendah dengan memperoleh perumahan yang layak dalam lingkungan permukiman yang sehat dan teratur.
2. Mewujudkan kawasan kota yang ditata secara lebih baik dengan fungsinya sebagaimana ditetapkan dalam rencana tata ruang yang bersangkutan.
3. Mendorong penggunaan tanah yang lebih efisien dengan pembangunan rumah susun, meningkatkan tertib bangunan, memudahkan penyediaan prasarana dan sarana lingkungan, mengurangi kesenjangan kesejahteraan penghuni dari berbagai kawasan di daerah perkotaan.

Menurut Djoko Sujarto dalam Koesoemoprojo (2002:50) peremajaan kota menyangkut 3 hal, yaitu (1) peremajaan sebagai suatu proses pengembangan kembali

suatu kawasan yang telah terbangun untuk meningkatkan produktivitas dan kegunaannya, (2) sebagai suatu fungsi yaitu sebagai kegiatan untuk menguasai, menata, merehabilitasi atau membangun kembali kawasan yang telah rusak, (3) sebagai suatu program yang menjadi bagian dari suatu kegiatan pembangunan kota yang terkordinasi dan terpadu dalam rangka pembangunan suatu bagian wilayah kota.

Perbaikan fisik dalam peremajaan permukiman kumuh dilakukan untuk meningkatkan mutu lingkungan dan berfungsi sebagai alat untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat dan sekaligus memperbaiki kondisi fisik kota (Yudhohusodo, 1991:332). Oleh karena itu dalam pelaksanaan peremajaan permukiman kumuh didasarkan atas prinsip-prinsip utama sebagai berikut :

1. Tidak mengusir seluruh penduduk asal dapat ditampung kembali di dalam rumah susun hasil peremajaan.
2. Membiayai sendiri seluruh biaya peremajaan (dan keuntungan bagi penyandang dana) dengan memberi imbalan areal komersial yang senilai.
3. Masyarakat dilibatkan dalam perencanaan pembangunan lingkungan.
4. Diusahakan adanya peningkatan pendapatan keluarga dengan mengusahakan adanya industri kecil, kios, pelataran kaki lima dan lain sebagainya.

Usaha peremajaan kota merupakan persoalan yang membutuhkan perhatian khusus pemerintah kota karena menyangkut kehidupan masyarakat umum, terutama warga yang bertempat tinggal dikawasan yang akan diremajakan dan juga menyangkut pendanaan yang cukup besar. Dalam usaha peremajaan kota diperlukan prioritas penanganannya yang hendaknya memperhatikan : (Yudhohusodo, 1991:332)

- Lokasinya strategis (dilihat dari segi finansial).
- Berada ditengah negara.
- Bangunannya buruk, padat atau tidak teratur.
- Prasarana, utilitas dan fasilitas lingkungan kurang/tidak memenuhi syarat teknis dan kesehatan.
- Peruntukan penggunaan tanahnya meliputi kegiatan perumahan dan komersial.

Menurut Siswono Yudhohusodo dalam Koesoemoprojo (2002:51) strategi penanganan lingkungan kumuh adalah sebagai berikut :

- Kondisi lingkungan padat dan masih memungkinkan untuk diperbaiki, penanganannya adalah perbaikan kampung (KIP) dan yang ditangani meliputi prasarana dan utilitas. Hasil yang diharapkan adalah prasarana dan utilitas yang memenuhi persyaratan.

- Kondisi lingkungan yang sangat padat dan tidak mungkin untuk diperbaiki prasarannya, penanganannya hādala dengan peremajaan kota dan yang ditangani meliputi rumah, prasarana, utilitas dan fasilitas. Hasil yang diharapkan hādala rumah susun sederhana, prasarana, utilitas dan fasilitas yang memenuhi persyaratan serta adanya lahan komersial.
- Kondisi lingkungan berada di jalur yang membahayakan bagi permukiman penanganannya dibonkar dan penduduknya dipindah. Dan yang ditangani meliputi pembongkaran bangunan, hasil yang diharapkan lokasi tersebut terbebas dari bangunan dan tentunya penghuninya mendapatkan tempat bermukim yang baru dilokasi yang aman.

Sedangkan pendekatan untuk peremajaan kota dapat dilakukan dengan cara-cara sebagai berikut : (Halaet, 1979 dalam Koesoemoprojo 2002:52)

1. Peremajaan kota secara menyeluruh atau *comprehensive redevelopment*. Pendekatan ini dimaksudkan untuk mengatasi masalah eksternalitas yang dapat mengakibatkan kemerosotan unsur fisik sebagaimana yang telah terjadi sebelumnya. Untuk mendapatkan dampak yang berarti dari usaha peremajaan ini, maka harus dilakukan dalam skala yang besar yang akan membawa konsekuensi pembiayaannya menjadi sangat besar dan pengembaliannya modal seringkali menjadi masalah.
2. Peremajaan secara bertahap atau *cellular renewal*. Dalam pendekatan ini intervensi yang dilakukan tidak terlalu besar, peremajaan dilakukan pada bagian dari kawasan yang paling mendesak saja dan setelah bagian ini dibenahi baru usaha diprioritaskan pada hal berikutnya.

Siswono Yudhohusodo (1991:334) menyatakan bahwa peremajaan lingkungan permukiman kumuh diprioritaskan pada lingkungan yang ada diatas tanah negara, dengan fungsi bangunan campuran, berkepadatan tinggi, tata letaknya tidak teratur, serta prasarana dan fasilitas lingkungannya kurang atau tidak memenuhi syarat kesehatan sama sekali. Berdasarkan potensi peremajaannya, lingkungan permukiman kumuh dibedakan menjadi lima kelompok :

- Lingkungan yang mempunyai potensi komersial cukup besar. Yaitu lingkungan permukiman kumuh yang berada pada lokasi yang sangat strategis dalam mendukung fungsi kota, yang menurut rencana kota dapat dibangun bangunan komersial untuk memberikan pelayanan kepada masyarakat kota.

- Lingkungan yang kurang memiliki potensi komersial. Yait lingkungan permukiman kumuh yang lokasinya kurang strategis dalam mendukung fungsi kota dan dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat kota. Sehingga kalau diremajakan tidak akan menguntungkan.
- Lingkungan yang tidak potensial. Yaitu lingkungan permukiman kumuh yang lokasinya tidak strategis dan menurut rencana kota hanya boleh dibangun untuk perumahan. Peremajaan lingkungan tidak akan dapat membiayai sendiri, sehingga memerlukan subsidi.
- Lingkungan permukiman kumuh yang berada pada lokasi yang tidak diperuntukkan bagi perumahan. Peremajaan lingkungan seperti ini bisa menguntungkan bisa pula tidak. Tergantung pada peruntukan penggunaan lahannya.
- Lingkungan permukiman kumuh yang berada pada lokasi yang berbahaya, yang menurut rencana kota disediakan untuk jalur pengamanan (bantaran sungai, jalur jalan kereta api, jalur SUTT) lingkungan seperti ini tidak boleh diremajakan, tetapi harus dibongkar dan permukimannya dipindahkan ketempat lain.

Program peremajaan kota menuntut adanya suatu koordinasi tindakan dan partisipasi dari masyarakat, dimana masyarakat berperan dalam menilai permasalahan permukiman kumuh yang ada, mengevaluasi langkah dan tindakan antisipasi terhadap permasalahan tersebut serta menentukan tindakan yang harus dilaksanakan. Program peremajaan kota menuntut adanya suatu koordinasi tindakan dan partisipasi dari masyarakat, dimana masyarakat berperan dalam menilai permasalahan permukiman kumuh yang ada, mengevaluasi langkah dan tindakan antisipasi terhadap permasalahan tersebut serta menentukan tindakan yang harus dilaksanakan. Peremajaan kota (Richardson, Marly 1976:110) mempunyai elemen utama meliputi : norma, standart dan peraturan, rencana yang menyeluruh, analisis lingkungan, organisasi, dan administrasi, sistem pendanaan, perumahan bagi masyarakat yang terlokasi dan partisipasi masyarakat.

A. Essensi peremajaan kota

Pada prinsipnya peremajaan kota dilakukan dengan berpedoman kepada pertimbangan faktor ekonomi dan faktor non ekonomi. Pertimbangan ekonomi dilakukan dengan dua hal yaitu pertama, keadaan buruk perumahan penduduk berpenghasilan rendah di pusat kota. Kedua kebutuhan akan lokasi dipusat kota untuk kegiatan komersil maupun perumahan penduduk. Sedangkan

pertimbangan non ekonomi dilakukan dengan perbaikan fisik suatu lingkungan mempunyai dampak positif terhadap nilai sosial masyarakat, hal ini membawa keuntungan ekonomi karena dapat mengurangi biaya kesejahteraan masyarakat.

B. Pendekatan dalam peremajaan kota

Dalam pelaksanaan peremajaan kota terdapat beberapa alternatif pendekatan yang dapat digunakan. Penentuan alternatif pendekatan yang akan digunakan dalam peremajaan kota tersebut bersifat dinamis dan sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan dan masyarakat setempat.

Secara lebih rinci terdapat 5 prinsip pendekatan atau strategi peremajaan kota, yaitu :

- Peningkatan dengan kekuatan sendiri (*Boot Starp Strategy*). Pendekatan ini menekankan pentingnya peningkatan kemampuan penghuni untuk mengadakan usaha peremajaan, sehingga tidak mengakibatkan perpindahan penghuni maupun kegiatan lainnya yang telah ada pada kawasan. Pendekatan ini banyak diterapkan pada kawasan perumahan. Dalam pelaksanaannya diperlukan bantuan pemerintah untuk perbaikan bangunan.
- Perencanaan sosial (*Social Planning*). Strategi ini menekankan peranan manusia dan pada sekedar perbaikan fisik maupun ekonomi. Peremajaan ini harus secara langsung dihubungkan dengan kebutuhan sosial masyarakat.
- Penggantian (*Replacement*). Pembongkaran dan pembangunan kembali suatu kawasan. Strategi seringkali menimbulkan masalah sosial yang harus dipecahkan terutama bila pembangunan kembali ini tidak dilakukan dengan segera.
- Mengarahkan pertumbuhan kota melalui investasi. Strategi ini pada dasarnya merupakan kombinasi antara strategi-strategi diatas dengan kekuatan pasar. Prasarana dan sarana disediakan oleh pemerintah dengan harapandapat mengarahkan investasi swasta pada kawasan tersebut.
- Penyaringan (*Filtrarion*). Dalam strategi peremajaan dilakukan setelah adanya perpindahan penduduk dan lapangan kerja ke pusat kota, dengan demikian biaya pembebasan tanah dapat ditekan. Namun bila pemerintah kota tidak menghendaki desentralisasi fungsi-fungsi kota, strategi ini tentu saja tidak dapat dilaksanakan.

Program perbaikan rumah dan lingkungan / CoBILD (*Community Based Initiatives for Housing and Local Development*) adalah sebuah program yang dirancang

untuk proyek perbaikan permukiman penduduk khususnya bagi mereka yang berpenghasilan rendah/ penduduk yang berada pada permukiman kumuh dan sekaligus perbaikan fisik lingkungannya, dengan melakukan metode pendekatan partisipasi warga setempat (CoBILD, 2001:16). Perbaikan permukiman kumuh melalui upaya peremajaan ini berdasarkan pada kemampuan ekonomi wilayah setempat dan juga struktur kekuatan ekonomi dan juga kegiatan-kegiatan pendukungnya yang berada di lingkungan permukiman kumuh itu sendiri.

Sasaran yang akan dicapai meliputi usaha untuk meningkatkan kualitas lingkungan permukiman kumuh melalui upaya penanganan terpadu dan atau komprehensif dari aspek fisik, sarana dan prasarana serta kondisi sosial ekonomi masyarakat, melakukan pemberdayaan warga untuk menumbuhkan aspirasi, inisiatif, kreatifitas dan jiwa kemandirian dalam pelaksanaan program-program pembangunan dilingkungan tempat tinggalnya, serta mengembangkan peluang usaha dalam rangka menciptakan kesempatan kerja dan pendapatan bagi warga di permukiman kumuh yang akan dilakukan.

Penerima program dalam program peremajaan permukiman kumuh adalah warga permukiman dengan tingkat sosial ekonomi menengah ke bawah, dimana perumusan dan penyusunan rencana kegiatan seleksi serta penyusunan skala prioritasnya ditentukan berdasarkan aspirasi dan dimusyawarahkan oleh warga sendiri atau diambil dari survey langsung kepada mereka. Komponen program yang akan dilaksanakan mencakup beberapa hal yang nantinya output dari program permukiman kumuh ini berupa rekomendasi bagi pemerintah kota, dimana komponen programnya adalah sebagai berikut : (CoBILD, 2001:16)

A. Perbaikan Prasarana dan Sarana Lingkungan

Perbaikan fisik lingkungan (prasarana) permukiman kumuh seperti perbaikan jalan kampung dan MCK, sedangkan sarana-sarana yang menunjang kebersihan lingkungan seperti penanaman tanaman dalam pot dan juga pengadaan fasilitas jaringan persampahan.

B. Perbaikan Rumah dan Fisik Lingkungan

Kegiatan-kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas rumah tinggal baik fisik maupun kejelasan status kepemilikannya antara lain perbaikan dapur, kamar mandi dan WC, air bersih dan lain-lain.

C. Pemanfaatan Dana Bergulir

Bertujuan untuk membantu warga setempat yang kurang mampu untuk melakukan perbaikan rumah, pengembangan masyarakat (SDM) termasuk kegiatan yang berkaitan dengan upaya pemberdayaan warga dan peningkatan sumber daya manusia seperti pelatihan manajemen kelembagaan dan kursus ketrampilan, pengembangan usaha kecil menengah (pelaksanaan kegiatan sebagai upaya untuk mengembangkan usaha kecil menengah, membuka peluang/kesempatan kerja dalam rangka meningkatkan taraf hidup masyarakat antara lain melalui pelatihan industri kecil rumah tangga dan pemberian kredit untuk modal usaha).

D. Relokasi

Bentuk tindakan permukiman kumuh dengan cara relokasi dilakukan jika dalam kondisi darurat dan mendesak, misalnya terjadi bencana alam dan juga akan dilaksanakannya suatu proyek pembangunan atas lahan yang ditempati permukiman tersebut. Tindakan ini memerlukan penanganan yang kompleks termasuk penataan kembali permukiman baru yang akan direncanakan sebagai konsekuensi dari relokasi itu sendiri. Relokasi biasanya membutuhkan dana yang besar dan rawan akan masalah terutama sosial ekonomi yang akan timbul dilingkungan permukiman itu sendiri

2.13 Studi Terdahulu

1. Budi Sugiarto (1995)

Kebutuhan akan ruang di dalam kota sebagai wadah bagi masyarakat untuk melakukan aktivitas sosial dan ekonomi cenderung semakin meningkat. Padahal ketersediaan lahan sangat terbatas. Ruang kota secara fisik adalah berupa lahan dan sumber daya alam yang terkandung di dalam dan di atasnya serta dipengaruhi oleh kondisi iklim tertentu.

Dalam upaya mengevaluasi kondisi lahan dan lingkungannya untuk memenuhi kebutuhan akan perumahan penduduk di perkotaan maka pertimbangan aspek fisik dasar akan sangat esensial. Salah satu esensi dari adanya pertimbangan aspek fisik dasar adalah mengantisipasi pembangunan aktivitas kegiatan, khususnya perumahan di perkotaan terhadap kemungkinan terjadinya bencana alam yang akan melandanya.

Bagi perkembangan Kota Malang, lokasi Kelurahan Kotalama, Kecamatan Kedungkandang, khususnya kawasan DPS Brantas adalah kawasan yang mendapat

prioritas penanganan. Hal ini mengingat bahwa kawasan tersebut merupakan daerah kumuh dengan kepadatan hunian yang cukup tinggi serta rentan terhadap bencana banjir bandang dari Sungai Brantas. Selain itu lokasinya yang berada di pusat kota dekat dengan pertokoan Pecinan dan Pasar Besar, sehingga menjadi pilihan utama bagi pedagang, pendatang baru atau pekerja-pekerja musiman.

Hasil dari studi ini menemukan bahwa berjarak 15 – 30 meter dari bibir Sungai Brantas atau meliputi 40% ternyata didominasi oleh lahan kelas IV. Area ini didominasi oleh batuan tersier yang disusun oleh material vulkanik, dengan kondisi pembatas tingkat sedang. Hal ini memberikan peringatan kepada para penghuni rumah di sepanjang bantaran Sungai Brantas di wilayah tersebut, bahwa kemampuan lahannya adalah sangat rentan terhadap bencana alam. Sebagai konsekuensi terhadap kondisi lingkungan seperti dikemukakan diatas, maka pembangunan dan pengembangan kawasan studi ini memerlukan kewaspadaan dan kehati-hatian agar terhidar dari bencana yang akan menimbulkan kerugian harta benda dan jiwa.

2. Muhammad Amin Sunarhadi, Sri Rahayu Utami, dan Sudarto (2001)

Perubahan penggunaan lahan sempadan Sungai Brantas di Kota Malang menjadi kawasan artifisial perlu dievaluasi dari kondisi dasarnya. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji kriteria yang diperlukan dalam penentuan lebar sempadan Sungai Brantas di Kota Malang. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan geomorfologi, pendekatan lingkungan sungai (river environment), dan pendekatan pola pemanfaatan sempadan oleh masyarakat. Sebelas lokasi contoh, dipilih secara purposive, digunakan sebagai bahan kajian dalam penelitian ini. Organisasi dan analisa menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) Idrisi ver 2.0.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan kriteria-kriteria yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan sempadan Sungai Brantas di Kota Malang (berdasar prioritasnya) adalah proses geomorfik di sungai (fluvial), kemampuan lahan, kestabilan geologis, kontrol terhadap penggunaan lahan. Lebar sempadan Sungai Brantas di Kota Malang ditetapkan berdasarkan dua bagian sempadan, yaitu sempadan mutlak yang berfungsi menjaga stabilitas tebing sungai dan sempadan penyangga yang ditetapkan berdasarkan kemampuan lahan. Lebar sempadan sepanjang Sungai Brantas di Kota Malang dibagi atas tiga seksi sebagaimana berikut. (1) Tlogomas sampai sekitar Kadalplang, ditetapkan 24 meter, yaitu terdiri atas 6 meter sempadan mutlak dan 18 meter sempadan penyangga. (2) Rumah Sakit Syaiful Anwar sampai dengan Kutabedah, ditetapkan 42 meter, yaitu terdiri atas 6 meter sempadan mutlak dan 36

meter sempadan penyangga. (3) Bumiayu sampai dengan Gadang, ditetapkan 29 meter, yaitu terdiri atas 6 meter sempadan mutlak dan 23 meter sempadan penyangga.

Penentuan lebar sempadan sungai harus memperhatikan kestabilan tebing, daya guna / kemampuan lahan di sempadannya, dan aliran air tanahnya.

3. Yosi Darmawan Arifianto (2001)

Timbulnya lahan kritis merupakan salah satu indikasi dari pemanfaatan lahan yang kurang optimal. Kecerahan antara pemanfaatan lahan dan usaha konservasi masih belum seimbang. Permasalahan ini juga terjadi pada sub-sub DAS Berek, Kabupaten Malang. Penelitian dilapangan menunjukkan masih terdapat pengelolaan lahan yang masih belum mengindahkan kaidah-kaidah konservasi. Akibatnya produktivitas lahan makin menurun akibat erosi yang terjadi.

Tujuan dari skripsi ini adalah untuk mengetahui pendugaan laju erosi. Metode yang digunakan adalah dengan metode MUSLE (*Modified Universal Soil Loss Equation*) dan USLE (*Universal Soil Loss Equation*). Metode MUSLE memperhitungkan energi curah hujan dan intensitas hujan. Dengan diketahui laju erosi pada sub-sub DAS Berek, maka dapat direncanakan usaha konservasi yang disesuaikan dengan tingkat bahaya erosi yang terjadi, tata guna lahan yang ada, kemiringan lereng dan kedalaman solum tanah sesuai yang direkomendasikan oleh Balai Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (BRLKT).

Hasil dari tingkat bahaya erosi pada sub-sub DAS Berek menunjukkan dari 40% luasannya mengalami tingkat bahaya erosi dalam taraf sedang. Sedangkan hasil analisa hubungan grafik erosi sedimen menunjukkan bahwa sub-sub DAS Berek mengalami kerusakan lebih cepat. Maka diperlukan usaha konservasi yang lebih optimal agar sub-sub DAS Berek tidak mengalami kerusakan yang lebih besar lagi.

4. Faris Indah Permatasari (2005)

Perbedaan fisik lahan yang ada dimuka bumi menjadikan perbedaan pemanfaatan lahan yang dilakukan oleh manusia yang menghuninya. Paradigma pembangunan yang memprioritaskan aspek berkelanjutan (*suistenable*) seharusnya dimulai dari perencanaan yang mengsinkronisasi antara kemampuan lahan dengan bentuk penggunaannya.

DAS Kamoning yang terletak di Kabupaten Sampang, Madura merupakan salah satu contoh dari lahan yang mengalami perubahan fisik akibat penggunaan lahan. Perubahan tersebut timbul sebagai akibat adanya proses pembangunan yang dilakukan. Berkurangnya hutan dibagian hulu mengakibatkan banjir yang sebagian

besar langsung mengalir ke darah hilir Kota Sampang. Sebagian dari penggunaan lahan cenderung tidak sesuai dengan kemampuan lahan di daerah tersebut. Penggunaan lahan yang tidak sesuai mengakibatkan perubahan koefisien pengaliran, dimana koefisien pengaliran bergantung pada tata guna lahan.

Studi konservasi lahan berupa arahan tata guna lahan dilakukan dengan pertimbangan bahwasanya kawasan tersebut merupakan daerah penyangga (*buffer zone*) untuk DAS Kamoning. Arahan tata guna lahan dilakukan sesuai dengan klasifikasi kemampuan lahan sehingga diharapkan adanya penurunan koefisien pengaliran sehingga dapat berpengaruh pada penurunan debit puncak banjir.

5. Dani Eko Guntoro (2005)

Kali Ngasinan merupakan drainase utama di Kabupaten Trenggalek. Pada musim penghujan, daerah pertemuan Kali Ngasinan dengan anak-anak sungainya selalu mengalami banjir. Air sungai Kali Ngasinan meluap karena debitnya melampaui kapasitas pengaliran maksimum sungai.

Skripsi ini bertujuan untuk mengetahui penyebab banjir di DAS Kali Ngasinan bagian hulu berdasarkan analisis hidrologi dan hidrolika. Analisis hidrologi digunakan untuk mendapatkan debit banjir rancangan kala ulang tertentu yang besarnya mendekati debit banjir aktual. Analisis hidrolika digunakan untuk mengetahui kapasitas pengaliran maksimum sungai terhadap debit banjir. Hasil analisis tersebut kemudian direncanakan upaya penanganan yang memungkinkan dilakukan untuk mengatasi banjir di DAS Kali Ngasinan bagian hulu.

6. Mufti Indra Pamungkas (2005)

Kebutuhan perumahan dalam perkotaan semakin meningkat. Pemenuhan kebutuhan perumahan oleh pemerintah maupun oleh masyarakat sendiri masih belum mencukupi kebutuhan yang terus meningkat, sehingga kapasitas daya dukung prasarana dan sarana lingkungan yang ada mulai menurun pada gilirannya memberikan kontribusi terjadinya lingkungan pemukiman kumuh.

Kawasan permukiman tersebut salah satunya adalah permukiman di sempadan Sungai Brantas Kelurahan Kidul Dalem, Kota Malang. Penelitian ini menyimpulkan bahwa permukiman di sempadan Sungai Brantas merupakan permukiman kumuh ditinjau dari kondisi lokasi, kondisi bangunan, kondisi prasarana dasar dan kondisi kependudukannya. Setelah diketahui tingkat kekumuhan kemudian disusun arahan penataan permukiman kumuh berdasarkan kriteria kondisi lahan di sempadan Sungai Brantas terhadap rumah yang rawan terhadap bencana banjir.

7. Maulien Khairina Sari (2005)

Permukiman Sungai Kuin Utara merupakan salah satu bentuk permukiman di wilayah Kota Banjarmasin yang berakar dari faktor-faktor geografi dan sejarah berabad-abad. Ada beberapa permasalahan yang terjadi, baik permasalahan yang berkaitan dengan komponen fisik seperti kondisi bangunan hunian, jaringan prasarana dan sebagainya. Dari segi permasalahan tersebut, ada beberapa tujuan yang ingin dicapai yaitu mengidentifikasi keberadaan bangunan hunian dari aspek kesehatan, kenyamanan dan keamanannya, mengetahui keterkaitan antar variabel yang mempengaruhi kepuasan masyarakat dalam bermukim di tepi Sungai Kuin Utara, serta pada akhirnya menentukan arahan penanganan untuk mengatasi berbagai permasalahan yang ada di permukiman tersebut.

8. Heri Sulistijana (2005)

Daerah aliran Sungai Brantas dan Bango yang ada di Kutobedah, Kelurahan Kotalama, Kecamatan Kedungkandang Kota Malang merupakan suatu daerah permukiman yang memiliki ciri-ciri sebagai permukiman kumuh. Permukiman yang telah ada melanggar peraturan garis sempadan sungai untuk perkotaan, yaitu 15 meter dari tepi sungai adalah sebagai daerah konservasi sungai. Hasil dari studi penataan ini berupa program-program penataan DAS diharapkan dapat memperbaiki kualitas lingkungan permukiman di DAS menjadi permukiman yang aman dan layak huni serta serasi dengan lingkungan sungai. Hal tersebut berlaku untuk sempadan sungai yang terlanjur dipadati oleh penduduk, sedangkan untuk sempadan yang masih alami perlu dilakukan antisipasi untuk melindungi sempadannya seperti dengan pemberian batasan fisik, pagar pengaman ataupun dengan penghijauan. Yang terpenting adalah ketegasan aparat dalam menjalankan peraturan yang ada yang didukung oleh partisipasi masyarakat.

9. Dhina Mustikaningrum (2006)

Permasalahan utama dalam pengelolaan sumber daya lahan adalah erosi, sedimentasi dan longsor. Hal yang sama juga terjadi di DAS Kali Konto Hulu. Longsor dapat disebabkan oleh kemiringan lereng, penggunaan lahan, tekstur tanah, permeabilitas dan kedalaman solum. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik longsor di DAS Kali Konto Hulu, mengidentifikasi faktor penyebab longsor dan menyusun pendugaan longsor. Hipotesis dari penelitian ini adalah lereng curam dengan penutupan lahan rendah yang merupakan penyebab longsor di DAS Kali Konto Hulu dan longsor terpusat dikawasan pemukiman dan jalan.

April 2015 (Terbitan 1) 81 pp









BAB II	20	
TINJAUAN PUSTAKA		20
2.1	Tinjauan Judul.....	20
2.2	Ruang.....	20
2.2.1	Penataan Ruang.....	20
2.2.2	Ruang.....	21
2.2.3	Pemanfaatan Ruang	23
2.2.4	Pengendalian Pemanfaatan Ruang.....	24
2.2.5	Tinjauan Komponen dalam Permukiman	25
2.2.6	Terbentuknya Permukiman Kumuh.....	29
2.3	Strategi Dan Kebijakan Konservasi Daerah Sempadan Sungai	30
2.3.1	Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung (Ketentuan yang ditampilkan berikut hanya yang berhubungan dengan studi tentang konservasi sungai).....	30
2.3.2	Peraturan Daerah Jawa Timur Nomor 11 Tahun 1991 mengenai Penetapan Kawasan Lindung di Propinsi Jawa Timur	31
2.3.3	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor 63/PRT/1993 tentang Garis Sempadan Sungai, Daerah Manfaat Sungai, Daerah Penguasaan Sungai dan Bekas Sungai. 32	
2.3.4	Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Malang Tahun 2001-2010 35	
2.4	Daerah Aliran Sungai.....	37
2.4.1	Pengertian	37
2.4.2	Bentuk Daerah Aliran Sungai	37
2.4.3	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Aliran Sungai.....	38
2.5	Banjir	40
2.6	Analisis Hidrolika	42
2.6.1	Angka Kekasaran Manning	42
2.6.2	Analisis Kecepatan Aliran	44
2.7	Klasifikasi Kemampuan Lahan.....	45
2.8	Jenis Vegetasi Sungai	53
2.9	Perencanaan Pengamanan Bahaya Banjir.....	56
2.10	Pencegahan Erosi Pada Lereng Sungai.....	60
2.11	Perencanaan Tanggul dan Tebing Sungai.....	62
2.11.1	Tanggul	62
2.11.2	Tebing Sungai	65
2.12	Peremajaan Kota.....	66
2.13	Studi Terdahulu.....	73
	Gambar 2.1 GSS Tidak Bertanggung	33
	Gambar 2.2 GSS Bertanggung	34
	Gambar 2.3 GSS Tidak Bertanggung Tanpa Bantaran.....	34
	Gambar 2.4 GSS Bertanggung Tanpa Bantaran	35
	Gambar 2.5 Bentuk DAS	38
	Gambar 2.6 Hubungan Antara Kelas Kemampuan Lahan	52
	Gambar 2.7 Rumput Gajah	53
	Gambar 2.8 Penanaman Secara Kontur	53
	Gambar 2.9 Gandarussa (<i>Justicia Gendarussa Burm</i>).....	54
	Gambar 2.10 Pohon Gamal.....	55
	Gambar 2.11 Jenis Bambu Andong (<i>Gigantochloa verticillata Munro</i>).....	56

Gambar 2.12 Pengamanan Bahaya Banjir 60

Gambar 2. 13 Pekerjaan Sipil Pengendalian Erosi Di Lereng Sungai..... 61

Gambar 2.14 Pekerjaan Vegetatif Pengendalian Erosi Di Lereng Sungai 62

Gambar 2.15 Pembuatan Bronjong Pada Tebing Sungai 66

Tabel 2.1 Kriteria Penetapan Garis Sempadan Sungai 33

Tabel 2.2 Angka Koefisien Kekasaran Manning (n) 43

Tabel 2.3 Matriks Hubungan Kelas Kemampuan Lahan 48

Tabel 2.4 Kelas Kemampuan Lahan, Sifat dan Resiko Ancaman 52

Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu 78



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian tentang **Konservasi Bantaran Sungai Brantas Terhadap Bahaya Banjir** termasuk jenis penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha untuk menuturkan pemecahan masalah yang ada sekarang berdasarkan data-data; penyajian data diikuti pula oleh analisis dan interpretasi. Penelitian deskriptif juga bisa bersifat komparatif. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk memecahkan masalah secara sistematis dan faktual mengenai fakta-fakta dan sifat populasi (Achmadi, Narbuko, 2002:44).

Metode penelitian yang digunakan pengamanan daerah bantaran Sungai Brantas terhadap bahaya banjir adalah penelitian deskriptif evaluatif. Penelitian deskriptif dipergunakan untuk mengidentifikasi karakteristik masyarakat, karakteristik struktur bangunan serta sarana dan prasarana yang berada di bantaran Sungai Brantas Sedangkan penelitian evaluatif digunakan untuk menjawab rumusan masalah kedua yaitu meramalkan ketinggian elevasi muka air ketika terjadi puncak banjir berdasarkan debit kala ulang yang terjadi di Sungai Brantas, sehingga dapat diketahui daerah yang rawan terhadap banjir serta teridentifikasinya kemampuan lahan bantaran Sungai Brantas. Berdasarkan dari kedua analisis tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam merekomendasikan tindakan konservasi sebagai upaya dalam mencegah banjir di Sungai Brantas sehingga dapat meminimalisir bencana pada daerah-daerah yang dianggap rawan terhadap longsor dan banjir .

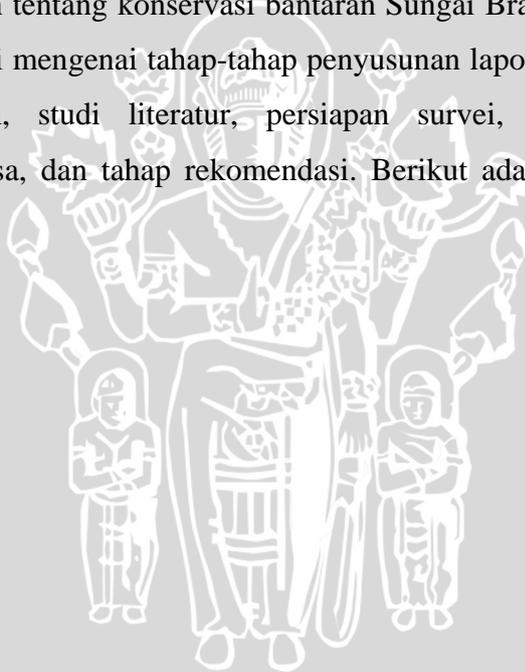
3.2 Lokasi Penelitian

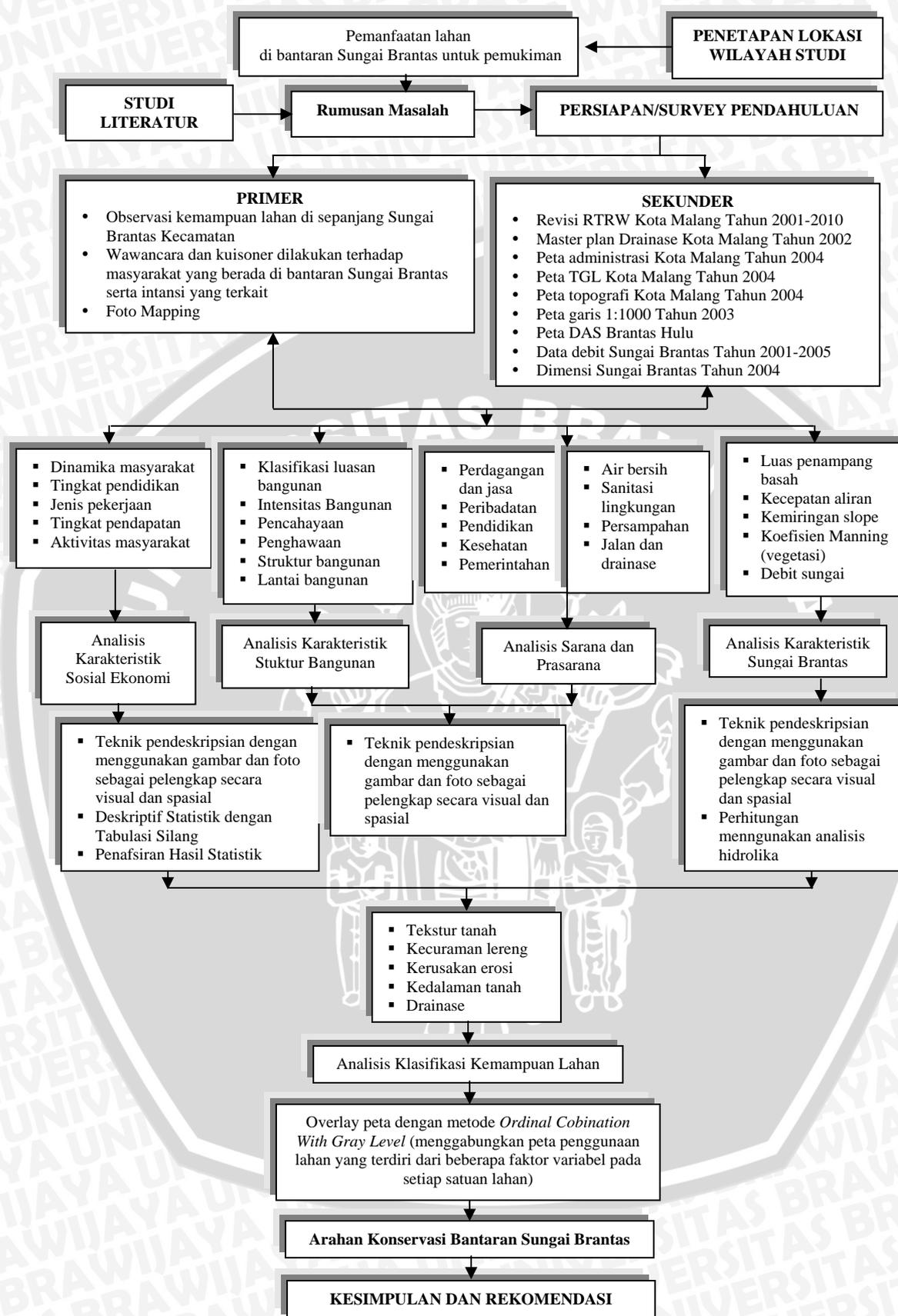
Sungai Brantas melewati Kota Malang dari arah barat laut kemudian menuju ke timur dan berbelok ke arah selatan. Lokasi penelitian secara administratif berada pada Kecamatan Klojen mulai dari DAM Kadal Pang sampai dengan Jembatan Gatot Subroto dengan panjang 4,066 Km dan luas 6.53 Ha. Batasan wilayah penelitian untuk bangunan disebelah barat dan timur sungai dibatasi sesuai dengan jarak bantaran Sungai Brantas berdasarkan tinggi banjir maksimal.yaitu sebesar 557 unit bangunan.

Pemilihan ruas sungai tersebut didasarkan bahwa Sungai Brantas termasuk dalam wilayah administrasi Kecamatan Klojen yang mempunyai kepadatan tinggi yaitu sebesar 139 jiwa/Ha. Pada umumnya kondisi konstruksi bangunan di bantaran Sungai Brantas berupa semipermanen yang sangat rentan oleh bahaya longsor dan banjir. Sehingga DAM Kadal Pang sampai dengan Jembatan Gatot Subroto dianggap cukup untuk mewakili daerah bantaran sungai yang padat oleh pemukiman penduduk sehingga diperlukan adanya usaha konservasi bantaran Sungai Brantas terhadap bahaya banjir sebagai usaha untuk meminimalisir dampak yang akan terjadi di masa yang akan datang.

3.3 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian adalah diagram yang mampu menjelaskan kerangka pengerjaan dari penelitian tentang konservasi bantaran Sungai Brantas terhadap bahaya banjir. Diagram alir berisi mengenai tahap-tahap penyusunan laporan yang dimulai dari penentuan permasalahan, studi literatur, persiapan survei, observasi lapangan, pengumpulan data, analisa, dan tahap rekomendasi. Berikut adalah diagram alir dari penelitian :





Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.4 Sumber Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan pencatatan peristiwa-peristiwa atau hal-hal atau keterangan-keterangan atau karakteristik-karakteristik sebagian atau seluruh elemen populasi yang akan menunjang atau mendukung penelitian (Hasan, 2002 : 83). Pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data yang diperlukan (Nazir, 2003 : 174).

Data merupakan keterangan-keterangan tentang suatu hal, dapat berupa sesuatu yang diketahui atau yang dianggap atau anggapan. Atau suatu fakta yang digambarkan lewat angka, simbol, kode dan lain-lain (Hasan, 2002 : 82). Data yang dipergunakan untuk analisis kesesuaian pemanfaatan ruang dan pengendaliannya pada wilayah penelitian dibedakan menjadi dua, yaitu:

3.4.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh orang yang melakukan penelitian atau yang bersangkutan yang memerlukannya (Hasan, 2002:82). Berdasarkan caranya, maka pengumpulan data primer dalam penelitian ini dilakukan dengan metode observasi, kuisioner dan wawancara.

a. Observasi

Observasi adalah pemilihan, pengubahan, pencatatan dan pengodean serangkaian perilaku dan suasana yang berkenaan dengan organisme sesuai dengan tujuan empiris (Hasan, 2002:86). Metode survei ini dilakukan untuk memperoleh data yang berhubungan dengan pola peruntukan lahan serta intensitas bangunan di wilayah penelitian.

Survey klasifikasi kemampuan lahan berdasarkan variabel yang meliputi tekstur tanah, kecuraman lereng, kerusakan erosi, kedalaman tanah, serta kondisi drainase pada wilayah penelitian (Wani Hadi Utomo, 1994:76). Survey dilakukan dengan cara mengidentifikasi setiap variabel pada setiap SPL (Satuan Penggunaan Lahan). Observasi tekstur tanah dilakukan dengan cara mengambil sampel tanah, untuk mendapatkan data akurat berkaitan dengan kecuraman lereng maka menggunakan alat berupa klinometer untuk mengetahui derajat kemiringan suatu lahan, kedalaman tanah dilihat berdasarkan vegetasi dan perakaran yang ada, sedangkan drainase dilihat berdasarkan kondisi tanah apakah telah tercemar atau tidak oleh limbah. Kemudian data atribut dikelompokkan dalam matriks kelas kemampuan lahan dan selanjutnya didigitasikan pada setiap SPL (Satuan Penggunaan Lahan) yang akan dibagi

menjadi beberapa segmen. Pembagian segmen secara vertikal tersebut didasarkan pada peta *cross section* milik Perum Jasa Tirta dengan membagi segmen berdasarkan kerapatan topografi Sungai Brantas. Sedangkan pembagian SPL secara horizontal berjarak 5 meter dari tepi Sungai Brantas berdasarkan tinggi debit normal, hal ini dikarenakan wilayah bantaran Sungai Brantas sudah beralih fungsi menjadi lahan terbangun sehingga sulit mendapatkan sampel tanah yang masih dalam kondisi alami belum bercampur dengan bahan material bangunan. Hasil dari survey tersebut dihubungkan dalam matriks klasifikasi kemampuan lahan. Survey kemampuan lahan ini dilakukan dengan melihat zona peruntukan lahan dan bangunan yang sesuai di sepanjang DAM Kadal Pang sampai dengan Jembatan Gatot Subroto.

b. Kuisoner

Kuisoner merupakan salah satu sarana yang digunakan untuk mendapatkan informasi dari responden. Pengisian kuisoner dilakukan dengan panduan *surveyor* sehingga kesalahan dalam pengisian dapat dihindari. Teknik pengumpulan data dengan kuisoner adalah teknik pengumpulan data dengan menyerahkan atau mengirimkan daftar pertanyaan untuk diisi oleh responden (Nazir, 1983: 203). Pengumpulan data melalui pengisian kuisoner dilakukan pada masyarakat yang bermukim di bantaran Sungai Brantas di sepanjang DAM Kadal Pang sampai dengan Jembatan Gatot Subroto. Berdasarkan bentuk pertanyaan atau pernyataan yang ada dalam kuisoner, maka teknik yang dipergunakan dalam penelitian adalah kuisoner semi terbuka (*semi opened questionarie*) dimana pertanyaan atau pernyataannya memberikan kebebasan kepada responden untuk memberikan jawaban dan pendapat menurut pilihan jawaban yang telah disediakan (Hasan, 2002 : 85).

Dalam penelitian ini akan disebar kuisoner dengan mengambil beberapa masyarakat sebagai sampel yang nantinya dapat mewakili masyarakat di bantaran Sungai Brantas. Penyebaran kuisoner dilakukan dengan cara mendatangi rumah penduduk terutama yang berdiri tepat di tepi Sungai Brantas. Pengisian kuisoner bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai karakteristik masyarakat ditinjau dari aspek sosial dan ekonomi sekaligus untuk mengetahui karakteristik struktur bangunan dan kelengkapan utilitas di bantaran Sungai Brantas.

c. Wawancara

Wawancara adalah teknik pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan langsung oleh pewawancara kepada responden, dimana jawaban-jawaban responden dicatat atau direkam (Hasan, 2002:85). Namun teknik pengumpulan dengan metode wawancara yang dipergunakan dalam penelitian hanya mencatat tanpa adanya rekaman.

Disamping itu wawancara yang dilakukan dengan teknik wawancara berstruktur, yaitu teknik wawancara dimana pewawancara menggunakan (mempersiapkan) daftar pertanyaan atau daftar isian sebagai pedoman saat melakukan wawancara (Hasan, 2002:85). Adapun pihak-pihak yang diwawancarai dalam penelitian, meliputi:

- BAPPEDA Kota Malang, Kepala Bidang Fisik dan Prasarana dengan Ir.Drs. Jarot Edy Sulistyono,MSi.
- BAWASDALING Kota Malang, Kepala Bidang Tata Ruang dan Lingkungan Hidup, Ir. Iwan Rizali.MM.
- Perum Jasa Tirta I, Bidang Pengelola Sumber Daya Air, Ir. Parli.
- Balai Pengelolaan Sumber Air Wilayah Sungai Bango Gedangan, Bidang Operasi Pengolahan Data, Abdullah.
- Dosen Morfologi dan Rekayasa Sungai, Jurusan Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Very Dermawan, ST,MT.
- Dosen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Ir. Cahyo Prayogo, MP.

Tabel 3. 1 Desain Survey Primer

No.	Sumber Dokumen	Sumber Data	Jenis Data Yang Diperlukan
1.	Observasi	Bantaran Sungai Brantas di sepanjang DAM Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto	<ul style="list-style-type: none"> • Pola penggunaan lahan di sepanjang Sungai Brantas Kota Malang tahun 2006 • Kemampuan lahan di bantaran Brantas tahun 2006
2	Kuisoner	Masyarakat di bantaran Sungai Brantas di sepanjang DAM Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto	<ul style="list-style-type: none"> • Dinamika masyarakat <ul style="list-style-type: none"> * Status tinggal * Lama tinggal * Alasan pemilihan lokasi tempat tinggal * Status bangunan * Kepemilikan sertifikat tanah • Tingkat pendidikan • Jenis mata pencaharian • Tingkat pendapatan • Aktivitas masyarakat di wilayah Sungai Brantas
			<ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi luas bangunan • Intensitas bangunan • Pencahayaan • Penghawaan • Struktur bangunan • Lantai bangunan
			<ul style="list-style-type: none"> • Sarana <ul style="list-style-type: none"> * Perdagangan dan jasa * Peribadatan * Pendidikan * Kesehatan * Pemerintahan • Prasarana <ul style="list-style-type: none"> * Air bersih * Sanitasi lingkungan * Persampahan * Jalan * Drainase
3.	Wawancara	<ul style="list-style-type: none"> • Instansi • Akademisi 	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi penggunaan lahan di bantaran Sungai Brantas • Karakteristik Sungai Brantas • Upaya pencegahan banjir Sungai Brantas

Sumber : Hasil Pemikiran Tahun 2006

3.4.2 Survey Sekunder

Survey yang dilakukan untuk memperoleh data yang dikutip dari sumber lain. Untuk memperoleh data itu dilakukan teknik pengambilan data observasi tidak langsung. Teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan dan pencatatan serta pelaksanaannya tidak langsung di tempat atau pada saat peristiwa terjadi. Pengumpulan data secara tidak langsung ini dilakukan pada data-data pemanfaatan guna lahan, dimensi Sungai Brantas, data debit banjir serta berbagai kebijakan-kebijakan yang mengatur tentang pemanfaatan di sepanjang bantaran sungai. Survey sekunder ini dilakukan melalui tahapan berikut ini :

- Literatur, mengetahui tinjauan tentang perumahan, review strategi dan kebijakan-kebijakan mengenai konservasi yang berkaitan dengan Sungai Brantas, definisi sungai, bentuk- bentuk sungai, dan faktor-faktor yang mempengaruhi aliran sungai serta tinjauan mengenai faktor yang mempengaruhi terjadinya longsor pada tebing sungai serta klasifikasi kemampuan lahan serta usaha konservasi Daerah Aliran Sungai Kota Malang.
- Instansi, mengumpulkan informasi dari instansi-instansi terkait antara lain: Bappeda Kota Malang, Badan Pengawas Bangunan dan Lingkungan Kota Malang, BPN, Perum Jasa Tirta I, Balai PSAWS Bango Gedangan, serta Kecamatan Klojen.

Tabel 3. 2 Desain Survey Sekunder

No.	Sumber Dokumen	Jenis data yang diperlukan
1.	Bappeda Kota Malang	<ul style="list-style-type: none"> • Kebijakan RTRW Kabupaten Malang Tahun 2001-2011 • Master Plan Drainase Kota Malang Tahun 2002
2.	Badan Wasbandanling	<ul style="list-style-type: none"> • Kebijakan Mengenai Pembatasan Bangunan Di Sempadan Sungai <ul style="list-style-type: none"> ▪ Keppres RI No.12 Tahun 1990 ▪ Perda Jatim No.11 Tahun 1991 ▪ PP PU No.63/PRT/1993 • Peta Garis 1:1000 Tahun 2003 • RDTRK Kecamatan Klojen Tahun 2003-2008 • RDTRK Kecamatan Kedungkandang Tahun 2004-2009
5.	BPN	<ul style="list-style-type: none"> • Peta Administrasi Kota Malang Tahun 2004 • Peta Topografi Kota Malang Tahun 2004 • Peta Tata Guna Lahan Tahun 2004
6.	Perum Jasa Tirta I	<ul style="list-style-type: none"> • Data debit Sungai Brantas Tahun 2001-2005 • Dimensi Sungai Brantas Tahun 2004
7.	Balai PSAWS	<ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik Sungai Brantas • Data titik lokasi banjir Tahun 2004
8.	Kecamatan Klojen	<ul style="list-style-type: none"> • Data Monografi Tahun 2000-2005

Sumber : Hasil Pemikiran Tahun 2006

Berikut ini merupakan peta jaringan hidrologi DAS Brantas Hulu dan lokasi titik pengamatan dimensi Sungai Brantas Tahun 2004 mulai dari DAM Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto yang dibagi menjadi 8 titik dengan jarak 500 meter antara dua titik. Pengukuran dimensi Sungai Brantas dilakukan oleh Perum Jasa Tirta I. yang nantinya dalam penelitian akan digunakan dalam analisis hidrolika.

10015314111000120210210001



3.5 Metode Pengambilan Sampel

Populasi adalah totalitas dari semua objek atau individu yang memiliki karakteristik tertentu, jelas dan lengkap yang akan diteliti. Objek atau nilai yang akan diteliti dalam populasi disebut unit analisis atau elemen populasi. Unit analisis dapat berupa orang, perusahaan, media, dan sebagainya (Hasan, 2002: 58).

Sampel adalah bagian dari populasi yang diambil melalui cara-cara tertentu yang juga memiliki karakteristik tertentu, jelas, dan lengkap yang dianggap bisa mewakili populasi. Objek atau nilai yang diteliti dalam sampel disebut unit sampel. Unit sampel mungkin sama dengan unit analisis, tetapi mungkin juga tidak (Hasan, 2002: 58). Sampel yang diambil dalam penelitian ini dengan menggunakan teknik *Random Sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dengan semua bangunan dalam suatu populasi diberi kesempatan untuk dipilih menjadi sampel. Pengambilan sampel bangunan rumah pada wilayah penelitian menggunakan teknik *Random Sampling*, hal ini dilakukan karena dalam pengambilan sampel tidak berdasarkan strata, namun berdasarkan pada tujuan tertentu serta semua masyarakat yang bermukim di bantaran Sungai Brantas mulai dari DAM Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto diberi kesempatan untuk dipilih sebagai sampel. Besarnya sampel yang diambil ditentukan dengan rumus menurut rumus perhitungan berdasarkan Slovin (1960) (dalam Hasan, 2002:161) sebagai berikut :

$$N' = \frac{N}{N(e)^2 + 1}$$

dengan :

N' = Jumlah sampel

N = Jumlah populasi

e = Derajat kepercayaan 90% dengan tingkat kesalahan 10% (0,1)

Adapun populasi bangunan di bantaran Sungai Brantas mulai dari DAM Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto sebesar 557 unit bangunan. Sehingga sampel yang akan diambil dalam penelitian ini adalah sebesar 85 unit bangunan. Penentuan sampel terpilih diutamakan pada keberadaan bangunan yang paling dekat dengan tepi Sungai Brantas baik dengan struktur bangunan permanen maupun non permanen serta bangunan yang digunakan untuk aktivitas perdagangan ataupun jasa dengan metode *proportional sample*.

Tabel 3. 3 Sampel Yang Akan Diambil

No.	Peta	Jumlah Bangunan		Prosentase (%)		Sampel	
		Barat	Kiri	Barat	Kiri	Barat	Kiri
1.	C3	40	38	7.18	6.82	6	6
2.	D3	54	37	9.69	6.64	8	6
3.	D4	28	34	5.03	6.10	4	6
4.	E4	100	22	17.95	3.95	15	3
5.	F4	28	50	5.03	8.98	4	8
6.	G4	26	15	4.67	2.69	4	2
7.	G5	0	2	0.00	0.36	0	0
8.	H5	26	16	4.67	2.87	4	2
9.	H6	7	34	1.26	6.10	1	6
Jumlah		557		100		85	

Sumber : Hasil Perhitungan berdasarkan Peta Garis 1:1000 Tahun 2003



















3.6 Metode Analisis

3.6.1 Metode Analisis Deskriptif

Semua data yang diperoleh pemaparannya akan dilakukan dengan menggunakan metode analisis deskripsi, dimana beberapa data yang ingin diperoleh melalui penyebaran kuisisioner akan dijabarkan ke dalam bentuk diagram maupun grafik, sehingga data yang dijelaskan tersebut tidak hanya berupa sekumpulan data tetapi akan disajikan ke dalam bentuk tabel dan grafik agar informasinya dapat dengan mudah dibaca atau diamati.

▪ Analisis Karakteristik Sosial Ekonomi

- Dinamika masyarakat untuk mengetahui karakteristik masyarakat dalam orientasi memilih lokasi tempat tinggal di bantaran Sungai Brantas.
- Tingkat pendidikan. Yaitu untuk mengetahui seberapa banyak pengetahuan masyarakat ditinjau dari pendidikannya atau kualitas SDM.
- Jenis pekerjaan digunakan untuk mengetahui mayoritas mata pencaharian masyarakat di bantaran Sungai Brantas.
- Tingkat pendapatan digunakan untuk mengetahui kemampuan masyarakat dalam mencukupi segala kebutuhannya.
- Aktivitas masyarakat dalam memanfaatkan lahan yang ada di wilayah Sungai Brantas.

Selain itu juga dengan teknik statistik tabulasi silang yang menggunakan alat berupa *software* SPSS 12.0. Dalam penelitian ini akan diketahui adanya kecenderungan karakterestik dinamika masyarakat terhadap aspek ekonomi sebagai dasar adanya arahan adanya relokasi bangunan yang ada di bantaran Sungai Brantas agar terhindar dari bahaya banjir dan longsor.

▪ Analisis Karakteristik Struktur Bangunan

- Luasan kavling bangunan digunakan untuk mengetahui mayoritas besar bangunan rumah di bantaran Sungai Brantas.
- Intensitas bangunan antara lain analisis Koefisien Dasar Bangunan, Analisis Koefisien Lantai Bangunan, analisis Garis Sempadan muka Bangunan, digunakan pengaturan dalam rangka penggunaan suatu lahan.
- Pencahayaan digunakan untuk mengetahui kondisi cahaya matahari yang langsung bisa masuk dalam bangunan.
- Penghawaan digunakan untuk mengetahui kondisi kadar udara dalam bangunan, hal ini dikarenakan kondisi bangunan yang sangat padat.

- Struktur bangunan meliputi atap, dinding bangunan rumah masyarakat di bantaran Sungai Brantas.
- Lantai yaitu untuk mengetahui kondisi lantai rumah apakah masih berupa tanah ataukah sudah diperkeras.

▪ Analisis Karakteristik Sarana dan Prasarana

Karakteristik utilitas akan menggambarkan kondisi dan tingkat pelayanan prasarana yang ada di lokasi penelitian ditinjau dari aspek :

- Sarana yang meliputi pola persebaran dan tingkat pelayanan antara lain perdagangan, jasa, peribadatan, pendidikan, kesehatan dan pemerintahan.
- Air bersih yaitu darimana penduduk mendapatkan air bersih untuk keperluan memasak dan MCK.
- Sanitasi lingkungan yang meliputi keberadaan kamar mandi dalam hunian, kelengkapan fasilitas jamban keluarga (ada tidaknya septic tank) serta kegiatan sanitasi lain (mencuci dan membuang hajat) yang dilakukan oleh penduduk di lokasi penelitian.
- Persampahan yaitu berapa besar tingkat pelayanan pembuangan sampah penduduk.
- Jalan dan drainase yang akan menggambarkan mengenai tingkat pelayanan jalan (derajat sirkulasi jalan) serta menggambarkan tingkat pelayanan saluran drainase di lokasi penelitian.

3.6.2 Analisis Hidrolika

Analisis hidrolika dipergunakan untuk mengetahui ketinggian elevasi muka air ketika terjadi puncak banjir di Sungai Brantas. Faktor yang berpengaruh dalam perhitungan elevasi muka air, antara lain : luas penampang basah, kecepatan aliran, kemiringan slope, adanya vegetasi yang dinotasikan dengan angka kekasaran Manning (n) dan debit air sungai. Metode yang dipergunakan adalah deskriptif kuantitatif, yaitu dengan meramalkan ketinggian elevasi muka air banjir berdasarkan debit kala ulang Sungai Brantas. Prosedur perhitungan tinggi elevasi muka air sungai adalah sebagai berikut :

1. Menghitung luas penampang sungai (A) dan keliling basah (P) pada *section* tertentu dari data lebar dasar (B), dan kedalaman sungai (h).
2. Menghitung kecepatan aliran (V) dengan menggunakan persamaan Manning.
3. Menghitung debit banjir (Q) yang dapat ditampung sungai pada *section* tertentu dari hasil perhitungan (A) dan (V).

4. Menghitung H (ketinggian) elevasi muka air banjir berdasarkan debit kala ulang.
5. Penyajian dalam bentuk peta zonasi banjir.

3.6.3 Analisis Klasifikasi Kemampuan Lahan

Analisis klasifikasi kemampuan lahan dilakukan untuk mengidentifikasi kesesuaian peruntukan lahan yang ada di sepanjang bantaran Sungai Brantas. Kemudian untuk mengetahui kemampuan lahan pada wilayah penelitian dapat dilakukan dengan cara teknik overlay peta yang diuraikan sebagai berikut :

Dalam mengklasifikasikan kemampuan lahan digunakan teknik overlay peta dengan metode *Ordinal Cobination With Gray Level* (menggabungkan peta penggunaan lahan yang terdiri dari beberapa faktor variabel pada setiap satuan lahan) agar mempermudah dalam penentuan kelas-kelas kemampuan lahan. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

1. Memasukkan peta raster hasil gabungan dari peta topografi dan peta tata guna lahan.
2. Pembagian segmen Satuan Penggunaan Lahan (SPL) berdasarkan peta topografi dan peta tata guna lahan sehingga memudahkan dalam survey kemampuan lahan di bantaran Sungai Brantas.
3. Pengumpulan data atribut yang meliputi faktor tekstur tanah, kecuraman lereng, kerusakan erosi, kedalaman tanah, serta kondisi drainase.
4. Penyajian dalam bentuk peta klasifikasi kelas kemampuan lahan.

Berikut ini merupakan peta pembagian (SPL) Satuan Penggunaan Lahan di bantaran Sungai Brantas mulai dari DAM Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto yang digunakan untuk mempermudah dalam survey zona kemampuan lahan. Penentuan SPL didasarkan pada kondisi tekstur tanah yang dibawa oleh air sungai, kerapatan topografi yang didasarkan pada peta *Long Section* Sungai Brantas dan tata guna lahan pada lokasi penelitian. Pembagian SPL secara horizontal 5 meter dari tepi Sungai Brantas berdasarkan tinggi debit normal, hal ini dikarenakan wilayah bantaran Sungai Brantas sudah beralih fungsi menjadi lahan terbangun sehingga sulit mendapatkan sampel tanah yang masih dalam kondisi alami belum bercampur dengan bahan material bangunan, sedangkan secara vertikal berdasarkan peta *Long Section* sehingga terdapat 9 segmen SPL. Berikut adalah peta pembagian SPL :

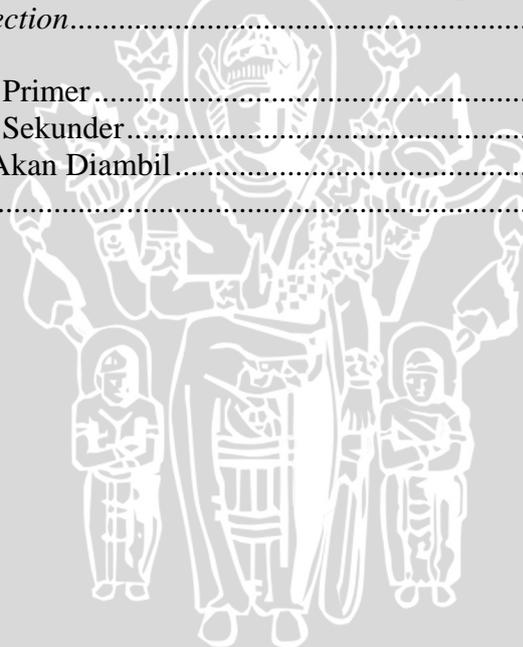








BAB III	82
METODE PENELITIAN	82
3.1 Jenis Penelitian	82
3.2 Lokasi Penelitian.....	82
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	83
3.4 Sumber Pengumpulan Data	85
3.4.1 Data Primer	85
3.4.2 Survey Sekunder.....	88
3.5 Metode Pengambilan Sampel	92
3.6 Metode Analisis	103
3.6.1 Metode Analisis Deskriptif.....	103
3.6.2 Analisis Hidrolika.....	104
3.6.3 Analisis Klasifikasi Kemampuan Lahan.....	105
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	84
Gambar 3. 2 Jaringan Hidrologi DAS Brantas Hulu	90
Gambar 3. 3 Notasi <i>Cross Section</i>	91
Gambar 3. 4 Peta Pelanggaran Permukiman Di Bantaran Sungai.....	94
Gambar 3. 5 Peta <i>Long Section</i>	106
Tabel 3. 1 Desain Survey Primer.....	88
Tabel 3. 2 Desain Survey Sekunder.....	89
Tabel 3. 3 Sampel Yang Akan Diambil.....	93
Tabel 3. 4 Desain Survey.....	107



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Daerah Aliran Sungai Brantas

4.1.1 Kondisi Geografis

Sungai Brantas (secara keseluruhan) terletak di Propinsi Jawa Timur dengan Daerah Aliran Sungainya terletak diantara $110^{\circ}30'$ sampai dengan $112^{\circ}55'$ Bujur Timur dan $7^{\circ}01'$ sampai dengan $8^{\circ}15'$ Lintang Selatan dengan luas area Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas mendekati 12.000 kilometer persegi.

Adapun batas-batas kawasan DAS Brantas sendiri adalah sebagai berikut :

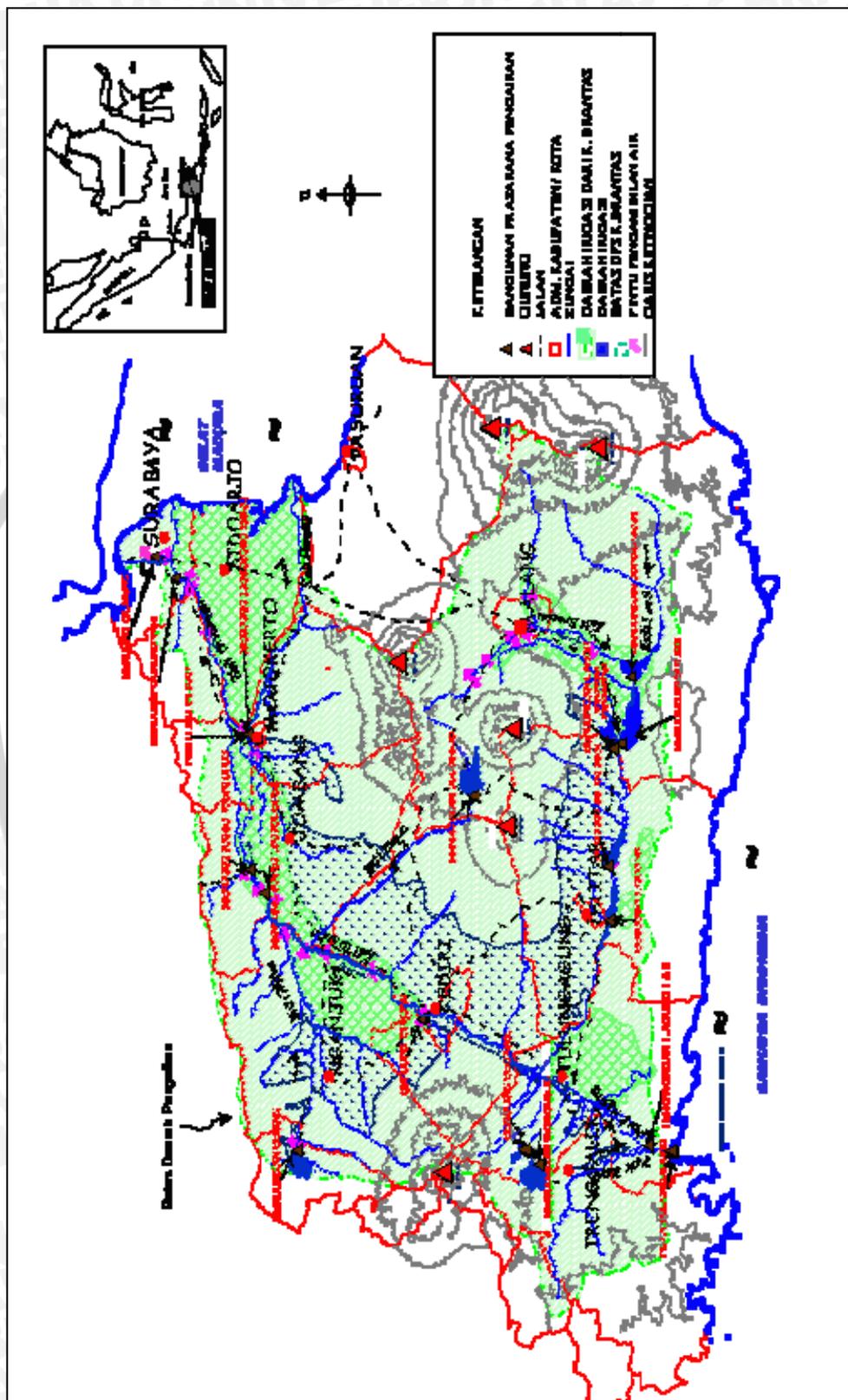
- Utara : Kab.Jombang, Kab. Pasuruan dan Kab. Mojokerto
- Timur : Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Lumajang
- Barat : Kabupaten Blitar dan Kabupaten Kediri
- Selatan : Samudra Indonesia

4.1.2 Administrasi Pemerintahan

Dalam Rencana Pengelolaan Sumber Daya Lahan Dalam Rangka Penataan Ruang Wilayah Sungai Brantas, Jawa Timur Tahun 1993, secara administrasi wilayah yang dilalui DAS Brantas meliputi 9 (sembilan) Kabupaten dan 5 (lima) kota serta 96 kecamatan. Adapun kecamatan-kecamatan tersebut merupakan bagian wilayah di masing-masing kabupaten dan kota, sebagai berikut :

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| ▪ Kawasan di Kabupaten/ Kota Batu | ▪ Kecamatan Kabupaten/ Kota |
| ▪ Kecamatan di Kabupaten/ Kota Blitar | Jombang |
| ▪ Kecamatan Kabupaten/ Kota | ▪ Kecamatan Kabupaten/ Kota |
| Tulungagung | Mojokerto |
| ▪ Kecamatan/ Kabupaten Kota Kediri | ▪ Kecamatan di Kabupaten Sidoarjo |
| ▪ Kecamatan Kabupaten/ Kota Nganjuk | ▪ Kecamatan di Kabupaten Gresik |
| | ▪ Kecamatan di Kota Surabaya |

Adapun lokasi pekerjaan Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu sendiri terletak di Propinsi Jawa Timur yang mengalir 3 daerah administrasi pemerintahan Kabupaten/ Kotamadya yaitu : Kabupaten Malang, Kotamadya Malang dan Kota Batu dengan luas 238.148 Ha.



Gambar 4.1
Daerah Aliran Sungai Brantas
Sumber : Perum Jasa Tirta

4.1.3 Kondisi Topografis

Berdasarkan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Lahan Dalam Rangka Penataan Ruang Wilayah Sungai Brantas, Jawa Timur Tahun 1993, letak Sungai Brantas terletak di Propinsi Jawa Timur dengan daerah aliran sungainya terletak diantara diantara 110°30' sampai dengan 120°55' Bujur Timur dan 7°01' sampai dengan 8°15' Lintang Selatan dengan luas area aliran sungai Brantas 1200 km dibatasi gunung Bromo elevasi 2392 m, gunung Semeru elevasi 3676 m sebelah timur, pegunungan Kidul elevasi 300 sampai dengan 500 m merupakan batas di sebelah selatan, batas sebelah barat adalah gunung wilis elevasi 2169 m dan batas sebelah utara Selat Madura.

4.1.4 Iklim

Berdasarkan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Lahan Dalam Rangka Penataan Ruang Wilayah Sungai Brantas, Jawa Timur Tahun 1993, kondisi iklim pada Daerah Aliran Sungai didominasi iklim tropis. Pola curah hujan umumnya ditentukan oleh pengaruh angin barat laut dan tenggara. Angin barat laut pada keadaan normal musim hujan terjadi dalam jangka waktu 6 (enam) bulan dari November sampai April, dan musim kemarau terjadi antara bulan Mei sampai Oktober.

Suhu udara berkisar dari $\pm 12^{\circ}\text{C}$ pada ketinggian 2000 meter dari permukaan laut sampai dengan $\pm 28^{\circ}\text{C}$ pada ketinggian yang sama. Menurut zonasi agroklimat Oldeman, kebanyakan dari dataran rendah mempunyai iklim kering dengan musim kering yang tegas selama 4 bulan. Hanya didaerah pantai selatan dan bagian tengah dan daerah Kabupaten Pasuruan mengalami musim kemarau yaitu ± 6 bulan.

4.1.5 Geomorfologi

Berdasarkan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Lahan Dalam Rangka Penataan Ruang Wilayah Sungai Brantas, Jawa Timur Tahun 1993, wilayah Sungai Brantas terdiri atas 4 unit geomorfologi besar, yang semuanya terletak dari arah timur sampai barat. Empat unit geomorfologi tersebut didasarkan atas karakteristik fisik meliputi medan (*terrain*), tanah dan hidrologi.

- **Pegunungan Kendeng**

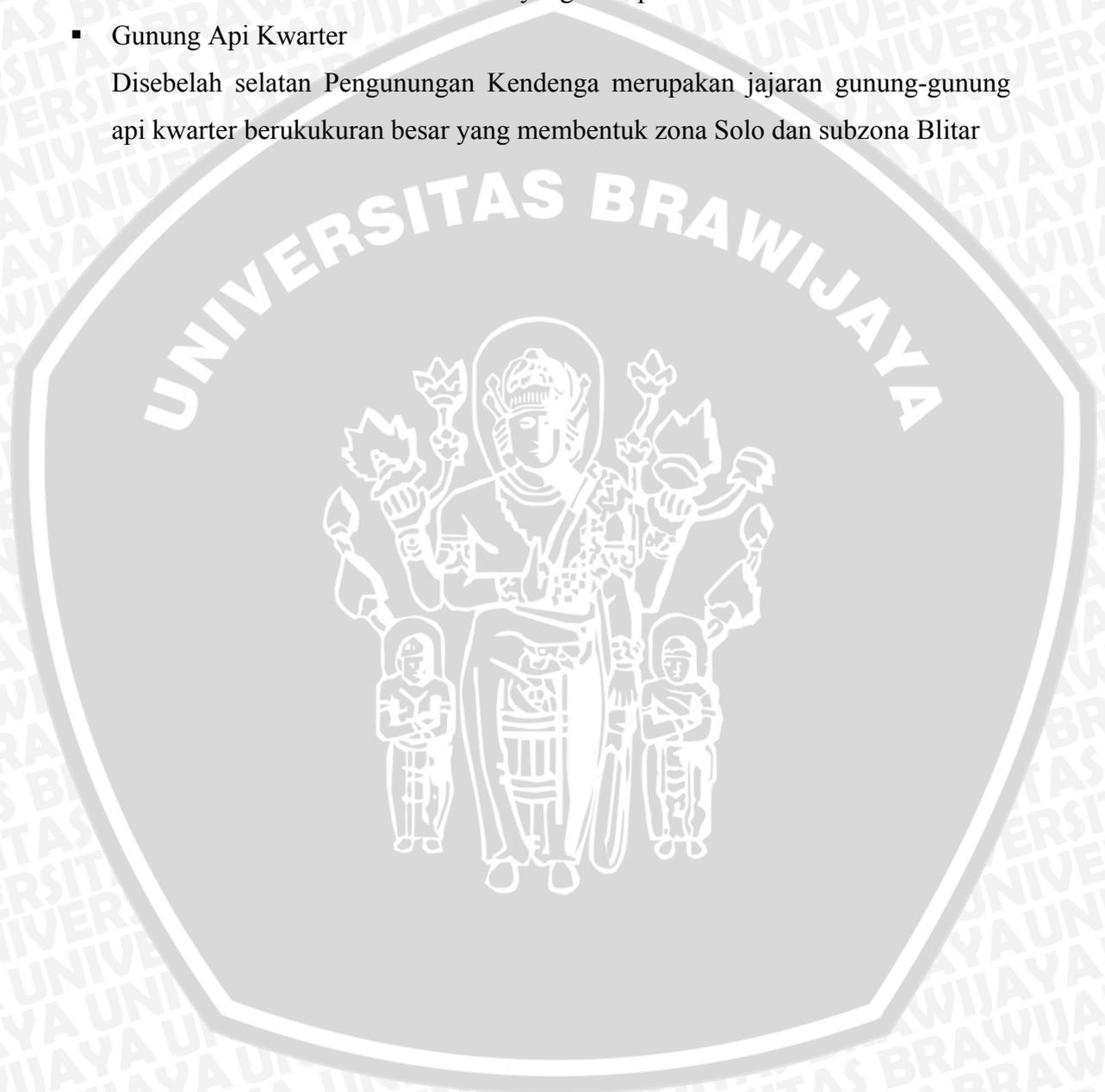
Disebelah utara WS Brantas terletak Pegunungan Kendeng/antiklinorium Kendeng yang membagi daerah menjadi DAS Solo dan DAS Brantas. Pegunungan Kendeng ini merupakan medan berbukit bergelombang dengan ketinggian ± 500 meter dari permukaan laut dan mempunyai kemiringan lereng 8 – 15 %. Pegunungan Kendeng tersusun dari endapan Pleistosen yang terlipat terdiri atas marl, bahan kapur dolomitik lunak dan fasies vulkanik piroklastik.

- Dataran Alluvial Subzona Ngawi dan Sungai Brantas

Dataran banjir Sungai Brantas terutama oleh timbunan Alluvial Holosen yang terdiri atas tanah alluvial yang dalam dan sering bersifat vertic. Topografi daerah ini berupa dataran dengan kemiringan lereng yang kadang-kadang mendekati 2 % dan ketinggian tidak lebih dari 100 meter dari permukaan laut. Zona pesisir DAS Brantas terbentuk oleh dataran yang merupakan Alluvial Marine baru.

- Gunung Api Kwarter

Disebelah selatan Pengunungan Kendenga merupakan jajaran gunung-gunung api kwarter berukuran besar yang membentuk zona Solo dan subzona Blitar





4.1.6 Pembagian Secara Fisik Dan Karakteristik

Pembagian Wilayah Sungai Brantas menjadi bagian atas, tengah, dan bawah seperti yang diutarakan dibawah ini, didasarkan atas kemiringan lereng lebih besar dan lebih kecil dari 8 %.

Tabel 4. 1 Pembagian WS Brantas Secara Fisik dan Karakteristik

Pembagian WS Utama	Faktor Dominan
DAS Atas ± 70 % terdiri atas lereng > 8 %	Erosi : Tanah dangkal, curam dan atau kepekaan terhadap erosi sangat tinggi
DAS Tengah ± 50 % terdiri atas lereng > 8 %	Erosi dan hidrologi : Sebagian tanah dangkal yang mudah tererosi dan sebagian banjir
DAS Bawah ± 70 % terdiri atas lereng < 8 %	Hidrologi dan sedimentasi : Terutama banjir, genangan air, drainase (pengaturan atau permeabilitas) jelek
Sub WS Brantas Timur ± 60 % terdiri atas lereng > 8 %	Erosi dan hidrologi : Sebagian tanah mudah tererosi dan sebagian mengalami banjir bandang gelontor (<i>flush flood</i>)
Sub WS Brantas Selatan 100 % terdiri atas lereng > 8 %	Erosi : Tanah dangkal, batuan kapur, peka terhadap erosi

Sumber : Rencana Pengelolaan Sumber Daya Lahan Dalam Rangka Penataan Ruang Wilayah Sungai Brantas, Jawa Timur, Tahun 1993

4.1.7 Persoalan Pengelolaan Lingkungan

Persoalan pengelolaan lingkungan merupakan informasi bagi kajian wilayah sebagai (salah satu) langkah awal dari suatu perencanaan pembangunan daerah. Arti penting persoalan kecuali berubah-ubah juga berbeda-beda dari waktu ke waktu dan dari satu tempat ke tempat yang lain, yang harus diperhatikan dan diperhitungkan baik oleh para perencana pembangunan maupun para analisi lingkungan / sumber daya.

Perubahan persoalan pengelolaan lingkungan disebabkan oleh bekerjanya variabel yang saling terkait (Rencana Pengelolaan Sumber Daya Lahan Dalam Rangka Penataan Ruang Wilayah Sungai Brantas, Jawa Timur Tahun 1993) :

- Dinamika kebutuhan (peningkatan kebutuhan meliputi kuantitas, kualitas dan keragamannya).
- Kegiatan ekonomi (pemanfaatan sumber daya alam / sumber daya lahan semakin intensif) yang kedua-duanya dirangsang oleh :
 - Aspek kependudukan (demografi) : pertumbuhan, jumlah dan kualitas penduduk / taraf hidup
 - Aspek ekonomi : mekanisme pasar (lokal, nasional, regional, global).

Perbedaan persoalan pengelolaan lingkungan pada umumnya disebabkan oleh kondisi geografi suatu wilayah / karakteristik wilayah, yang pada umumnya terkait dengan jenis variabel utama :

- Kondisi/karakteristik lingkungan alam (iklim, topografi, tanah, air, dan biofisik).
- Aspek sosial budaya (taraf hidup/mata pencaharian, sikap terhadap lingkungan, kebiasaan dan IPTEK).

4.2 Kawasan Daerah Pengaliran Sungai (DAS) Brantas Hulu

Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu terletak 3 daerah administrasi pemerintahan Kabupaten/Kota dengan luas 238.148 Ha yaitu (Studi Bufferzone Pengamanan Sumberdaya Strategis di DAS Brantas Hulu Tahun 2006) :

1. Kabupaten Malang
2. Kota Malang
3. Kota Batu

4.2.1 Data Geologi

Kondisi Geologi di DAS Brantas Hulu didominasi oleh formasi mandalika. Secara terperinci dapat diketahui dalam tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4. 2 Data Geologi DAS Brantas Hulu

Data Geologi Eksisting	Luas (Ha)	Persentase
Batuan Gunungapi Arjuna-Welirang	26498.3	11,13
Batuan Gunungapi Bromo	628.4	0,26
Batuan Gunungapi Tengger	28551.7	11,99
Batuan Gunung Api Kawi-butak	26397.8	11,08
Batuan Gunung Api kuarter bag. Bawah	18145.9	7,62
Batuan Gunung Api tua Anjasmara	4322.4	1,82
Endapan G. Api Buring	4477.8	1,88
Endapan Gunung Api Semeru	1106.8	0,46
Endapan Teras	259.6	0,11
Formasi Jombang	34442.8	14,46
Formasi Mandalika	593.3	0,25
Formasi Nampol	65.6	0,03
Formasi Welang	388.2	0,16
Formasi Wuni	4525.1	1,90
Gunung Api Muda Anjasmara	3318.3	1,39
Lava Puncak Katu	217.9	0,09
Pasir Gunung Api Tengger	3880.5	1,63
Tuf Malang	80327.6	33,73

Sumber : Studi Bufferzone Pengamanan Sumberdaya Strategis di DAS Brantas Hulu Tahun 2006

Dari data geologi di atas, jenis batuan yang terdapat di DAS Brantas Hulu didominasi oleh Tuf Malang dengan luas 80.327,6 Ha atau 33,73 % dari luas keseluruhan. Kemudian diikuti dengan formasi Jombang seluas 34.442,8 Ha (14,46 %) dan batuan gunung api Tengger seluas 28.551,7 Ha (11,99 %).

4.2.2 Data Debit DAS Brantas Hulu

Aliran air yang ada di sungai merupakan salah satu rangkaian proses hidrologi yang didahului dari kejadian hujan dikenal dengan debit banjir maupun pelepasan air yang tersimpan di dalam tanah yang dikenal sebagai aliran dasar (*base flow*). Sungai Brantas sebagai sungai utama dengan anak sungai sebanyak 140 (seratus empat puluh) buah untuk mengamati aliran permukaan yang terjadi akibat hujan dilengkapi dengan stasiun penakar hujan yang tersebar diseluruh kawasan.

Data debit DAS Brantas Hulu diperoleh dari Perum Jasa Tirta melalui pencatatan di dua stasiun AWLR, yaitu :

- Stasiun AWLR Gadang
- Stasiun AWLR Tawang Rejeni

Kondisi debit air di DAS Brantas Hulu secara terperinci dapat diketahui dalam Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 dibawah ini :

Tabel 4. 3 Debit Air di DAS Brantas Hulu

No.	Debit Air	Luas (Ha)	Persentase
1.	< 5 ltr/dtk	105825.4	23,8
2.	5 - 10 ltr/dtk	93348.7	21,0
3.	> 5 ltr/dtk	1996.7	0,4
4.	>10 ltr/dtk	394.8	0.1
5.	Langka	4751.8	1.1
Jumlah		238148	100.00

Sumber :Studi Bufferzone Pengamanan Sumberdaya Strategis di DAS Brantas Hulu Tahun 2006

Tabel 4. 4 Kondisi Debit Air di DAS Brantas Bagian Hulu

No.	Debit	Produktivitas	Sistem Akuifer
1.	< 5 ltr/dtk	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Produktif sedang dengan Penyebaran Luas ▪ Setempat Akuifer Produktif ▪ Setempat Produktif sedang 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir ▪ Air tanah terdapat pada celahan, rekahan dan saluran ▪ Ruang antar butir
2.	5 - 10 ltr/dtk	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Produktif dengan Penyebaran Luas ▪ Produktif Sedang dgn Penyebaran Luas ▪ Produktif tinggi dgn Penyebaran Luas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir ▪ Air tanah terdapat pada celahan dan antar butir ▪ Air tanah terdapat pada celahan dan ruang antar butir
3.	>10 ltr/dtk	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Akifer Produktif Sedang ▪ Produktif Tinggi dgn Penyebaran luas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Air tanah terdapat pd celahan, rekahan dan saluran ▪ Ruang antar butir
4.	Langka	Produktif kecil, setempat berarti	Celah/Sarang

Sumber :Studi Bufferzone Pengamanan Sumberdaya Strategis di DAS Brantas Hulu Tahun 2006

4.2.3 Tata Guna Lahan DAS Brantas Hulu

A. Deliniasi Kawasan DAS Brantas Hulu

Kawasan DAS Brantas Hulu seluas 198339.07 Ha, meliputi tiga administrasi wilayah :

- Kabupaten Malang: 190962.66 Ha, (80,2 %)
- Kota Malang : 7376.01 Ha.(3,1%)
- Kota Batu : 39809,33 Ha (16,7 %)

B. Tata Guna Lahan Eksisting DAS Brantas Hulu

Secara umum penggunaan tanah yang ada di wilayah perencanaan DAS Brantas Hulu dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua), yaitu : penggunaan tanah yang sudah terbangun dan penggunaan tanah yang belum terbangun (istilah ini dipergunakan dalam perencanaan tata ruang).

Klasifikasi penggunaan tanah yang sudah terbangun antara lain adalah :

- Penggunaan tanah untuk kegiatan perdagangan.
Kegiatan perdagangan yang ada dapat diklasifikasikan sebagai kegiatan perdagangan eceran. Jenis barang dagangan yang ada meliputi jenis barang kebutuhan sehari-hari, barang kelontong, makanan dan minuman dan lainnya. Kegiatan perdagangan yang ada, umumnya berlokasi di jalan utama wilayah pusat kecamatan.
 - Penggunaan tanah untuk kegiatan pemerintahan.
Kegiatan pemerintahan terpusat di seluruh wilayah kecamatan kabupaten dan kota wilayah perencanaan DAS Brantas pada lokasi tersebut berskala kecamatan.
 - Penggunaan tanah untuk kegiatan perumahan.
 - Penggunaan tanah untuk penyediaan fasilitas sosial.
Fasilitas pendidikan terdapat diseluruh wilayah kecamatan kabupaten dan kota sekitar DAS Brantas. Fasilitas peribadatan seperti Masjid dan langgar banyak terdapat di permukiman dan sifatnya tersebar. Fasilitas kesehatan seperti puskesmas pembantu tersebar di seluruh wilayah Kecamatan Kabupaten dan kota di sekitar DAS Brantas.
 - Penggunaan tanah untuk penyediaan fasilitas kota.
 - Penggunaan lainnya yang bersifat perkotaan.
- Adapun klasifikasi penggunaan tanah yang belum terbangun, antara lain :
- Penggunaan tanah untuk pertanian.

Tanah sawah beririgasi, berbentuk sawah dan sebagian besar beririgasi teknis.

- Penggunaan tanah untuk perkebunan.

Tanah perkebunan, ada beberapa kawasan tanah pertanian yang dijadikan lahan bagi tanaman tembakau dan tanaman keras lainnya cukup potensial.

- Penggunaan tanah untuk perhutanan.

Tanah hutan ada beberapa kawasan tanah milik perhutani berupa hutan produktif dan hutan cagar alam

Tata Guna Lahan Eksisting DAS Brantas Hulu didominasi oleh hutan yaitu sebesar 24,45 % dapat diketahui dalam tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4. 5 Tata Guna Lahan Eksisting DAS Brantas Bagian Hulu

No	Jenis Tata Guna Lahan Eksisting	Luas (Ha)	Persentase
1	Danau/ Waduk	24.90038	0.01
2	Genangan	1643.481	0.69
3	Hutan	58218.94	24.45
4	Kebun Campuran	16991.57	7.13
5	Permukiman	23197.82	9.74
6	Sawah	47562.54	19.97
7	Semak/ belukar	0	-
8	Tanah tandus	549.3781	0.23
9	Tegalan	89959.37	37.77
Jumlah		238148	24.90038

Sumber : *Studi Bufferzone Pengamanan Sumberdaya Strategis di DAS Brantas Hulu Tahun 2006*

Sungai-sungai yang mengalir mempunyai pengaruh yang besar bagi perekonomian yang agraris yaitu :

- Kali Brantas : Bermata air di Desa Sumber Brantas, Desa Tulungrejo (Batu), membelah Kabupaten Malang menjadi dua dan di wilayah ini berakhir di Bendungan Karangates.
- Kali Konto : Mengalir melintasi wilayah Kecamatan Pujon dan Ngantang dan berakhir di Bendungan Selorejo (Ngantang).
- Kali Lesti : Mengalir di bagian timur, wilayah Kecamatan Turen, Dampit dan sekitarnya. Disamping puluhan anak sungai yang mempunyai arti penting.
- Kali Amprong : Mengalir di bagian timur, wilayah Kecamatan Poncokusumo dan Tumpang.



Journal of Learning & S. Brodjo Utomo





4.3 Kawasan Sungai Brantas Kecamatan Klojen, Kota Malang

Kecamatan Klojen berdasarkan letak geografisnya merupakan pusat Kota Malang dan sentral pertemuan hubungan antar kecamatan. Secara administratif Kecamatan Klojen terdiri dari 11 Kelurahan 38 Lingkungan atau 89 RW atau 674 RT, dengan luas 882,5 Ha atau 8,04% dari luas kota dengan jumlah penduduk Tahun 2002 sebesar 122.962 jiwa. Batas administrasi Kecamatan Klojen:

- Sebelah Utara : Kecamatan Lowokwaru
- Sebelah Selatan : Kecamatan Kedungkandang dan Kecamatan Sukun
- Sebelah Timur : Kecamatan Blimbing dan Kecamatan Kedungkandang
- Sebelah Barat : Kecamatan Lowokwaru dan Kecamatan Sukun

4.3.1 Topografi

Kecamatan Klojen merupakan daerah dataran dengan kemiringan 0 – 15 % dan terletak pada ketinggian antara 398 – 662,5 meter dari permukaan laut. Secara fisiologi Kecamatan Klojen merupakan daerah yang relatif datar dengan kemiringan antara 0 - 15% pada bagian barat, dan di bagian barat kemiringannya agak besar yaitu sekitar 15 – 40 %.

Pada kawasan Kecamatan Klojen dengan klasifikasi datar (0-15%), banyak berkembang permukiman dan fasilitasnya karena cukup ekonomis dalam pembangunan fisiknya serta wilayah ini mempunyai aksesibilitas tinggi karena dilalui oleh jalan arteri dan jalan kereta api yang menghubungkan Kota Surabaya-Malang-Blitar serta daerah-daerah yang ada di sekitarnya.

Sedangkan kawasan yang memiliki kemiringan besar 15-40 % ini digunakan untuk menunjang transportasi dari Kota Malang ke Kota Batu dan Ke Kota Kediri dengan ditunjang dengan sarana dan prasarana transportasi yang cukup baik.

4.3.2 Geologi

Secara umum keadaan geologi di Kecamatan Klojen yang identik dengan wilayah Kota Malang, adalah terdiri dari batuan beku muda, mengandung mineral Au (emas), Ag (perak), Zn (seng), Pb (timbal), Cu (tembaga), Fe (besi) dengan jenis tekstur alluvial kelabu tua dan asosiasi latosol coklat kemerahan-merahan dengan sifat fisik cukup baik dan tahan terhadap erosi.

4.3.3 Hidrologi

Dilihat dari kondisi hidrologi, Kecamatan Klojen dilalui oleh 4 sungai yaitu: Sungai Brantas yang mengalir dari barat laut menuju ke timur, terus ke arah selatan;

Sungai Metro mengalir dari arah utara ke selatan melalui bagian barat Kota Malang; Sungai Kasin dan Sukun mengalir dari arah utara ke selatan, dimana sungai ini berfungsi sebagai saluran pembuangan yang mengalir di tengah kota.

4.3.4 Klimatologi

Keadaan klimatologi Kecamatan Klojen menunjukkan bahwa temperatur rata-rata 24,4 °C dengan curah hujan setahun 1.998 mm dan curah hujan rata-rata 82 mm. Pada bulan Desember sampai dengan Mei siang hari berkisar antara 20 – 25 °C. Bulan Juni sampai dengan Agustus pada siang hari 20 – 28 °C, sedangkan bulan September sampai dengan November pada siang hari suhu berkisar antara 20 – 25 °C.

4.3.5 Jenis Tanah

Jenis tanah di Kecamatan Klojen adalah jenis alluvial kelabu dan latosol coklat kemerah-merahan. Keadaan memungkinkan untuk didirikan bangunan di atasnya. Hal ini didukung dari hasil survei yang membuktikan bahwa rata-rata daya dukung tanah sebesar 0,7 Kg/cm².

4.3.6 Penggunaan Lahan

Penggunaan tanah di Kecamatan Klojen Tahun 2005 didominasi oleh permukiman/pekarangan dengan luas 574.5594 Ha dari total luas wilayah Kecamatan Klojen. Sedangkan penggunaan tanah paling sedikit berupa industri dengan luas 0.1625 Ha. Secara umum pola permukiman di Kecamatan Klojen adalah *linear* (mengikuti jalan) dan *grid* (pada perumahan baru). Dalam bentuk guna lahan permukiman yang memusat pada kawasan pusat kota Kecamatan tingkat kepadatan yang meninggi. Padatnya lahan terbangun pada Kecamatan Klojen menjadikan guna lahan tumbuh dengan kecenderungan pola pengembangan lahan secara *vertikal* dan *intertisial* (mengisi lahan-lahan kosong diantara bangunan). Lebih jelasnya lihat tabel 4.6 dan gambar 4.6 berikut ini :

Tabel 4. 6 Penggunaan Lahan Kecamatan Klojen Tahun 2004

No	Penggunaan Tanah	Luas (Ha)
A.	Terbangun	
1.	Perumahan	579,60
2.	Perkantoran	31,11
3.	Sarana pendidikan	39,31
4.	Sarana kesehatan	13,75
5.	Sarana ibadah	3,54
6.	Pasar	5,16
7.	Pertokoan	28,72
8.	Pergudangan	0,03
9.	Hotel	5,46
10.	Industri	0,16
11.	Sarana perhubungan	90,23

No	Penggunaan Tanah	Luas (Ha)
B. Terbangun Fungsi RTH		
1.	Lapangan Olahraga	24,84
2.	Kuburan	10,14
3.	Tempat hiburan / rekreasi	4,46
C. Belum Terbangun Fungsi RTH		
1.	Tanah pertanian	
	a. sawah	0,00
	b. tegalan	0,00
	c. kebun	0,00
2.	Tanah kehutanan	0,00
3.	Tanah perikanan	0,00
4.	Tanah peternakan	0,00
5.	Tanah kosong diperuntukan	0,00
6.	Tanah kosong tdk diperuntukan	0,00
Jumlah A		797,07
Jumlah B		39,44
Jumlah C		0,00
Jumlah A+B (Kawasan Terbangun)		836,51
Jumlah B+C (saat ini berfungsi RTH)		39,44

Sumber : RP4D Kota Malang Tahun 2004





Permukiman dengan pola linear dan grid ini maka perkembangan lahan dengan vertikal, horisontal (pada daerah perumahan baru yang terbangun karena perubahan guna lahan. Kegiatan permukiman sebagai kegiatan yang paling dominan memiliki sebaran dan luasan yang paling tinggi di Kecamatan Klojen. Jenis permukiman yang ada adalah permukiman dengan kepadatan rendah (rumah kapling besar), permukiman kepadatan sedang (rumah kapling sedang), dan permukiman kepadatan tinggi (rumah kapling kecil). Rumah tipe besar umumnya terdapat di jalan gunung-gunungan. Rumah tipe sedang terdapat di jalan buah-buahan, jalan pulau-pulauan, dan jalan selat-selatan. Sedangkan untuk rumah tipe kecil tersebar merata di tiap kelurahan terutama sepanjang Sungai Brantas. Kawasan kumuh di Kecamatan Klojen berada di Kelurahan Oro-Oro Dowo, Samaan dan Kidul Dalem yang berbatasan dengan Sungai Brantas.

Berdasarkan kebijakan kawasan pengembangan di Kecamatan Klojen bahwa untuk kawasan konservasi yang ada di bantaran sungai difungsikan juga sebagai RTH yang berfungsi untuk menjaga lingkungannya terutama erosi, dan juga difungsikan sebagai taman kota dan daerah peresapan air. Kawasan permukiman yang berada pada kawasan ruang terbuka hijau/konservasi secara mutlak tidak diijinkan melakukan perubahan untuk kegiatan lain, bahkan secara bertahap harus dipindahkan lokasinya dengan prioritas utama pada wilayah rawan banjir dan longsor sepanjang bantaran sungai. Sehingga pembatasan dan pengawasan ketat perlu dilakukan untuk perumahan yang berada di sepanjang bantaran Sungai Brantas, Sungai Kasin, dan sungai yang ada di Kelurahan Bareng (RDTRK Kecamatan Klojen tahun 1998-1999/2008-2009).

Penelitian yang dilakukan hanya dibatasi pada kawasan permukiman di bantaran Sungai Brantas. Berikut merupakan analisis karakteristik masyarakat dan bangunan di wilayah penelitian.

4.4 Analisis Karakteristik Permukiman Di Bantaran Sungai Brantas

Analisis ini akan memberikan informasi tentang tingkat kesesuaian suatu lahan terkait dengan jenis penggunaan lahan yang ada di suatu wilayah. Kondisi di bantaran Sungai Brantas sudah sangat padat dengan bangunan-bangunan yang akan mempengaruhi debit aliran air sungai serta memberikan dampak yang negatif terhadap masyarakat bila terjadi bencana banjir. Perubahan penggunaan lahan pada bantaran Sungai Brantas dapat berpengaruh terhadap kondisi lingkungan atau sumber daya lahan yang ada. Apabila perubahan penggunaan lahan memberikan dampak negatif terhadap penurunan kualitas sumber daya lahan yang ada, maka jenis penggunaan lahan tersebut

tidak dapat dipertahankan dalam waktu yang lama. Oleh karena itu dilakukan analisis karakteristik permukiman di bantaran Sungai Brantas yang digunakan untuk mengetahui karakteristik lokal dari masyarakat yang tinggal di lingkungan sungai beserta kondisi bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal mereka.

4.4.1 Analisis Karakteristik Sosial Ekonomi Masyarakat

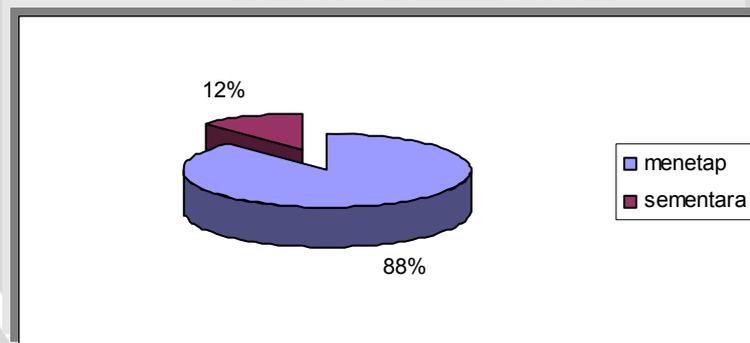
▪ Status Tinggal

Sejalan dengan bertambahnya populasi dalam usaha pemenuhan kebutuhan hidupnya, manusia telah memaksa tanah untuk berproduksi pada tingkat yang maksimum. Hal ini terjadi pada bantaran Sungai Brantas yang seharusnya menjadi kawasan lindung yang berfungsi sebagai kawasan resapan telah berubah menjadi guna lahan permukiman. Merambahnya permukiman di bantaran Sungai Brantas dimulai pada tahun 1980-an. Sehingga berdasarkan hasil kuisioner sebanyak 88% masyarakat berstatus tinggal menetap di bantaran Sungai Brantas. Masyarakat yang tinggal untuk sementara sebesar 12% pada umumnya merupakan masyarakat pendatang. Untuk lebih jelasnya mengenai status tinggal masyarakat di bantaran Sungai Brantas dapat dilihat pada tabel 4.7 dan gambar 4.7 berikut ini :

Tabel 4.7 Status Tinggal Masyarakat

No.	Status Tinggal	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Menetap	75	88
2.	Sementara	10	12
	Total	85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



Gambar 4.7 Status Tinggal Masyarakat

▪ Lama Tinggal

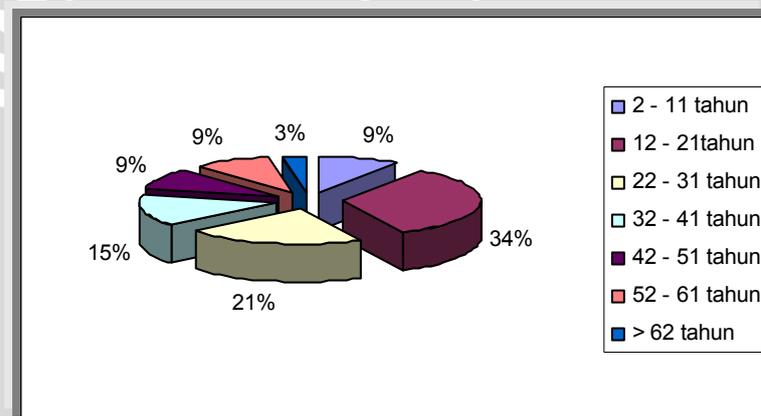
Sejarah banjir Kota Malang pada puncaknya terjadi pada tahun 1963 hingga air sungai meluap menerjang permukiman yang ada di sepanjang Sungai Brantas. Masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas mempunyai rasa kekhawatiran apabila suatu saat akan terjadi bencana banjir lagi. Tetapi karena keterbatasan kondisi ekonomi masyarakat tetap bertahan. Hal ini dibuktikan dengan lama tinggal masyarakat

yang berstatus menetap sebagian besar mencapai 12 – 21 tahun sebesar 34%. Sebesar 21% tinggal di bantaran sungai selama 22 – 31 tahun dan 15% selama 32 – 41 tahun. Masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas bahkan ada yang mulai sejak lahir yaitu lebih dari 62 tahun sebesar 3%. Untuk lebih jelasnya mengenai lama tinggal masyarakat di bantaran Sungai Brantas dapat dilihat pada tabel 4.8 dan gambar 4.8 berikut ini :

Tabel 4. 8 Lama Tinggal Masyarakat

No.	Lama Tinggal	Jumlah	Prosentase (%)
1.	2 – 11 Tahun	7	9
2.	12 – 21 Tahun	25	34
3.	22 – 31 Tahun	16	21
4.	32 – 41 Tahun	11	15
5.	42 – 51 Tahun	7	9
6.	52 – 61 Tahun	7	9
7.	> 62 Tahun	2	3
	Total	75	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



Gambar 4. 8 Lama Tinggal Masyarakat

▪ Alasan Pemilihan Lokasi Tempat Tinggal

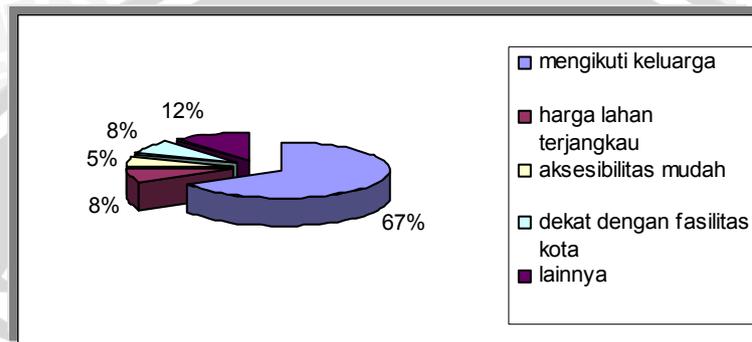
Masyarakat sadar bahwa bangunan yang digunakan sebagai tempat tinggal saat ini telah melanggar kebijaksanaan konservasi bantaran sungai dan kebijaksanaan yang telah dibuat oleh pemerintah Kota Malang, yaitu bahwa batas garis sempadan Sungai Brantas telah ditetapkan sejauh 15 meter dari tepi sungai dihitung dari tinggi maksimal banjir.. Masyarakat yang sudah lama mendiami wilayah Sungai Brantas mempunyai alasan bahwa mereka mengikuti keluarga sebesar 67%. Alasan lainnya yang melatarbelakangi masyarakat untuk memilih tinggal di bantaran sungai adalah mendekati lokasi kerja yaitu sebesar 12%. Wilayah penelitian Sungai Brantas berada di Kecamatan Klojen yang merupakan pusat Kota Malang, sehingga 8% mempunyai alasan untuk tinggal adalah dekat dengan fasilitas kota, dan dengan alasan karena harga lahan yang lebih terjangkau. Untuk lebih jelasnya mengenai alasan pemilihan lokasi

tempat tinggal masyarakat di bantaran Sungai Brantas dapat dilihat pada tabel 4.9 dan gambar 4.9 berikut ini:

Tabel 4. 9 Alasan Pemilihan Lokasi Tempat Tinggal

No.	Alas an	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Mengikuti keluarga	57	67
2.	Harga lahan terjangkau	7	8
3.	Aksesibilitas mudah	4	5
4.	Dekat dengan fasilitas kota	7	8
5.	Lainnya	10	12
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



Gambar 4. 9 Alasan Pemilihan Lokasi Tempat Tinggal

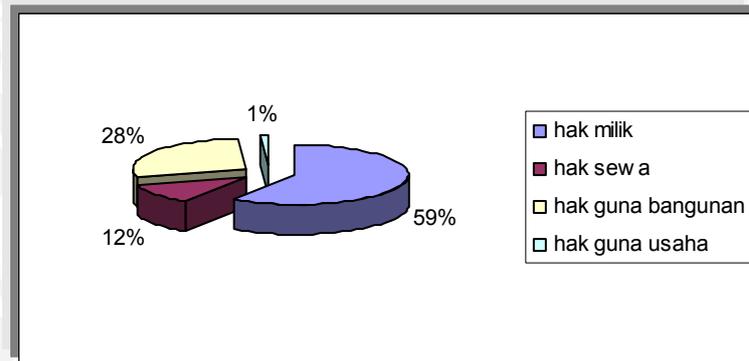
▪ Status Bangunan

Pada wilayah studi bangunan yang berada di bantaran Sungai Brantas sebanyak 557 bangunan, baik berupa rumah sebagai tempat tinggal, sarana perdagangan dan jasa, kesehatan, peribadatan, dan pendidikan. Berdasarkan hasil survey primer padatnya bangunan yang berdiri di bantaran Sungai Brantas telah menjadi hak milik perseorangan sebesar 57%. Sedangkan sebesar 28% mempunyai status hak guna bangunan dari lahan irigasi, sebesar 12% merupakan hak sewa dan sebesar 1% bangunan mempunyai hak guna usaha. Untuk lebih jelasnya mengenai status bangunan di bantaran Sungai Brantas dapat dilihat pada tabel 4.10 dan gambar 4.10 berikut ini :

Tabel 4. 10 Status Bangunan di Bantaran Sungai Brantas

No.	Status Bangunan	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Hak milik	50	59
2.	Hak sewa	10	12
3.	Hak guna bangunan	24	28
4.	Hak guna usaha	1	1
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



Gambar 4. 10 Status Bangunan di Bantaran Sungai Brantas

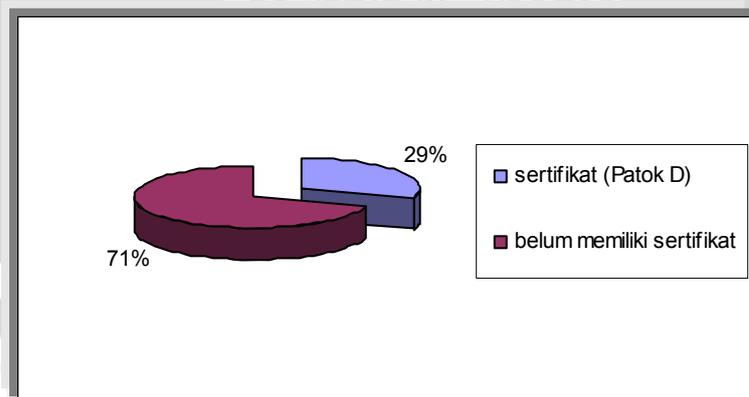
▪ Kepemilikan Sertifikat Tanah

Bangunan pada bantaran Sungai Brantas yang sudah menjadi hak milik belum tentu mempunyai sertifikat tanah. Sebesar 29 % bangunan yang berdiri telah mempunyai sertifikat berupa Patok D. Sedangkan 71% tidak mempunyai sertifikat. Alasan lain tidak memiliki sertifikat adalah karena proses birokrasi yang menyulitkan masyarakat dan tidak mengetahui prosedur pembuatan sertifikat. Untuk lebih jelasnya mengenai kepemilikan sertifikat bangunan di bantaran Sungai Brantas dapat dilihat pada tabel 4.11 dan gambar 4.11 berikut ini :

Tabel 4. 11 Kepemilikan Sertifikat Tanah

No.	Kepemilikan Sertifikat Tanah	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Sudah memiliki	25	29
2.	Belum memiliki	60	71
	Total	85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



Gambar 4. 11 Kepemilikan Sertifikat Bangunan



















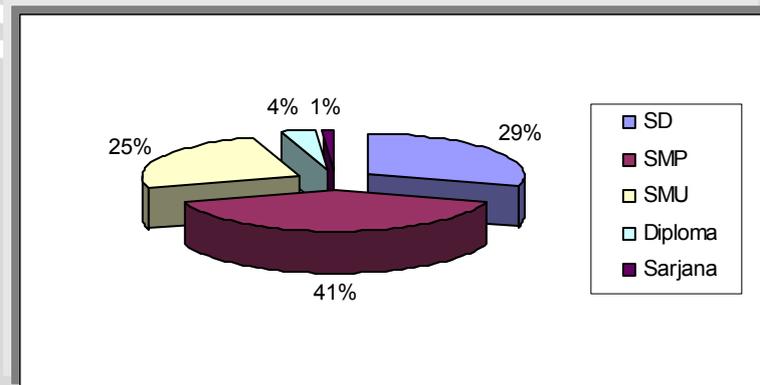
▪ Tingkat Pendidikan

Tingkat pendidikan masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas termasuk rendah. Terlihat bahwa prosentase terbesar yaitu 41% masyarakat dengan lulusan SMP, dan 29% masyarakat hanya lulusan SD. Masyarakat yang mampu menamatkan sekolahnya sampai pada tingkat SMU sebesar 25%. Sedangkan 4% untuk Diploma, dan 1% untuk sarjana. Untuk lebih jelasnya mengenai tingkat pendidikan masyarakat di bantaran Sungai Brantas dapat dilihat pada tabel 4.12 dan gambar 4.13 berikut ini :

Tabel 4. 12 Tingkat Pendidikan Masyarakat

No.	Pendidikan	Jumlah	Prosentase (%)
1.	SD	25	29
2.	SMP	35	41
3.	SMU	21	25
4.	Diploma	3	4
5.	Sarjana	1	1
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



Gambar 4. 13 Tingkat Pendidikan Masyarakat

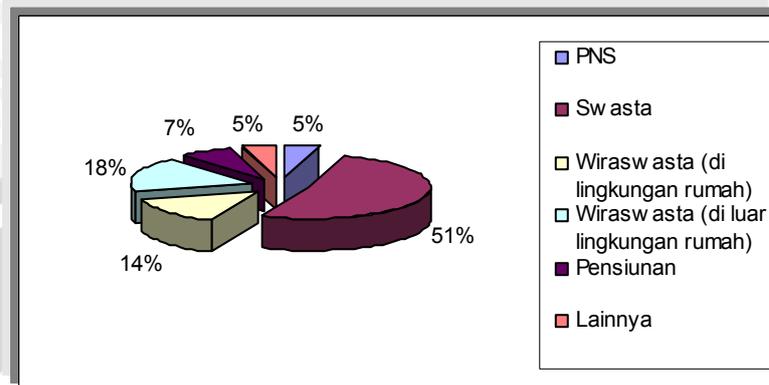
▪ Jenis Mata Pencaharian

Sebagian besar masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas bekerja di bidang swasta sebesar 51%. Kemudian yang bekerja secara wiraswasta di dalam rumah (warung, toko, dan tukang potong rambut) sebesar 14%, sedangkan yang bekerja diluar rumah (bengkel, tambal ban, PKL) sebesar 18%. Masyarakat yang bekerja sebagai PNS (polisi, pegawai RSSA, pegawai pemkot) sebesar 5%. Masyarakat yang tinggal di bantaran sungai ±50 tahun telah mencapai masa pensiun sebesar 7 %. Untuk lebih jelasnya mengenai jenis mata pencaharian masyarakat bantaran Sungai Brantas dapat dilihat pada tabel 4.13 dan gambar 4.14 berikut ini :

Tabel 4. 13 Jenis Mata Pencaharian Masyarakat

No.	Mata Pencaharian	Jumlah	Prosentase (%)
1.	PNS	4	5
2.	Swasta	44	51
3.	Wiraswasta (lingk.rumah)	12	14
4.	Wiraswasta (luar lingk.rumah)	16	18
5.	Pensiunan	6	7
6.	Lainnya	4	5
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007

**Gambar 4. 14 Jenis Mata Pencaharian Masyarakat**

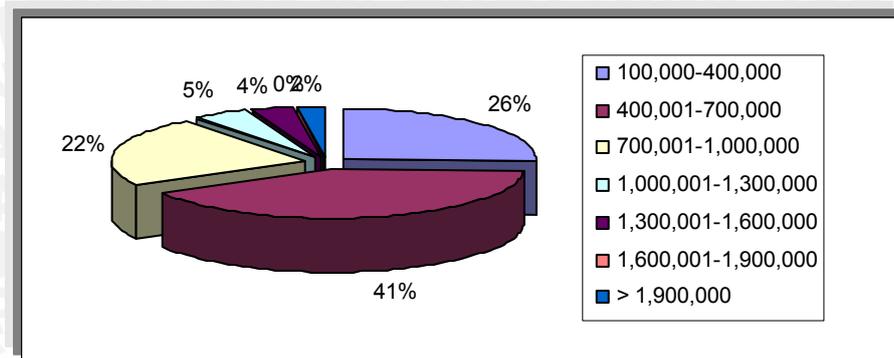
▪ Tingkat Pendapatan

Tingkat pendapatan masyarakat yang berada di bantaran Sungai Brantas beragam sesuai dengan upah dari jenis mata pencaharian. Berdasarkan hasil survey primer terhadap masyarakat, maka pendapatan masyarakat minimum sebesar Rp 100.000 per bulan dan pendapatan yang paling tinggi sebesar ± Rp 2.000.000 per bulan. Untuk lebih jelasnya mengenai besar pendapatan masyarakat di wilayah penelitian dapat dilihat pada tabel 4.14 dan gambar 4.15 berikut ini :

Tabel 4. 14 Tingkat Pendapatan Masyarakat

No.	Pendapatan	Jumlah	Prosentase (%)
1.	100.000 – 400.000	22	26
2.	400.001 – 700.000	35	41
3.	700.001 – 1.000.000	19	22
4.	1.000.001 – 1.300.000	4	5
5.	1.300.001 – 1.600.000	3	4
6.	1.600.001 – 1.900.000	0	0
7.	> 1.900.000	2	2
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



Gambar 4. 15 Tingkat Pendapatan Masyarakat

Didaerah sepanjang aliran Sungai Brantas yang membelah Kecamatan Klojen, semakin banyak dijumpai adanya permukiman yang mengakibatkan daerah bantaran Sungai Brantas semakin berkurang. Hal ini dikarenakan tidak tercukupinya lahan permukiman disertai dengan semakin rendahnya tingkat ekonomi masyarakat, sehingga memilih tempat tinggal dengan jalan mengambil alih lahan kosong di daerah aliran sungai. Apabila keadaan tersebut terus dibiarkan, maka akan mengganggu fungsi sungai. Disisi lain dengan terganggunya fungsi sungai dikhawatirkan akan membahayakan masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas karena daerah tersebut merupakan daerah rawan banjir. Berikut ini merupakan pendapat masyarakat terkait dengan kepedulian terhadap lingkungan sungai serta kesadaran dalam memilih lokasi tempat tinggal di bantaran Sungai Brantas :

- **Program Perbaikan Lingkungan Sungai Brantas**

Program perbaikan lingkungan untuk Sungai Brantas telah dicanangkan oleh Wali Kota Malang pada bulan Agustus tahun 2006. Program yang diberikan melalui penyuluhan-penyuluhan dengan pendekatan ke masyarakat bantaran sungai secara langsung. Penyuluhan dilakukan dengan membuat reklame yang dipasang pada tepi-tepi sungai (gambar 4.44). Program yang dikenal dengan “Program Kali Bersih” tersebut masih belum dapat menggugah kesadaran dan kepedulian masyarakat akan pentingnya menjaga lingkungan sungai. Hal ini dibuktikan dengan bahwa hanya sebagian masyarakat yang telah mengetahui adanya program perbaikan lingkungan Sungai Brantas. Untuk lebih jelasnya mengenai keterkaitan masyarakat dengan adanya pelaksanaan program perbaikan sungai di wilayah penelitian dapat dilihat pada tabel 4.15 dan gambar 4.16- 4.17 berikut ini :

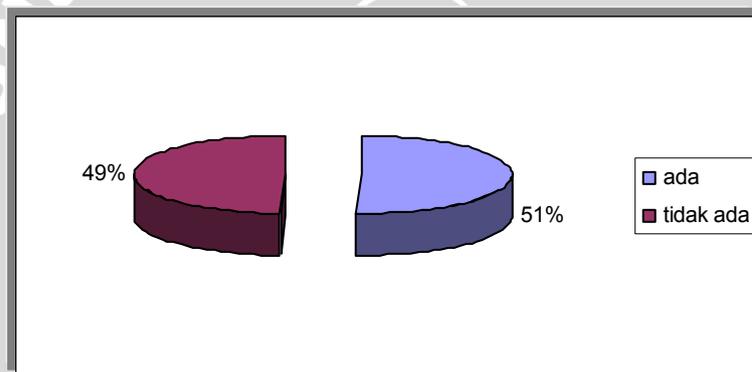


Gambar 4. 16 Reklame Program Perbaikan Lingkungan Sungai Brantas

Tabel 4. 15 Program Perbaikan Lingkungan Sungai Brantas

No.	Program Perbaikan Lingkungan	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Ada	43	51
2.	Tidak	42	49
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



Gambar 4. 17 Program Perbaikan Lingkungan Sungai Brantas

▪ **Program Relokasi Permukiman Bantaran Sungai Brantas**

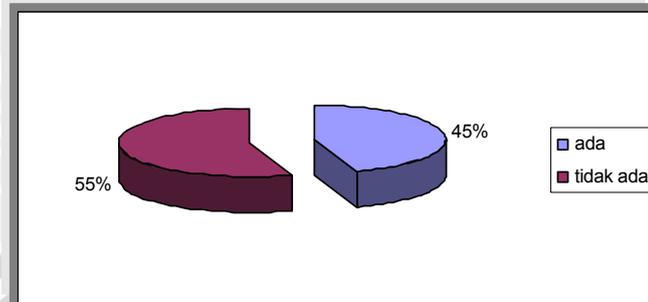
Rencana program relokasi permukiman yang ada di bantaran Sungai Brantas pernah menjadi wacana bagi masyarakat yang berada di wilayah penelitian, tetapi dari rencana tersebut belum ada yang terealisasi. Program tersebut pernah disosialisasikan kepada masyarakat pada tahun 1985 dan kembali disosialisasikan pada tahun 2004 setelah banjir melanda Kota Batu dan Kota Malang. Berdasarkan hasil survey primer 47 responden belum mengetahui adanya rencana relokasi permukiman yang berada di bantaran, sedangkan 38 responden telah mengetahui program tersebut tetapi sampai saat ini belum ada tindakan lebih lanjut dari pemerintah. Untuk lebih jelasnya mengenai adanya pelaksanaan program relokasi permukiman di wilayah penelitian dapat dilihat pada tabel 4.16 dan gambar 4.18 berikut ini :



Tabel 4. 16 Program Relokasi Permukiman Bantaran Sungai Brantas

No.	Program Relokasi	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Ada	38	45
2.	Tidak	47	55
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007

**Gambar 4. 18 Program Relokasi Permukiman Bantaran Sungai Brantas**

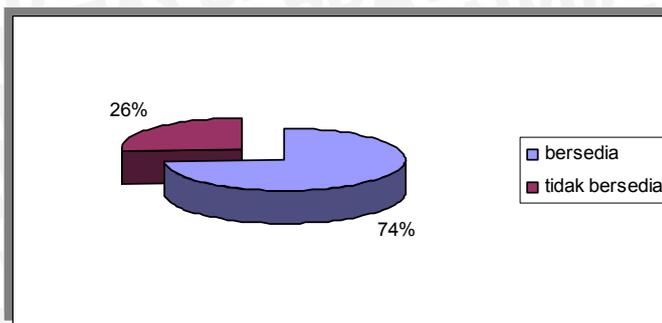
▪ Kesadaran Masyarakat Terhadap Pelanggaran Yang Dilakukan

Ketidaktahuan masyarakat mengenai batas garis sempadan sungai, membuat masyarakat tetap akan membangun bangunan di wilayah bantaran sungai. Mereka menganggap bahwa lahan yang ada di tepi sungai masih bisa digunakan sebagai tempat hunian. Penelitian ini digunakan untuk menggali kesediaan masyarakat apabila relokasi benar-benar akan dilakukan. Berdasarkan hasil survey primer 74% responden bersedia di relokasi dari bantaran Sungai Brantas. Sebagian besar masyarakat (68%) yang telah bersedia di relokasi lebih memilih di relokasi ke perumahan yang telah disediakan oleh pemerintah. Masyarakat tidak bersedia apabila lokasi baru dalam bentuk rumah susun. Sehingga 29% responden lebih memilih menentukan sendiri lokasi yang baru dengan kompensasi biaya ganti rugi. Untuk lebih jelasnya mengenai kesediaan masyarakat terhadap program relokasi permukiman di wilayah penelitian dapat dilihat pada tabel 4.17 - 4.18 dan gambar 4.19 - 4.20 berikut ini :

Tabel 4. 17 Kesediaan Masyarakat Terhadap Program Relokasi Permukiman

No.	Kesediaan Masyarakat	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Bersedia	63	74
2.	Tidak bersedia	22	26
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007

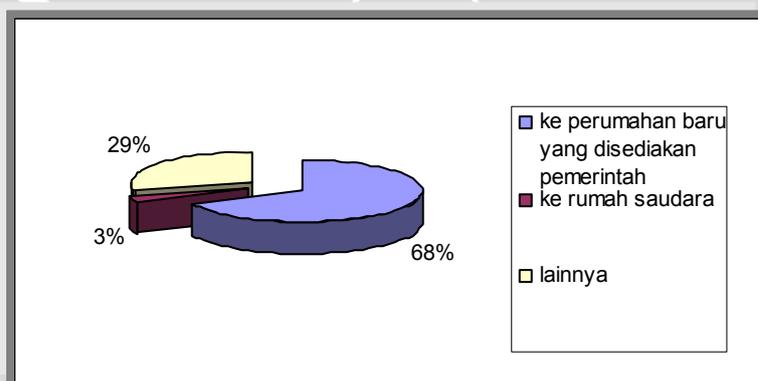


Gambar 4. 19 Kesiapan Masyarakat Terhadap Program Relokasi Permukiman

Tabel 4. 18 Lokasi Baru Bagi Masyarakat Bantaran Sungai Brantas

No.	Lokasi Baru	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Ke perumahan baru yang disediakan pemerintah	43	68
2.	Ke tempat saudara	2	3
3.	Lainnya	18	29
Total		63	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



Gambar 4. 20 Lokasi Baru Bagi Masyarakat Bantaran Sungai Brantas

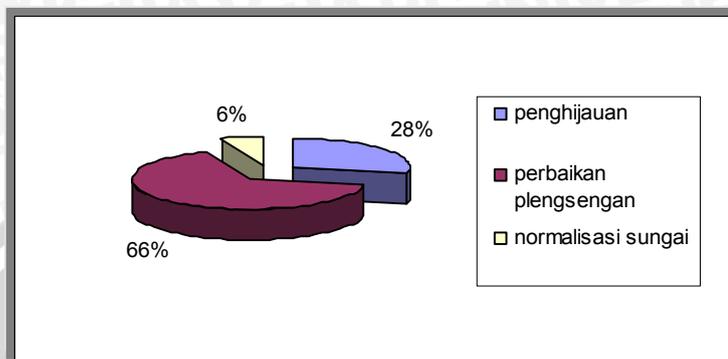
▪ **Usulan Terhadap Perbaikan Lingkungan Sungai Brantas**

Program relokasi permukiman di bantaran Sungai Brantas dirasa masih belum mampu untuk menyelesaikan permasalahan ketika terjadi bencana banjir apabila tidak disertai dengan adanya usaha perbaikan lingkungan sungai. Keinginan masyarakat untuk mengurangi dampak yang akan terjadi berupa adanya pembangunan plengsengan untuk menghindari longsornya tebing sungai akibat terkikis oleh arus air sungai, adanya tindakan berupa penghijauan di tepi-tepi sungai serta adanya normalisasi sungai sebagai saluran drainase utama Kota Malang dengan tidak membuang sampah di sungai. Untuk lebih jelasnya mengenai usulan masyarakat agar tetap terjaga lingkungan Sungai Brantas untuk meminimalisasi dampak yang akan terjadi di wilayah penelitian dapat dilihat pada tabel 4.19 dan gambar 4.21 berikut ini :

Tabel 4. 19 Usulan Masyarakat Terhadap Perbaikan Lingkungan Sungai Brantas

No.	Usulan Masyarakat	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Penhijauan	21	23
2.	Pembuatan plengsengan	60	66
3.	Normalisasi sungai	10	11
Total		91	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



Gambar 4. 21 Usulan Masyarakat Terhadap Perbaikan Lingkungan Sungai Brantas

Pembahasan mengenai karakteristik lingkungan permukiman yang ada di bantaran Sungai Brantas lebih menekankan pada keterkaitan antara aspek sosial berdasarkan status tinggal, lama tinggal dan kepemilikan sertifikat tanah, serta kesediaan masyarakat terhadap adanya rencana relokasi. Sedangkan untuk aspek ekonomi berdasarkan mata pencaharian dan pendapatan masyarakat.

▪ **Status Tinggal**

Status tinggal masyarakat di wilayah penelitian dapat dilihat pada tabel 4.20 berikut :

Tabel 4. 20 Crosstabulasi Status Tinggal Berdasarkan Mata Pencaharian

Mata Pencaharian		Status Tinggal		Total
		Menetap	Sementara	
PNS	Frekuensi	4	-	4
	% dari Total	4,7%	-	4,7%
Swasta	Frekuensi	37	6	43
	% dari Total	43,5%	7,1%	50,6%
Wiraswasta (di lingkungan rumah)	Frekuensi	11	1	12
	% dari Total	12,9%	1,2%	14,1%
Wiraswasta (di luar lingkungan rumah)	Frekuensi	13	3	16
	% dari Total	15,3%	3,5%	18,8%
Pensiunan	Frekuensi	6	-	6
	% dari Total	7,1%	-	7,1%
Lainnya	Frekuensi	4	-	4
	% dari Total	4,7%	-	4,7%
Rata-rata		14,7%	1,9%	

Sumber : Hasil Analisis 2007

Tabel diatas menunjukkan hasil tabulasi silang antara status tinggal masyarakat di bantaran Sungai Brantas (yang bersifat menetap dan sementara) dengan mata pencaharian masyarakat. Mata pencaharian yang memiliki prosentase (%) sebaran frekuensi sama atau lebih besar dari prosentase (%) rata-rata maka dianggap sebagai mata pencaharian dominan bagi masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas.

Tabel 4. 21 Status Tinggal Berdasarkan Mata Pencaharian

Mata Pencaharian	Status Tinggal	Prosentase
Swasta	• Menetap	• 43,5 %
	• Sementara	• 7,1 %
Wiraswasta (lingk. rumah)	• Menetap	• 12,9 %
Wiraswasta (di luar lingk. rumah)	• Menetap	• 15,3 %
	• Sementara	• 3,5 %

Sumber : Hasil Analisis, 2007

Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa jenis mata pencaharian swasta sebesar 43,5 % bersifat menetap tinggal di bantaran Sungai Brantas. Sedangkan masyarakat yang memiliki mata pencaharian wiraswasta baik didalam maupun di luar lingkungan rumah ada yang bersifat menetap sebesar 12,9% dan 15,3 %.

Tabel 4. 22 Crosstabulasi Status Tinggal Berdasarkan Tingkat Pendapatan

Tingkat Pendapatan		Status Tinggal		Total
		Menetap	Sementara	
100.000-400.000	Frekuensi	17	5	22
	% dari Total	20%	5,9%	25,9%
400.001-700.000	Frekuensi	30	5	35
	% dari Total	35,3%	5,9%	41,2%
700.001-1.000.000	Frekuensi	19	-	19
	% dari Total	22,4%	0%	22,4%
1.000.001-1.300.000	Frekuensi	4	-	4
	% dari Total	4,7%	0%	4,7%
1.300.001-1.600.000	Frekuensi	3	-	3
	% dari Total	3,5%	0%	3,5%
1.600.001-1.900.000	Frekuensi	-	-	-
	% dari Total	0%	0%	0%
> 1.900.001	Frekuensi	2	-	2
	% dari Total	2,4%	0%	2,4%
Rata-rata		12,6%	1,7%	

Sumber : Hasil Analisis, 2007

Tabel diatas menunjukkan hasil tabulasi silang antara status tinggal masyarakat di bantaran Sungai Brantas (yang bersifat menetap dan sementara) dengan tingkat pendapatan masyarakat. Tingkat pendapatan yang memiliki prosentase (%) sebaran frekuensi sama atau lebih besar dari prosentase (%) rata-rata maka dianggap sebagai tingkat pendapatan dominan bagi masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas.

Tabel 4. 23 Status Tinggal Berdasarkan Tingkat Pendapatan

Tingkat Pendapatan	Status Tinggal	Prosentase
100.000-400.000	• Menetap • Sementara	• 20 % • 5,9 %
400.001-700.000	• Menetap	• 35,3 %

Tingkat Pendapatan	Status Tinggal	Prosentase
	• Sementara	• 5,9 %
700.001-1.000.000	• Menetap	• 22,4 %

Sumber : Hasil Analisis, 2007

Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa masyarakat yang bersifat menetap tinggal di bantaran Sungai Brantas mempunyai tingkat pendapatan antara Rp. 100.000,00- Rp.1.000.000,00, dan masyarakat yang bersifat menetap mempunyai tingkat pendapatan dominan antara Rp. 400.000,00- Rp.700.000,00 sebesar 35,3 %. Sedangkan yang bersifat sementara mempunyai tingkat pendapatan antara Rp. 100.000,00- Rp.700.000,00 sebesar 5,9%.

▪ Lama Tinggal

Lama tinggal masyarakat di wilayah penelitian dapat dilihat pada tabel 4.24 berikut :

Tabel 4. 24 Crostabulasi Lama Tinggal Berdasarkan Mata Pencanharian

Mata Pencanharian		Lama Tinggal (tahun)						Total	
		2-11	11-21	22-31	32-41	42-51	52-61		> 62
PNS	Frekuensi	2	-	-	-	1	-	1	4
	% dari Total	2,4%	-	-	-	1,2%	-	1,2%	
Swasta	Frekuensi	12	13	7	6	3	2	-	43
	% dari Total	14,1%	15,3%	8,2%	7,1%	3,5%	2,4%	-	
Wiraswasta (di lingk. rumah)	Frekuensi	-	4	2	1	3	2	-	12
	% dari Total	-	4,7%	2,4%	1,2%	3,5%	2,4%	-	
Wiraswasta (di luar lingk. rumah)	Frekuensi	-	4	6	4	-	2	-	16
	% dari Total	-	4,7%	7,1%	4,7%	-	2,4%	-	
Pensiunan	Frekuensi	1	4	-	-	-	1	-	6
	% dari Total	1,2%	4,7%	-	-	-	1,2%	-	
Lainnya	Frekuensi	2	-	1	-	-	-	1	4
	% dari Total	2,4%	-	1,2%	-	-	-	1,2%	
Rata-rata		3,3%	4,9%	3,1%	2,2%	1,4%	1,4%	0,4%	

Sumber : Hasil Analisis, 2007

Tabel diatas menunjukkan hasil tabulasi silang antara lama tinggal masyarakat di bantaran Sungai dengan mata pencaharian masyarakat. Lama tinggal yang memiliki prosentase (%) sebaran frekuensi sama atau lebih besar dari prosentase (%) rata-rata maka dianggap sebagai mata pencaharian dominan bagi masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas.

Tabel 4. 25 Lama Tinggal Berdasarkan Mata Pencapaian

Lama Tinggal	Mata Pencapaian	Prosentase
2-11 tahun	• Swasta	• 14,1%
11-21 tahun	• Swasta	• 15,3%
22-31 tahun	• Swasta	• 8,2%
32-41 tahun	• Swasta	• 7,1%
	• Wiraswasta (diuar lingkungan rumah)	• 4,7%
42-51 tahun	• Swasta	• 3,5%
	• Wiraswasta (dilingkungan rumah)	• 3,5%
52-61 tahun	• Swasta	• 2,4%
	• Wiraswasta (dilingkungan rumah)	• 2,4%
	• Wiraswasta (diluar lingkungan rumah)	• 2,4%
> 62 tahun	• PNS	• 1,2%

Sumber : Hasil Analisis, 2007

Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa jenis mata pencapaian swasta lebih mendominasi masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas dengan lama tinggal antara 2- 61 tahun, dan yang paling dominan adalah dengan lama tinggal 2- 11 tahun sebesar 14,1%. Masyarakat yang bekerja wiraswasta (diluar lingkungan rumah) lama tinggal antara 32-41 tahun sebesar 3,5% dan 52-61 tahun sebesar 2,4%. Sedangkan Masyarakat yang bekerja wiraswasta (di lingkungan rumah) lama tinggal antara 42-61 tahun

Tabel 4. 26 Crosstabulasi Lama Tinggal Berdasarkan Tingkat Pendapatan

Tingkat Pendapatan		Lama Tinggal (tahun)							Total
		2-11	11-21	22-31	32-41	42-51	52-61	> 62	
100.000-400.000	Frekuensi	4	7	3	3	2	2	1	22
	% dari Total	4,7%	8,2%	3,5%	3,5%	2,4%	2,4%	1,2%	25,9%
400.001-700.000	Frekuensi	6	11	5	7	3	2	1	35
	% dari Total	7,1%	12,9%	5,9%	8,2%	3,5%	2,4%	1,2%	41,2%
700.001-1.000.000	Frekuensi	4	2	8	1	2	2	-	19
	% dari Total	4,7%	2,4%	9,4%	1,2%	2,4%	2,4%	-	22,4%
1.000.001-1.300.000	Frekuensi	1	2	-	-	-	1	-	4
	% dari Total	1,2%	2,4%	-	-	-	1,2%	-	4,7%
1.300.001-1.600.000	Frekuensi	1	2	-	-	-	-	-	3
	% dari Total	1,2%	2,4%	-	-	-	-	-	3,5%
1.600.001-1.900.000	Frekuensi	-	-	-	-	-	-	-	0
	% dari Total	-	-	-	-	-	-	-	0%
> 1.900.001	Frekuensi	1	1	-	-	-	-	-	2
	% dari Total	1,2%	1,2%	-	-	-	-	-	2,4%
Rata-rata		2,8%	4,2%	2,6%	1,8%	1,2%	1,2%	0,3%	

Sumber : Hasil Analisis, 2007

Tabel diatas menunjukkan hasil tabulasi silang antara lama tinggal masyarakat di bantaran Sungai dengan tingkat pendapatan masyarakat. Lama tinggal yang memiliki

prosentase (%) sebaran frekuensi sama atau lebih besar dari prosentase (%) rata-rata maka dianggap sebagai tingkat pendapatan dominan bagi masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas.

Tabel 4. 27 Lama Tinggal Berdasarkan Tingkat Pendapatan

Lama Tinggal	Tingkat Pendapatan	Prosentase
2-11 tahun	• Rp 100.000,00-Rp 400.000,00	• 4,7%
	• Rp 400.001,00-Rp 700.000,00	• 7,1%
	• Rp 700.001,00-Rp 1.000.000,00	• 4,7%
11-21 tahun	• Rp 100.000,00-Rp 400.000,00	• 8,2%
	• Rp 400.001,00-Rp 700.000,00	• 12,9%
22-31 tahun	• Rp 100.000,00-Rp 400.000,00	• 3,5%
	• Rp 400.001,00-Rp 700.000,00	• 5,9%
	• Rp 700.001,00-Rp 1.000.000,00	• 9,4%
32-41 tahun	• Rp 100.000,00-Rp 400.000,00	• 3,5%
	• Rp 400.001,00-Rp 700.000,00	• 8,2%
42-51 tahun	• Rp 100.000,00-Rp 400.000,00	• 2,4%
	• Rp 400.001,00-Rp 700.000,00	• 3,5%
	• Rp 700.001,00-Rp 1.000.000,00	• 2,4%
52-61 tahun	• Rp 100.000,00-Rp 400.000,00	• 2,4%
	• Rp 400.001,00-Rp 700.000,00	• 2,4%
	• Rp 700.001,00-Rp 1.000.000,00	• 2,4%
	• Rp 1.000.001,00-Rp 1.300.000,00	• 1,2%
> 62 tahun	• Rp 100.000,00-Rp 400.000,00	• 1,2%
	• Rp 400.001,00-Rp 700.000,00	• 1,2%

Sumber : Hasil Analisis, 2007

Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa tingkat pendapatan antara Rp 400.000,00-Rp 700.000,00 mendominasi pada semua masyarakat yang mempunyai lama tinggal antara 11-21 tahun sebesar 12,9%. Sedangkan tingkat pendapatan \geq Rp 1.000.000,00 di dominasi oleh masyarakat yang memiliki lama tinggal antara 2-11 tahun, 22-31 tahun, 42-51 tahun dan 52-61 tahun.

▪ Kepemilikan Sertifikat Tanah

Kepemilikan sertifikat tanah terhadap lama tinggal, jenis mata pencaharian dan tingkat pendapatan masyarakat di wilayah penelitian dapat dilihat pada tabel 4.28 dan 4.30 berikut ini :

Tabel 4. 28 Crostabulasi Kepemilikan Sertifikat Tanah Berdasarkan Mata Pencaharian

Mata Pencaharian		Kepemilikan Sertifikat Tanah		Total
		Memiliki	Tidak Memiliki	
PNS	Frekuensi	2	2	4
	% dari Total	2,4%	2,4%	4,7%
Swasta	Frekuensi	11	32	43
	% dari Total	12,9%	37,6%	50,6%
Wiraswasta (di lingkungan rumah)	Frekuensi	3	9	12
	% dari Total	3,5%	10,6%	14,1%
Wiraswasta (di luar lingkungan rumah)	Frekuensi	6	10	16
	% dari Total	7,1%	11,8%	18,8%
Pensiunan	Frekuensi	2	4	6

		Kepemilikan Sertifikat Tanah		
		% dari Total	2,4%	4,7%
Lainnya	Frekuensi	1	3	4
	% dari Total	1,2%	3,5%	4,7%
Rata-rata		4,9%	11,7%	

Sumber : Hasil Analisis 2007

Tabel diatas menunjukkan hasil tabulasi silang antara kepemilikan sertifikat tanah masyarakat di bantaran Sungai dengan mata pencaharian masyarakat. Kepemilikan sertifikat tanah yang memiliki prosentase (%) sebaran frekuensi sama atau lebih besar dari prosentase (%) rata-rata maka dianggap sebagai mata pencaharian dominan bagi masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas.

Tabel 4. 29 Kepemilikan Sertifikat Tanah Berdasarkan Mata Pencaharian

Kepemilikan Sertifikat Tanah	Status Tinggal	Prosentase
Memiliki sertifikat	• Swasta	• 12,9%
	• Wiraswasta (di luar lingk. rumah)	• 7,1%
Tidak memiliki sertifikat	• Swasta	• 37,6%
	• Wiraswasta (di luar lingk. rumah)	• 11,8%

Sumber : Hasil Analisis, 2007

Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa masyarakat yang bekerja dibidang swasta lebih mendominasi yaitu sebesar 37,65% tidak memiliki sertifikat tanah dan 12,9% telah memiliki sertifikat tanah. Sedangkan masyarakat yang bekerja wiraswasta diluar rumah telah memiliki sertifikat tanah sebesar 7,1% dan 11,8% belum memiliki sertifikat tanah.

Tabel 4. 30 Crosstabulasi Kepemilikan Sertifikat Tanah Berdasarkan Tingkat Pendapatan

Tingkat Pendapatan		Kepemilikan Sertifikat Tanah		Total
		Memiliki	Tidak memiliki	
100.000-400.000	Frekuensi	5	17	22
	% dari Total	5,9%	20%	25,9%
400.001-700.000	Frekuensi	13	22	35
	% dari Total	15,3%	25,9%	41,2%
700.001-1.000.000	Frekuensi	5	14	19
	% dari Total	5,9%	16,5%	22,4%
1.000.001-1.300.000	Frekuensi	1	3	4
	% dari Total	1,2%	3,5%	4,7%
1.300.001-1.600.000	Frekuensi	-	3	3
	% dari Total	0%	3,5%	3,5%
1.600.001-1.900.000	Frekuensi	-	-	0
	% dari Total	0%	0%	0%
> 1.900.001	Frekuensi	1	1	2
	% dari Total	1,2%	1,2%	2,4%
Rata-rata		4,2%	10,1%	

Sumber : Hasil Analisis, 2007

Tabel diatas menunjukkan hasil tabulasi silang antara kepemilikan sertifikat tanah masyarakat di bantaran Sungai Brantas dengan tingkat pendapatan masyarakat.

Kepemilikan sertifikat tanah yang memiliki prosentase (%) sebaran frekuensi sama atau lebih besar dari prosentase (%) rata-rata maka dianggap sebagai tingkat pendapatan dominan bagi masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas.

Tabel 4. 31 Kepemilikan Sertifikat Tanah Berdasarkan Tingkat Pendapatan

Kepemilikan Sertifikat Tanah	Tingkat Pendapatan	Prosentase
Memiliki sertifikat	• Rp 100.000,00-Rp 400.000,00	• 5,9%
	• Rp 400.001,00-Rp 700.000,00	• 15,3%
	• Rp 700.001,00-Rp 1.000.000,00	• 5,9%
Tidak memiliki sertifikat	• Rp 100.000,00-Rp 400.000,00	• 20%
	• Rp 400.001,00-Rp 700.000,00	• 25,9%
	• Rp 700.001,00-Rp 1.000.000,00	• 16,5%

Sumber : Hasil Analisis, 2007

Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa masyarakat yang mempunyai pendapatan antara Rp 400.001,00-Rp 700.000,00 lebih mendominasi baik yang telah memiliki sertifikat tanah yaitu sebesar 15,3% dan yang belum memiliki sertifikat tanah sebesar 25,9%. Masyarakat yang tinggal dibantaran Sungai Brantas tetapi belum mempunyai sertifikat tanah adalah masyarakat yang mempunyai tingkat pendapatan antara Rp 100.000,00-Rp 400.000,00, sebesar 20% dan Rp 700.001,00-Rp 1.000.000,00 sebesar 16,5%.

▪ **Kesediaan Masyarakat Untuk Di Relokasi**

Kesediaan masyarakat untuk dilakukannya relokasi terhadap jenis mata pencaharian dan tingkat pendapatan masyarakat di wilayah penelitian dapat dilihat pada tabel 4.32 dan 4.34 berikut ini :

Tabel 4. 32 Crosstabulasi Kesediaan Masyarakat Untuk Di Relokasi Berdasarkan Mata Pencaharian

Mata Pencaharian		Kesediaan Masyarakat		Total
		Bersedia	Tidak Bersedia	
PNS	Frekuensi	4	-	4
	% dari Total	4,7%	0%	4,7%
Swasta	Frekuensi	34	9	43
	% dari Total	40%	10,6%	50,6%
Wiraswasta (di lingkungan rumah)	Frekuensi	9	3	12
	% dari Total	10,6%	3,5%	14,1%
Pensiunan	Frekuensi	2	4	6
	% dari Total	2,4%	4,7%	7,1%
Lainnya	Frekuensi	1	3	4
	% dari Total	1,2%	3,5%	4,7%
Rata-rata		12,3%	4,3%	

Sumber : Hasil Analisis 2007

Tabel diatas menunjukkan hasil tabulasi silang antara kesediaan masyarakat untuk di relokasi dari bantaran Sungai dengan mata pencaharian masyarakat. Kesediaan masyarakat untuk di relokasi yang memiliki prosentase (%) sebaran frekuensi sama atau

lebih besar dari prosentase (%) rata-rata maka dianggap sebagai mata pencaharian dominan bagi masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas.

Tabel 4. 33 Kepemilikan Sertifikat Tanah Berdasarkan Mata Pencaharian

Kesediaan Masyarakat	Status Tinggal	Prosentase
Bersedia di relokasi	• Swasta	• 40%
Tidak bersedia di relokasi	• Swasta • Pensiunan	• 10,6% • 4,7%

Sumber : Hasil Analisis, 2007

Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa yang bersedia untuk di relokasi adalah masyarakat yang mempunyai mata pencaharian sebagai swasta sebesar 40%. Sedangkan yang tidak bersedia di relokasi adalah masyarakat yang juga mempunyai mata pencaharian bergerak di bidang swasta sebesar 10,6% dan yang telah pensiunan dengan alasan sudah lama tinggal di wilayah tersebut sebesar 4,7%

Tabel 4. 34 Cross-tabulasi Kesiediaan Masyarakat Di Relokasi Berdasarkan Tingkat Pendapatan

Tingkat Pendapatan		Kesiediaan Masyarakat		Total
		Bersedia	Tidak Bersedia	
100.000-400.000	Frekuensi	15	7	22
	% dari Total	17,7%	8,3%	25,9%
400.001-700.000	Frekuensi	24	11	35
	% dari Total	28,3%	12,9%	41,2%
700.001-1.000.000	Frekuensi	18	1	19
	% dari Total	21,2%	1,2%	22,4%
1.000.001-1.300.000	Frekuensi	3	1	4
	% dari Total	3,5%	1,2%	4,7%
1.300.001-1.600.000	Frekuensi	1	2	3
	% dari Total	1,2%	2,4%	3,5%
1.600.001-1.900.000	Frekuensi	-	-	0
	% dari Total	0%	0%	0%
> 1.900.001	Frekuensi	2	-	2
	% dari Total	2,4%	0%	2,4%
Rata-rata		10,6%	4,3%	

Sumber : Hasil Analisis, 2007

Tabel diatas menunjukkan hasil tabulasi silang antara kesiediaan masyarakat di bantaran Sungai Brantas untuk di relokasi dengan tingkat pendapatan masyarakat. Kesiediaan masyarakat yang di relokasi memiliki prosentase (%) sebaran frekuensi sama atau lebih besar dari prosentase (%) rata-rata maka dianggap sebagai tingkat pendapatan dominan bagi masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas.

Tabel 4. 35 Kesiediaan Masyarakat Di Relokasi Berdasarkan Tingkat Pendapatan

Kepemilikan Sertifikat Tanah	Tingkat Pendapatan	Prosentase
Bersedia di relokasi	• Rp 100.000,00-Rp 400.000,00	• 17,7%
	• Rp 400.001,00-Rp 700.000,00	• 28,3%
	• Rp 700.001,00-Rp 1.000.000,00	• 21,2%
Tidak bersedia di relokasi	• Rp 100.000,00-Rp 400.000,00	• 8,3%
	• Rp 400.001,00-Rp 700.000,00	• 12,9%

Sumber : Hasil Analisis, 2007

Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa yang bersedia di relokasi didominasi oleh masyarakat yang mempunyai tingkat pendapatan antara Rp 400.001,00-Rp 700.000,00 sebesar 28,3%, selanjutnya tingkat pendapatan antara Rp 700.001,00-Rp 1.000.000,00 sebesar 21,2% dan tingkat pendapatan antara Rp 100.000,00-Rp 400.000,00 sebesar 17,7% . Sedangkan yang tidak bersedia di relokasi juga didominasi oleh masyarakat dengan tingkat pendapatan antara Rp Rp 400.001,00-Rp 700.000,00 sebesar 12,9%.

Berdasarkan hasil tabulasi silang diatas dapat diketahui bahwa masyarakat yang mendominasi tinggal di bantaran Sungai Brantas adalah masyarakat yang bekerja di bidang swasta dengan tingkat penghasilan antara Rp 400.001,00 – Rp 700.000,00 dengan lama tinggal antara 11-21 tahun. Sebesar 71% masyarakat belum memiliki sertifikat sehingga hak atas tanah dan bangunan tidak mempunyai kekuatan hukum. Sehingga dengan adanya rencana relokasi bangunan yang ada di bantaran Sungai Brantas sebagai upaya penyelamatan baik masyarakat maupun lingkungan sungai maka sebesar 74% masyarakat bersedia untuk direlokasi. Berdasarkan atas pertimbangan masyarakat yang telah dilakukan melalui kuisioner maka masyarakat lebih memilih alternatif berupa adanya penggantian lokasi baru yang telah disediakan oleh pemerintah sehingga masyarakat benar-benar mendapatkan lokasi tempat tinggal layak huni yang dilihat dari aspek keamanan, kenyamanan dan kesehatan lingkungan.

- **Aktivitas Masyarakat di Wilayah Sungai Brantas**

Banjir dapat menyebabkan masyarakat kehilangan aksesnya atas sungai. Saat banjir segala aktivitas kesungai berhenti. Padahal, sungai merupakan bagian penting dari kehidupan masyarakat yang tinggal di wilayah yang berbatasan dengan Sungai Brantas terutama untuk kegiatan MCK. Bencana banjir cenderung terjadi pada komunitas yang rentan, dan akan membuat komunitas semakin rentan. Kerentanan komunitas diawali oleh kondisi-kondisi lingkungan fisik, sosial, dan ekonomi yang tidak aman yang melekat padanya.

Masalah yang terjadi adalah banjir wilayah studi mulai dari DAM Kadal Pang sampai dengan Jembatan Gatot Subroto. Untuk mempelajari banjir dengan pendekatan lingkungan dapat diawali dengan tindakan sebagai berikut (1) mengidentifikasi kondisi fisik di lokasi tempat terjadinya banjir dan tanah longsor (2) mengidentifikasi gagasan, sikap dan perilaku masyarakat setempat dalam mengelola alam di lokasi tersebut. hal ini dikarenakan lahan di bantaran Sungai Brantas tidak hanya digunakan sebagai tempat tinggal saja bagi masyarakat di sekitar lingkungan sungai tetapi lahan-lahan kosong juga

digunakan dalam beraktivitas sehari-hari dapat dilihat pada tabel 4.36-4.37 dan gambar 4.22 berikut ini :

**Tabel 4. 36 Aktivitas Masyarakat Yang Bersifat Positif
Di Bantaran Sungai Brantas**

No	Aktivitas	Keterangan
1.	Pemancingan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Terdapat kolam pemancingan yang berada tepat di tepi Sungai Brantas digunakan untuk menyalurkan hobi masyarakat yang tinggal dilingkungan tersebut. ▪ Memancing ikan juga dilakukan masyarakat langsung di Sungai Brantas, biasanya aktivitas ini dilakukan menjelang sore hari dan hasil tangkapan digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari masyarakat.
2.	Pemulung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adanya sampah yang dibuang langsung oleh masyarakat baik dibantaran maupun di sungai berkaitan dengan adanya pemulung yang mengambil barang-barang bekas yang bisa dijual lagi untuk dijadikan produk daur ulang, selain itu dapat mengurangi adanya sampah yang dapat menghambat aliran Sungai Brantas.
3.	Penggembalaan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lahan kosong yang ada pada bantaran Sungai Brantas digunakan sebagai tempat penggembalaan hewan ternak yaitu berupa kambing. Hal ini dikarenakan pada bantaran sungai ketika debit normal dapat ditumbuhi vegetasi berupa rumput yang bisa digunakan sebagai pakan ternak.

Sumber : Survey Primer 2007

**Tabel 4. 37 Aktivitas Masyarakat Yang Bersifat Negatif
Di Bantaran Sungai Brantas**

No	Aktivitas	Keterangan
1.	Penjemur pakaian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktivitas tersebut dilakukan pada bantaran sungai, pada umumnya menggunakan garis pembatas berupa pagar bambu sebagai tempat menjemur ataupun langsung di jemur pada hamparan rumput yang ada dibantaran Sungai Brantas.
2.	Tempat pembuangan sampah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wilayah permukiman yang berbatasan langsung dengan Sungai Brantas dimanfaatkan masyarakat sebagai tempat pembuangan sampah rumah tangga. Hal ini akan menambah pencemaran sungai sekaligus merupakan salah satu penyebab banjir akibat bertumpuknya sampah yang terbawa aliran air sungai.
3.	Penambang pasir	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Terdapat aktivitas masyarakat yaitu menambang pasir pada dasar Sungai Brantas. Pasir tersebut akan dijual dengan harga Rp 2000,00 per karung. Kegiatan tersebut akan dilakukan jika ada pemesanan saja selain itu masyarakat juga bisa memanfaatkan pasir sungai untuk membangun rumah mereka sehingga mampu menekan biaya pembangunan. Adanya penambangan pasir secara sporadis dapat mengakibatkan tebing sungai tidak stabil karena dasar Sungai Brantas terus dikeruk tanpa adanya bangunan perkuatan tebing sungai sehingga dapat membahayakan untuk bangunan yang ada dibantaran sungai.
4.	Gudang	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penggunaan bantaran Sungai brantas digunakan sebagai gudang bagi masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas. Adapun bangunan hanya berupa dari tumpukan papan yang terbuat dari kayu. Bangunan gudang tersebut berada pada bagian belakang dan terpisah dari bangunan rumah. Sama halnya dengan bangunan rumah, meskipun bangunan bersifat nonpermanen tetapi tetap berbahaya terhadap tanah longsor karena kondisi tebing sungai yang tidak stabil.
5.	Kandang	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Masyarakat menggunakan jalan inspeksi sebagai lahan untuk membuat kandang bagi hewan peliharaan yang umumnya berupa ayam. Adanya kandang yang berada di depan bangunan rumah tersebut dapat mengurangi kapasitas jalan inspeksi yang ada.

No	Aktivitas	Keterangan
6.	Tempat olah raga	<ul style="list-style-type: none"> Lahan kosong pada bantaran Sungai Brantas digunakan sebagai aktivitas olahraga, biasanya digunakan untuk sepak bola maupun voli yang dilakukan pada sore hari. Kondisi lahan yang tidak terlalu luas, berbatasan langsung dengan sungai serta lahan yang berpasir sangat berbahaya bagi masyarakat yang menggunakan lahan tersebut.

Sumber : Survey Primer 2007





















4.4.2 Analisis Struktur Bangunan

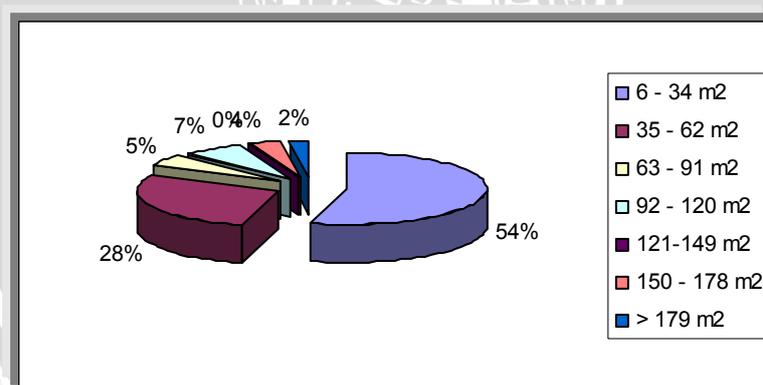
▪ Klasifikasi Luas Bangunan

Berdasarkan Keputusan Bersama Menteri Dalam Negeri, Menteri Pekerjaan Umum dan Menteri Negara Perumahan Rakyat No.739/KPTS/N/1992 tentang Pedoman Pembangunan Perumahan dan Permukiman dengan Lingkungan Hunian yang Berimbang, pembagian jenis bangunan di bantaran Sungai Brantas termasuk di dalam kavling rumah sederhana atau kecil dengan luas kavling antara 54 m² sampai 200 m². Tetapi pada kondisi lapangan sebagian besar rumah yang berdiri kurang dari 54 m² yang menjadi batas minimum sebesar 54%. Kemudian sebesar 28% luas bangunan mempunyai luasan berkisar 35 - 62 m². Sedangkan yang termasuk dalam batas maksimum rumah sederhana sebesar 4%. Untuk lebih jelasnya mengenai klasifikasi luas bangunan yang ada di bantaran Sungai Brantas dapat dilihat pada tabel 4.38 dan gambar 4.23 berikut ini :

Tabel 4. 38 Klasifikasi Luas Bangunan

No.	Luas Bangunan	Jumlah	Prosentase (%)
1.	6 – 34 m ²	46	54
2.	35 – 62 m ²	24	28
3.	63 – 91 m ²	4	5
4.	92 – 120 m ²	6	7
5.	121 – 149 m ²	0	0
6.	150 – 178 m ²	3	4
7.	> 179 m ²	2	2
Total		91	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



Gambar 4. 23 Klasifikasi Luas Bangunan

▪ Intensitas Bangunan

Koefisien Dasar Bangunan adalah perbandingan denah lantai dasar bangunan dengan luas persil. Sedangkan Koefisien Lantai Bangunan adalah perbandingan jumlah luas lantai bangunan yang diukur dari permukaan dinding bagian luas. Adapun maksud dari penetapan koefisien tersebut ditujukan bagi menentukan intensitas penggunaan

lahan, yang berguna bagi pengendalian/kontrol pembangunan fisik yang diselenggarakan dengan penggunaan bangunannya. Berikut ini merupakan tabel standart KDB dan KLB di menurut RDTRK Kecamatan Klojen Tahun 2003-2008 :

Tabel 4. 39 Standart KDB dan KLB

Guna Lahan	KDB	KLB	TLB
Jasa dan Perdagangan Komersial di luar pusat kota	90 - 100	0.9 - 3	1 - 3
Fasilitas Umum	50 - 60	0.5 - 1.8	1 - 3
Rumah Kampung	80 - 90	0.8 - 1.35	1 - 2

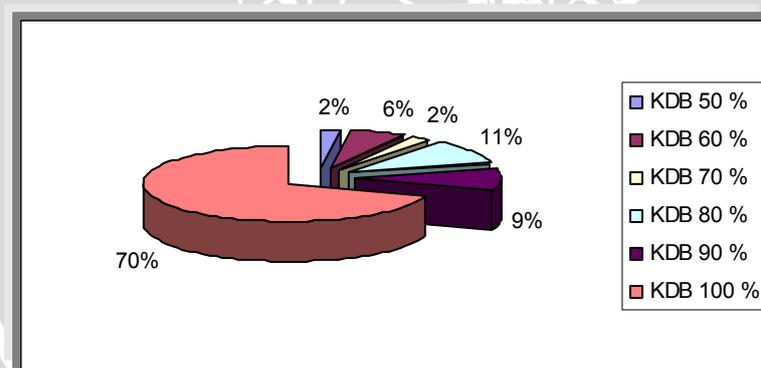
Sumber : RDTRK Kecamatan Klojen Tahun 2003-2008

Kondisi permukiman yang padat dengan luasan kapling kecil berpengaruh pada pola bangunan dengan KDB mencapai 100 sebesar 70%. Hal ini tidak sesuai dengan standart dari RDTRK Kecamatan Klojen tahun 2003-2008 yaitu KDB maksimal 90. Meskipun banyak bangunan yang tidak sesuai dengan standart yang telah ditentukan tetapi dalam wilayah penelitian terdapat bangunan yang masih mempunyai lahan terbuka dengan KDB 80 sebesar 11% serta bangunan dengan KDB 90 sebesar 9%.

Tabel 4. 40 Koefisien Dasar Bangunan

No.	KDB	Jumlah	Prosentase (%)
1.	50	2	2
2.	60	5	6
3.	70	2	2
4.	80	9	11
5.	90	8	9
6.	100	59	70
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



Gambar 4. 24 Koefisien Dasar Bangunan

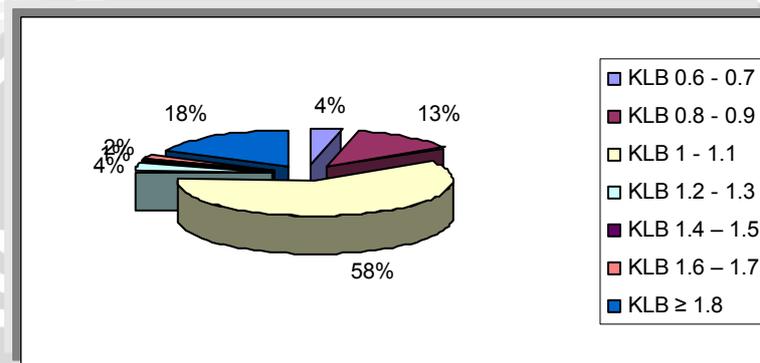
Dominasi bangunan di bantaran Sungai Brantas memiliki KLB antara 1 - 1.1 sebesar 58%. Hal ini dikarenakan seluruh luas lahan yang ada sama dengan luas bangunan, sehingga tidak ada lahan terbuka. Terbatasnya lahan yang ada membuat masyarakat melakukan pembangunan secara vertikal sehingga sebesar 4% memiliki KLB antara 0.6 - 0.7 dan 1.2 - 1.3, sedangkan bangunan yang memiliki KLB ≥ 1.8 sebesar 18%. Sedangkan untuk TLB permukiman di bantaran Sungai Brantas telah

sesuai dengan standart dari RDTRK Kecamatan Klojen tahun 2003-2008 yaitu antara 1 – 2 lantai.

Tabel 4. 41 Koofisien Lantai Bangunan

No.	KLB	Jumlah	Prosentase (%)
1.	0.6 - 0.7	3	4
2.	0.8 - 0.9	11	13
3.	1 - 1.1	50	58
4.	1.2 - 1.3	3	4
5.	1.4 - 1.5	1	1
6.	1.6 - 1.7	2	2
7.	≥ 1.8	15	18
Total		91	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007

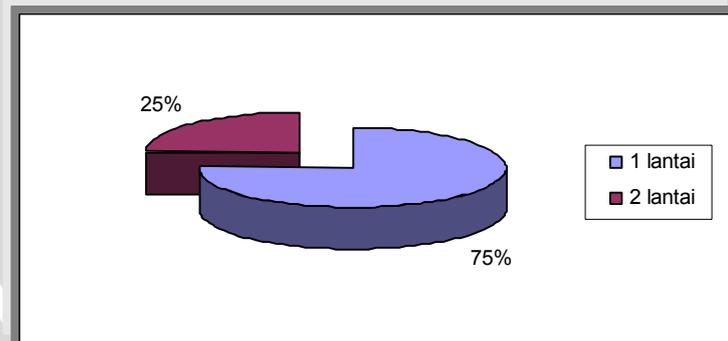


Gambar 4. 25 Koofisien Lantai Bangunan

Tabel 4. 42 Tinggi Lantai Bangunan

No.	TLB	Jumlah	Prosentase (%)
1.	1	64	75
2.	2	21	25
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitunean 2007



Gambar 4. 26 Tinggi Lantai Bangunan

Selain permukiman terdapat pula beberapa bangunan fasilitas umum berupa sekolah dan sarana jasa yaitu Hotel Kartika Graha yang berdiri di bantaran Sungai Brantas yang memiliki intensitas bangunan berikut ini :

Tabel 4. 43 Intensitas Bangunan Fasilitas Umum

No.	Bangunan	KDB	KLB	Keterangan
1.	TK Bina Putra	80%	0.8	KDB eksisting sudah melebihi KDB yang telah ditetapkan, tetapi KDB yang ada harus dipertahankan mengingat kegiatan sarana pendidikan berupa TK harus mempunyai ruang terbuka sebagai tempat bermain. KLB sudah sesuai dengan standart yang ada sehingga masih bisa dikembangkan secara vertikal.
2.	SMP/SMU Muhammadiyah 01	50%	1.8	KDB eksisting sudah sesuai KDB yang telah ditetapkan, tetapi KDB yang ada harus dipertahankan, ruang terbuka digunakan sebagai tempat aktivitas dan olahraga. KLB sudah sesuai dengan standart yang ada sehingga masih bisa dikembangkan secara vertikal.
3.	TK/SD/SMP/SMU Tuna Rungu	50%	1	KDB eksisting sudah sesuai KDB yang telah ditetapkan, tetapi KDB yang ada harus dipertahankan, ruang terbuka digunakan sebagai tempat aktivitas dan olahraga. KLB sudah sesuai dengan standart yang ada sehingga masih bisa dikembangkan secara vertikal.
4.	SMP 02 YPK	50%	0.8	KDB eksisting sudah sesuai KDB yang telah ditetapkan, tetapi KDB yang ada harus dipertahankan, ruang terbuka digunakan sebagai tempat aktivitas dan olahraga. KLB sudah sesuai dengan standart yang ada sehingga masih bisa dikembangkan secara vertikal.
5.	Hotel Kartika Graha	100%	6	KDB eksisting sudah sesuai KDB yang telah ditetapkan, sedangkan KLB telah melebihi sehingga bangunan hotel terlihat menonjol maka pada masa yang akan datang sudah tidak bisa dikembangkan lagi baik secara horizontal maupun vertikal.

Sumber : Hasil Perhitungan 2007





































Garis sempadan bangunan akan berpengaruh terhadap aspek keamanan terhadap bahaya kebakaran, pencahayaan, penyinaran dan penghawaan bangunan serta garis sempadan jalan. Kondisi di wilayah penelitian 78% jarak antar bangunan dan 44% jarak muka bangunan 0 meter. Sehingga tidak bisa lagi dilakukan pengembangan secara horizontal karena keterbatasan lahan. Berikut ini merupakan analisis terhadap aspek kesehatan dan kenyamanan rumah.

- **Pencahayaan**

Idealnya ruang kegiatan rumah harus mendapatkan cukup banyak cahaya dan mendapatkan distribusi cahaya secara merata, terutama cahaya matahari sebagai potensi terbesar yang dapat digunakan sebagai pencahayaan alami pada siang hari. Kondisi permukiman yang sangat padat membuat pencahayaan kurang optimal. Gambar 4.29 berikut ini merupakan contoh bangunan yang mendapatkan cahaya secara baik, sampai bangunan yang mendapatkan cahaya sangat kurang.



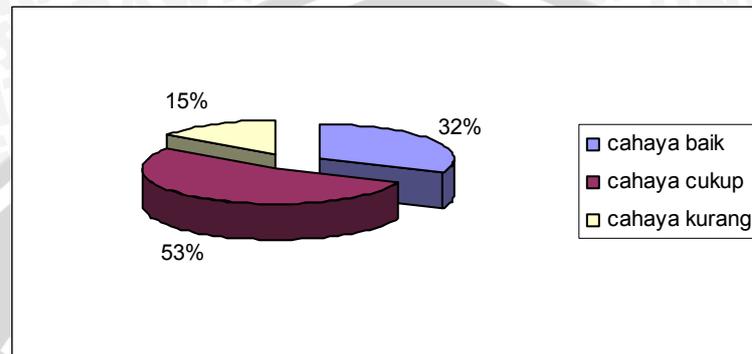
Gambar 4. 29 Kondisi Pencahayaan Pada Bangunan

Berdasarkan hasil survey primer bangunan yang mendapatkan cahaya dengan baik yaitu matahari bisa langsung masuk dalam rumah sebesar 32%. Sebagian besar bangunan di bantaran Sungai Brantas hanya mendapat pantulan dari cahaya matahari adalah sebesar 53%. Sedangkan sisanya kurang mendapatkan cahaya matahari karena tidak ada cahaya yang masuk dalam rumah meskipun terdapat ventilasi yaitu 15%, hal ini dikarenakan kondisi bangunan yang sangat rapat hingga tidak ada jarak antar bangunan. Untuk lebih jelasnya mengenai pencahayaan terhadap bangunan yang ada di bantaran Sungai Brantas dapat dilihat pada tabel 4.44 dan gambar 4.30 berikut ini :

Tabel 4. 44 Pencahayaan Bangunan

No.	Pencahayaan	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Baik (cahaya matahari langsung masuk rumah)	27	32
2.	Cukup (terdapat cahaya dari pantulan)	45	53
3.	Kurang (tidak ada cahaya yang masuk rumah)	13	15
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007

**Gambar 4. 30 Pencahayaan Bangunan**

▪ Penghawaan

Udara akan sangat berpengaruh dalam menentukan kenyamanan pada bangunan rumah. Agar diperoleh kesegaran udara dalam ruangan dengan cara penghawaan alami, maka dapat dilakukan dengan memberikan ventilasi silang, sehingga sirkulasi udara menjadi lancar dengan ketentuan sebagai berikut :

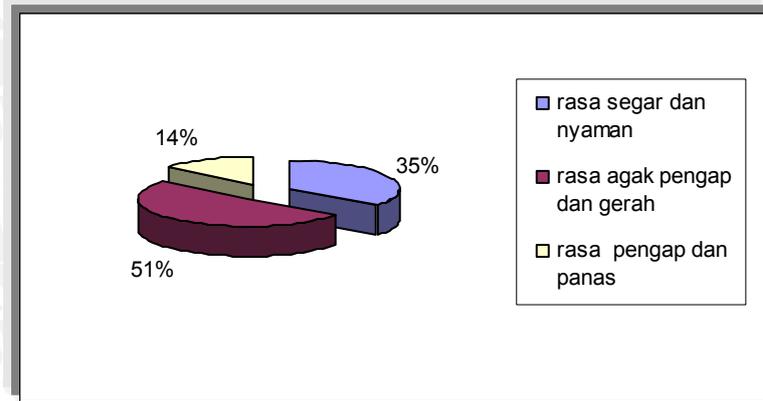
- Lubang penghawaan minimal 5 % dari luas lantai ruangan.
- Udara yang mengalir masuk sama dengan volume udara yang mengalir keluar ruangan.
- Udara yang masuk tidak berasal dari asap dapur atau bau kamar mandi dan WC.

Berdasarkan hasil survey primer diperoleh bahwa sebagian besar kondisi penghawaan pada bangunan di bantaran Sungai Brantas mempunyai rasa agak pengap dan gerah sebesar 51%. Sedangkan yang mempunyai sistem penghawaan yang layak sebesar 35% dan sisanya sirkulasi udara dalam rumah terasa pengap dan panas. Untuk lebih jelasnya mengenai penghawaan terkait dengan adanya ventilasi udara pada bangunan yang ada di bantaran Sungai Brantas dapat dilihat pada tabel 4.45 dan gambar 4.31- 4.32 berikut ini :

Tabel 4. 45 Penghawaan Bangunan

No.	Penghawaan	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Rasa segar dan nyaman	30	35
2.	Rasa agak pengap dan gerah	43	51
3.	Rasa pengap dan panas	12	14
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



Gambar 4. 31 Penghawaan Bangunan



Gambar 4. 32 Kondisi Penghawaan Bangunan

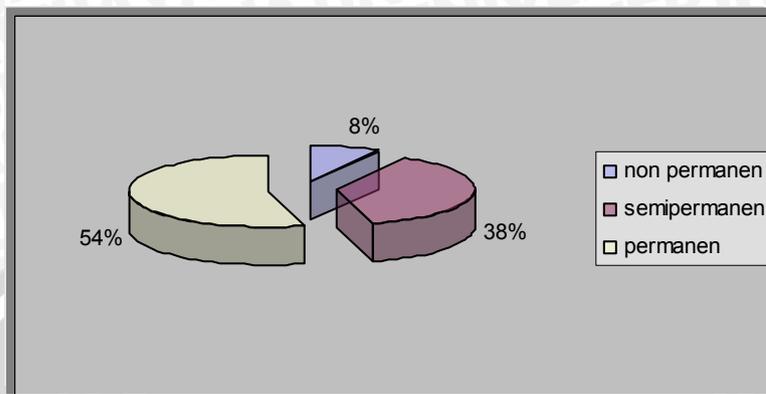
▪ Struktur Bangunan

Dalam aspek keamanan dan keselamatan, rumah dapat dilihat dari beberapa aspek diantaranya adalah bagian-bagian struktur pokok bangunannya. Struktur pokok bangunan tersebut harus kuat dan mampu memikul beban. Berdasarkan Kepmen Permukiman dan Prasarana Wilayah Republik Indonesia No. 403/KPTS/N/M/2002 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Sederhana Sehat ada beberapa bagian struktur pokok untuk bangunan rumah tinggal sederhana yaitu pondasi, dinding (dan kerangka bangunan), atap dan lantai. Kondisi bangunan di bantaran Sungai Brantas sebagian besar bersifat permanen dengan struktur kerangka kuat, bahan atap dan dinding permanen sebesar 54%. Sedangkan untuk bangunan semipermanen yaitu kerangka rapuh, bahan semipermanen, atap terbuat dari seng, asbes, atau plastik dan dinding hanya sebagian yang terbuat dari batu bata sebesar 38% dan sisanya merupakan bangunan non permanen dengan struktur kerangka rapuh, bahan seadanya, atap mudah lapuk dan asal tempel sebesar 8%. Untuk lebih jelasnya mengenai struktur bangunan yang ada di bantaran Sungai Brantas dapat dilihat pada tabel 4.46 dan gambar 4.33-4.35 berikut ini :

Tabel 4. 46 Stuktur Bangunan

No.	Struktur Bangunan	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Non permanen	7	8
2.	Semipermanen	32	38
3.	Permanen	46	54
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



Gambar 4. 33 Stuktur Bangunan



Gambar 4. 34 Kondisi Stuktur Bangunan





















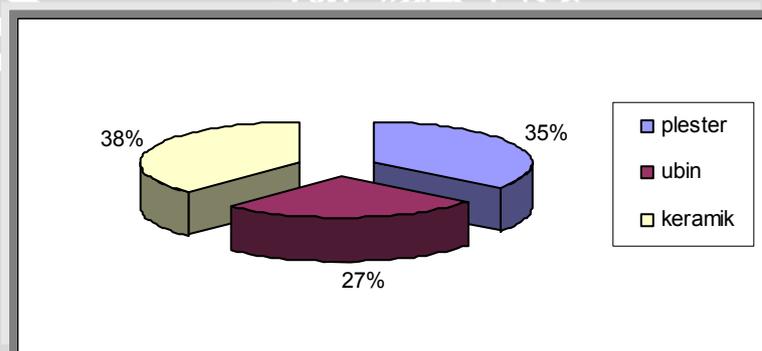
▪ Lantai Bangunan

Lantai bangunan termasuk di dalam struktur pokok untuk bangunan rumah tinggal sederhana. Bahan untuk lantai bangunan di wilayah penelitian sebagian besar menggunakan keramik sebesar 38%. Sedangkan lantai bangunan yang menggunakan ubin sebesar 27%. Terkait dengan analisis struktur bangunan yang telah dilakukan sebelumnya bahwa kondisi lantai bangunan yang menggunakan plester hampir sama dengan jumlah bangunan dengan struktur semipermanen yaitu sebesar 35%. Untuk lebih jelasnya mengenai struktur bangunan pada bangunan yang ada di bantaran Sungai Brantas dapat dilihat pada tabel 4.47 dan gambar 4.36-4.37 berikut ini :

Tabel 4. 47 Lantai Bangunan

No.	Jenis Lantai	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Plester	30	35
2.	Ubin	23	27
3.	Keramik	32	38
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



Gambar 4. 36 Lantai Bangunan



Gambar 4. 37 Kondisi Lantai Bangunan

4.4.3 Analisis Sarana Dan Prasarana

▪ Sarana Perdagangan dan Jasa

Sarana perdagangan di wilayah penelitian berupa toko dan warung. Fasilitas sarana perdagangan pada wilayah penelitian berupa warung terdapat 2 unit dan toko sebesar 16 unit, termasuk didalamnya yaitu 19 unit gerai pasar burung. Skala pelayanan

baik toko maupun warung yang ada melayani skala lokal saja yaitu dalam lingkungan perumahan di bantaran sungai. Hal ini dikarenakan barang yang diperdagangkan hanya untuk keperluan sehari-hari masyarakat.

Sarana jasa yang ada di wilayah studi berupa jasa pemotongan rambut sebesar 1 unit dengan skala pelayanan lokal. Sedangkan sarana jasa yang lain yaitu adanya Hotel Kartika Graha yang terletak di Jalan Jaksa Agung Suprpto dengan skala nasional. Selain Hotel Kartika Graha, sarana perdagangan yang ada di wilayah penelitian berfungsi sebagai sarana pelengkap yang biasanya tumbuh dengan sendirinya sebagai aktivitas rumah tangga. Pada umumnya keberadaan dari sarana perdagangan berupa layanan jasa menyatu dengan rumah penduduk tanpa perencanaan tersendiri sehingga tidak memiliki luasan tertentu sebagai standar permukiman.

- **Sarana Peribadatan**

Fasilitas peribadatan yang ada di wilayah studi pada tahun 2007 berupa Musholla sebanyak 6 unit dan Masjid 1 unit. Tidak ada sarana peribadatan yang lain di wilayah penelitian, hal ini disebabkan mayoritas masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas beragama Islam. Sarana peribadatan musholla sudah memenuhi standar yaitu telah melayani minimal 500 jiwa.

- **Sarana Pendidikan**

Sarana Pendidikan yang terdapat di wilayah studi sebanyak 7 unit terdiri atas pendidikan formal maupun informal. Pendidikan formal yang ada yaitu TK, SD, SLTP dan SMU. Adapun lokasi dari sarana pendidikan berupa 1 unit TK Bina Putra di Kelurahan Oro-Oro Dowo berada di tengah-tengah lingkungan permukiman sehingga masyarakat sekitar memiliki akses yang mudah untuk menjangkaunya. Sedangkan sarana pendidikan SMP/SMU Muhammadiyah 01 dan TK/SD/SMP/SMU Tuna Rungu berada di Jalan Brigjen Slamet Riyadi dan SMP 02 YPK berada di Jalan Brawijaya. Semua sarana pendidikan dalam kondisi baik dengan bangunan permanen dan terawat untuk menampung aktivitas pendidikan di dalamnya.

- **Sarana Kesehatan**

Sarana kesehatan yang terdapat di wilayah studi sebanyak 2 unit berupa posyandu yang terletak di Kelurahan Oro-Oro Dowo dan Kelurahan Kidul Dalem. Lokasi sarana kesehatan yang terletak di tengah permukiman memberikan kemudahan aksesibilitas bagi masyarakat untuk perolehan layanan kesehatan terutama bagi para balita.

▪ Sarana Pemerintahan

Lokasi bangunan Balai RW pada Kelurahan Oro-Oro Dowo tepat berada di tepi Sungai Brantas. Sarana pemerintahan berupa Balai RW tersebut kuang dimanfaatkan oleh masyarakat setempat. Pertemuan atau rapat warga biasanya diadakan di rumah masyarakat secara bergantian. Pertemuan RW biasanya dilaksanakan setiap 1 bulan sekali pada minggu kedua dalam bulan tersebut. Untuk lebih jelasnya jumlah dan persebaran sarana yang ada di wilayah penelitian dapat dilihat pada tabel 4.48 dan gambar 4.38 berikut ini :

Tabel 4. 48 Sarana di Bantaran Sungai Brantas

Jenis Sarana		Jumlah penduduk yang dilayani	Jumlah	Lokasi	Analisis
Perdagangan	Toko	2500	16	Berada ditengah lingkungan perumahan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berdasarkan standar kebutuhan sarana, terdapat kelebihan ketersediaan sarana toko bila dibandingkan dengan kebutuhan eksisting penduduk. Berdasarkan hal tersebut, maka tidak perlu adanya penambahan sarana toko, sehingga tidak perlu adanya penambahan sarana. Hal ini disebabkan jumlah sarana yang tersedia telah mampu melayani kebutuhan penduduk di wilayah penelitian. ▪ Sedangkan untuk kebutuhan akan warung meskipun kurang memenuhi kebutuhan masyarakat di wilayah penelitian tetapi bisa terpenuhi dengan adanya warung di wilayah yang berbatasan dengan wilayah penelitian.
	Warung	250	2	Berada ditengah lingkungan perumahan	
	Gerai pasar burung	-	19	Jalan Majapahit	
Jasa	Salon	2500	1	Berada ditengah lingkungan perumahan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempunyai skala pelayanan yang lebih luas yaitu dengan skala regional Kota Malang hingga luar Kota Malang untuk memenuhi kebutuhan hobi masyarakat.
	Hotel	-	1	Jalan Jaksa Agung Suprpto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempunyai skala pelayanan nasional karena sebagai tempat persinggahan sementara ketika seseorang tinggal di Kota Malang.
Peribadatan	Musholla	500	6	Berada ditengah lingkungan perumahan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berdasarkan perhitungan standar kebutuhan sarana, maka terdapat kelebihan jumlah sarana peribadatan berupa musholla. Sehingga tidak perlu adanya penambahan unit baik musholla maupun masjid. Banyaknya jumlah musholla dipengaruhi oleh persebarannya yang umumnya berdekatan atau berbatasan dengan wilayah lain.
	Masjid	5000	1	Jalan aris Munandar	
Pendidikan	TK	1000	2	Berada ditengah lingkungan perumahan Jalan Brigjen Slamet Riyadi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fasilitas pendidikan berupa TK di wilayah penelitian terdiri dari 2 kelas yang mampu menampung 25-30 orang tiap kelas sedangkan usia anak sekolah 4-5 tahun sebesar 55 orang. Sehingga tidak perlu adanya penambahan kelas karena sudah mencukupi kebutuhan yang ada. ▪ Kebutuhan sarana pendidikan berupa SD memiliki skala lokal yang diperuntukkan
	SD	1600	1	Jalan	

Jenis Sarana		Jumlah penduduk yang dilayani	Jumlah	Lokasi	Analisis
				Brigjen Slamet Riyadi	<p>pada Kelurahan Kidul Dalem, kebutuhan akan sarana pendidikan berupa SD tersebut telah terpenuhi dengan adanya merger 2 sekolah menjadi 1, sedangkan pada wilayah lain telah terpenuhi dengan adanya SD yang berada diluar wilayah penelitian.</p> <ul style="list-style-type: none"> SLTP dan SMU/SLTA mempunyai skala pelayanan yang lebih luas yaitu dengan skala regional Kota Malang, hal ini dikarenakan sekolah tersebut membidik murid dengan spesifikasi khusus.
	SMP	4800	3	Jalan Brigjen Slamet Riyadi Jalan Brawijaya	
	SMU	4800	2	Jalan Brigjen Slamet Riyadi	
Kesehatan	Posyandu	2000	2	Berada ditengah lingkungan perumahan	<ul style="list-style-type: none"> Lokasi sarana kesehatan yang terletak di tengah permukiman memberikan kemudahan aksesibilitas bagi masyarakat untuk perolehan layanan kesehatan terutama bagi para balita, bahkan jumlah sarana yang ada mampu melayani penduduk hingga di luar wilayah penelitian. Sehingga tidak perlu adanya penambahan sarana kesehatan.
Pemerintahan	Balai RW	2500	1	Berada ditengah lingkungan perumahan	<ul style="list-style-type: none"> Adanya balai RW saat ini masih belum dapat melayani kebutuhan penduduk karena pertemuan atau rapat warga biasanya diadakan di rumah masyarakat secara bergantian, sehingga tidak perlu dilakukan penambahan sarana pemerintahan berupa Balai RW.

Sumber : Hasil Perhitungan 2007

Terkait dengan keberadaan sarana-sarana tersebut yang telah mampu melayani kebutuhan masyarakat yang tinggal di wilayah bantaran Sungai Brantas saat ini akan memberi dampak terhadap keberlangsungan kegiatan sosial dan ekonomi masyarakat dimasa yang akan datang. Hal ini dikarenakan adanya tindakan konservasi yang dilakukan di bantaran Sungai Brantas, sehingga semua bangunan baik yang berfungsi sebagai tempat tinggal maupun fasilitas umum harus segera dipindahkan pada tempat yang lebih aman dari bahaya banjir maupun tanah longsor pada Sungai Brantas. Sarana perdagangan berupa gerai pasar burung Splendid dan sarana pendidikan berupa SMP dan SMU yang telah memiliki skala pelayanan regional dapat dilakukan pengaturan tata ruang didalamnya dengan melakukan pengembangan bangunan secara vertikal, hal ini dikarenakan tidak mudahnya melakukan relokasi bagi fasilitas umum tersebut dikarenakan keberadaannya telah berkaitan dengan semua aspek kegiatan yang mencakup masyarakat secara makro Kota Malang.



















▪ Jaringan Air Bersih

Masyarakat di bantaran Sungai Brantas telah memanfaatkan keberadaan PDAM sebesar 32 % sebagai sumber air bersih serta pembuatan sumur baik sumur bor maupun sumur biasa sebesar 25%. Terdapat beberapa penyebab mengapa warga lebih memilih menggunakan air sumur sebagai sumber air bersih, berikut alasan perbandingan antara air PDAM dan air sumur warga.

Tabel 4. 49 Perbandingan Persepsi Masyarakat Terhadap Air PDAM dan Air Sumur

No.	Substansi Pembanding	Menggunakan Air PDAM	Menggunakan Air Sumur dan Mata Air
1	Kualitas air	Dapat diminum	Dapat diminum
2	Biaya	Mahal, karena setiap bulan bayar rekening	Murah
3	Kuantitas/ketersediaan	Kurang lancar	Selalu tersedia
4	Pemanfaatan	Dimanfaatkan untuk mandi, cuci, kakus	Dimanfaatkan untuk mandi, cuci, kakus

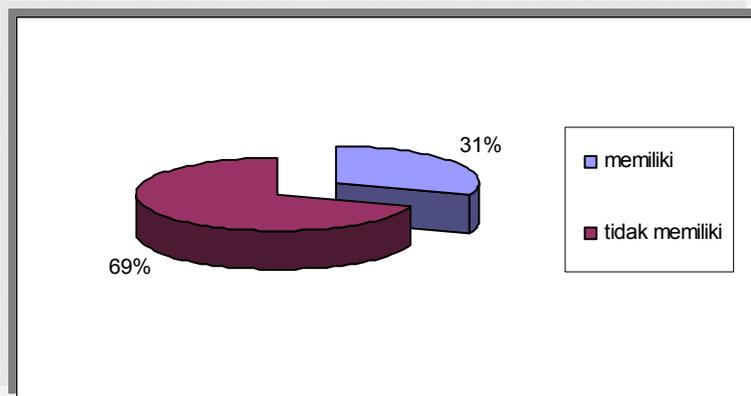
Sumber: Hasil Survey Primer 2007

Berdasarkan tabel persepsi masyarakat tentang perbandingan air PDAM dan air sumur atau mata air diatas, maka dapat kita ketahui alasan mengapa sebagian besar masyarakat lebih memilih untuk memanfaatkan air sumur daripada air PDAM. Meskipun air yang berasal dari sumur dapat diminum, tetapi kurang memenuhi kualitas dari segi kesehatan, hal ini dikarenakan keberadaan sumur pada umumnya berjarak < 3 meter dari kamar mandi dikarenakan keterbatasan lahan. Berdasarkan standart maka jarak kamar mandi dengan sumur adalah 10 meter dan dengan pipa air bersih 3 meter. Dilihat dari segi ketersediaannya air sumur lebih terjamin kuantitasnya maka air sumur setiap saat dapat diambil walaupun musim kemarau. Namun air PDAM ternyata kurang lancar karena disalurkan melalui hidran umum menggunakan pipa-pipa plastik . Selain itu terjadi perbedaan biaya yang relatif besar jika memanfaatkan air PDAM daripada air sumur. Hal terkait dengan tingkat ekonomi masyarakat di permukiman bantaran Sungai Brantas yang tergolong berpenghasilan menengah kebawah. Untuk lebih jelasnya mengenai jaringan air bersih di wilayah studi dapat dilihat pada tabel 4.50 dan gambar 4.39 berikut ini :

Tabel 4. 50 Kepemilikan Sumur

No.	Kepemilikan	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Memiliki	26	31
2.	Tidak memiliki	59	69
	Total	85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



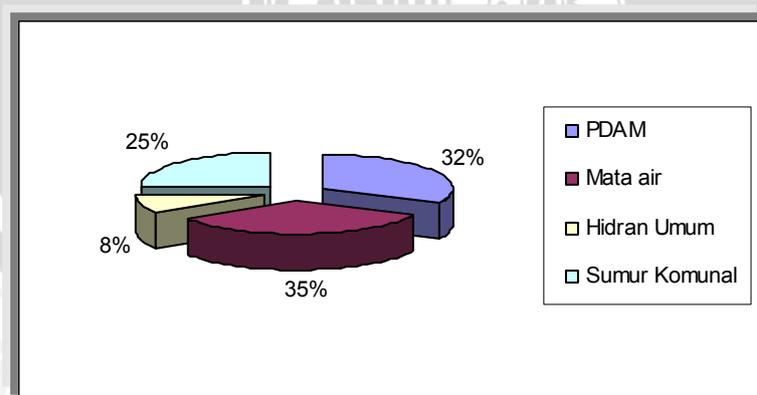
Gambar 4. 39 Kepemilikan Sumur

Masyarakat bantaran Sungai Brantas yang tidak memiliki sumur sendiri sebagai sumber air bersih menggunakan fasilitas dari PDAM sebesar 32%. Selain itu masyarakat memenuhi kebutuhan akan air bersih dari sumber mata air yang ada sebesar 35%, langsung mengambil dari hidran umum dengan sistem pengelolaan yang diatur oleh setiap perangkat RT setempat sebesar 8% dan sisanya mengambil air dari sumur komunal sebesar 25%. Untuk lebih jelasnya mengenai masyarakat yang tidak memiliki sumur agar tetap bisa memenuhi kebutuhan akan air bersih di wilayah penelitian dapat dilihat pada tabel 4.51 dan gambar 4.40 berikut ini :

Tabel 4. 51 Sumber Air Selain Dari Air Sumur

No.	Sumber Air	Jumlah	Prosentase (%)
1.	PDAM	19	32
2.	Mata air	20	35
3.	Hidran umum	5	8
4.	Sumur komunal	15	25
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



Gambar 4. 40 Sumber Air Selain Dari Air Sumur

▪ **Jaringan Sanitasi Lingkungan**

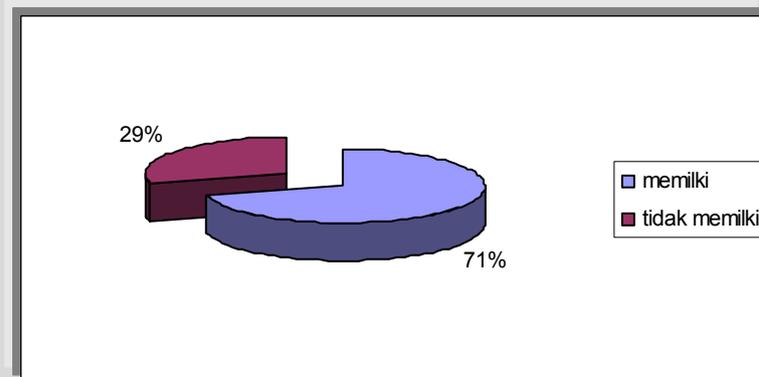
Berdasarkan hasil survey primer prosentase rumah yang mempunyai kamar mandi sendiri sebesar 71%. Masyarakat yang tidak mempunyai kamar mandi

melakukan kegiatan MCK-nya di sungai sebesar 36% dan menggunakan fasilitas kamar mandi umum sebesar 60%. Wilayah penelitian yang berbatasan dengan Sungai Brantas membuat masyarakat dengan prosentase 88% langsung mengalirkan air buangan kesungai baik secara langsung ataupun dengan menggunakan pipa paralon. Sedangkan 12% mengalirkan air buangan kamar mandi melewati saluran drainase tersier. Kondisi tersebut juga mempengaruhi kepemilikan *septic tank*, prosentase rumah masyarakat yang mempunyai MCK tanpa dilengkapi dengan septictank yaitu sebesar 86%, kondisi ini dikarenakan bangunan rumah dekat dengan sungai sehingga limbah MCK langsung dialirkan dengan pipa-pipa menuju sungai. Sedangkan prosentase rumah penduduk yang mempunyai MCK dan juga dilengkapi septictank sendiri yaitu sebesar 14%. Untuk lebih jelasnya mengenai kondisi sanitasi di lingkungan bantaran Sungai Brantas dapat dilihat pada tabel 4.52 - 4.55 dan gambar 4.42 -4.45 berikut ini :

Tabel 4. 52 Kepemilikan Kamar Mandi

No.	Kepemilikan	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Memiliki	60	71
2.	Tidak memiliki	25	29
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007

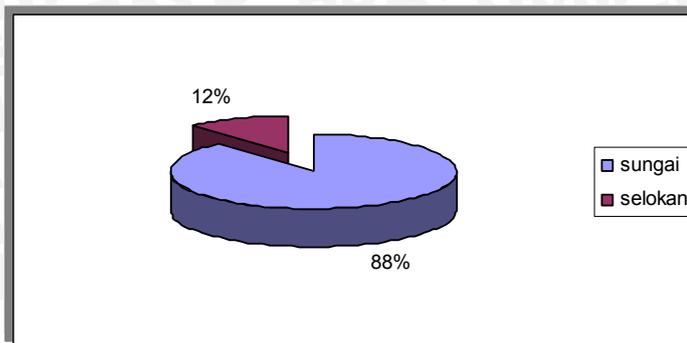


Gambar 4. 41 Kepemilikan Kamar Mandi

Tabel 4. 53 Air Buangan Kamar Mandi

No.	Air Buangan	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Sungai	53	88
2.	Selokan	7	12
Total		60	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007

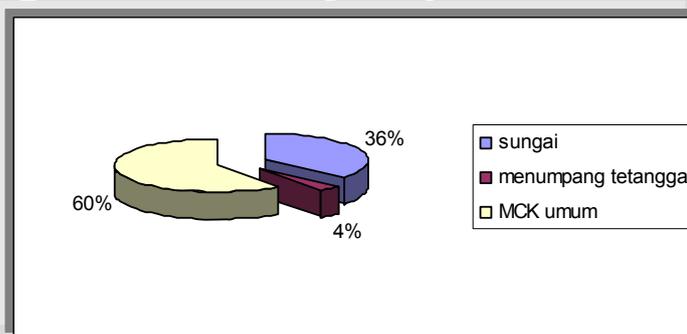


Gambar 4. 42 Air Buangan Kamar Mandi

Tabel 4. 54 Kegiatan MCK Bagi Masyarakat Yang Tidak Memiliki Kamar Mandi

No.	Sumber Air	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Di sungai	9	36
2.	Menumpang tetangga	1	4
3.	MCK umum	15	60
Total		25	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007

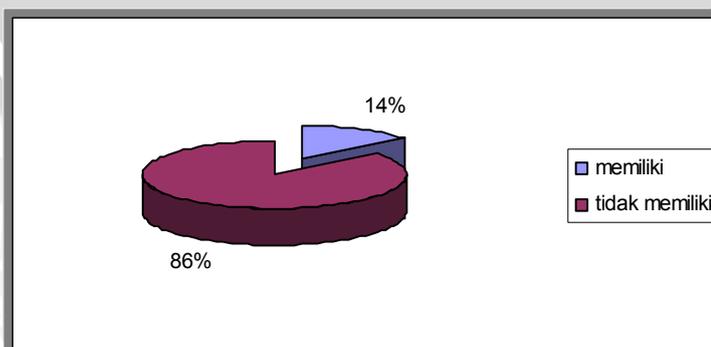


Gambar 4. 43 Kegiatan MCK Bagi Masyarakat Yang Tidak Memiliki Kamar Mandi

Tabel 4. 55 Kepemilikan Septic Tank

No.	Kepemilikan	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Memiliki	12	14
2.	Tidak memiliki	73	86
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



Gambar 4. 44 Kepemilikan Septic Tank















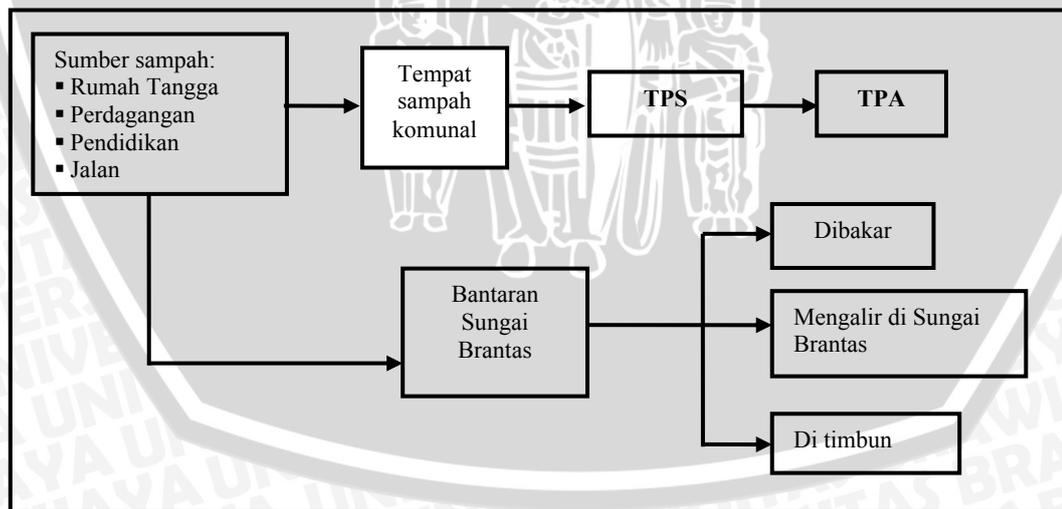




▪ Jaringan Sampah

Masyarakat biasanya membuang sampah rumah tangga pada tempat sampah yang terletak didepan rumah. Adapun wadah yang digunakan adalah berupa keranjang (27%), tong (25%), dan kantong plastik sebesar (29%). Sedangkan 19% masyarakat tidak mempunyai wadah, sehingga limbah rumah tangga biasanya langsung dibuang ke sungai. Kesadaran akan membuang sampah pada tempat yang semestinya sangat kurang karena masyarakat yang berada di dekat sungai cenderung membuang sampah ke sungai supaya tidak perlu membayar petugas kebersihan.

Pada dasarnya sistem pengelolaan sampah yang telah ada di wilayah penelitian cukup baik, dimana sebagian besar masyarakat menggunakan jasa petugas kebersihan untuk mengangkut sampah dari setiap rumah sebesar 38%. Meskipun terdapat petugas kebersihan, masyarakat terkadang langsung membuang sampah yang telah menumpuk tersebut pada bantaran sungai sebesar 35% atau dibakar di dekat halaman rumah atau dekat bantaran sungai sebesar 19%. Selain itu, 7% masyarakat menggunakan pola penimbunan sampah di halaman rumah atau bantaran sungai, hal ini akan menyebabkan kerusakan pada karakter tanah, karena tidak semua sampah yang dihasilkan dapat terurai di dalam tanah misalkan sampah dari bahan plastik. Untuk lebih jelasnya mengenai kondisi jaringan persampahan di lingkungan bantaran Sungai Brantas dapat dilihat pada tabel 4.56 - 4.57 dan gambar 4.46- 4.49 berikut ini :

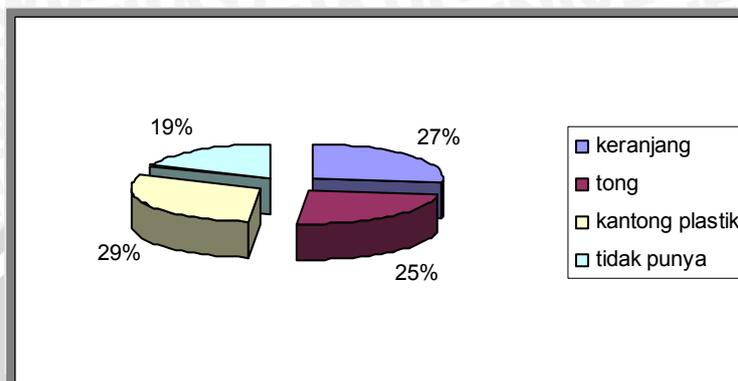


Gambar 4. 46 Skema Teknis Operasional Pembuangan dan Pengelolaan Sampah

Tabel 4. 56 Tempat Untuk Membuang Sampah

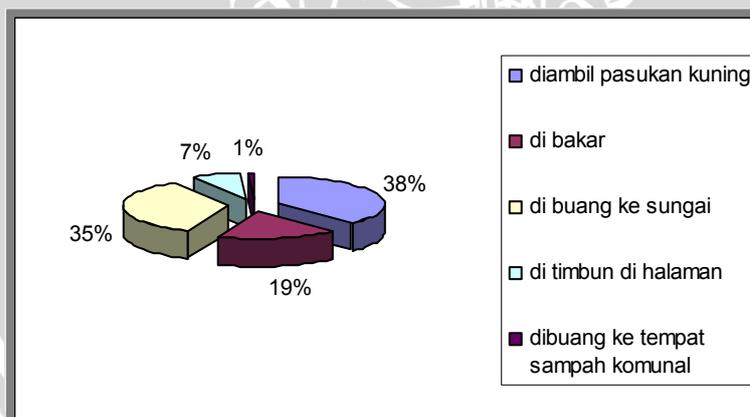
No.	Jenis Wadah	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Keranjang	23	27
2.	Tong	21	25
3.	Kantong plastik	25	29
4.	Tidak memiliki tempat sampah	16	19
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007

**Gambar 4. 47 Tempat Untuk Membuang Sampah****Tabel 4. 57 Pola Pembuangan Sampah**

No.	Pola	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Diambil petugas kebersihan	32	38
2.	Di bakar	16	19
3.	Di buang ke sungai	30	35
4.	Ditimbun di halaman	6	7
5.	Di buang di tempat sampah komunal	1	1
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007

**Gambar 4. 48 Pola Pembuangan Sampah**

April 2019, p. 230-231



















▪ Jaringan Jalan

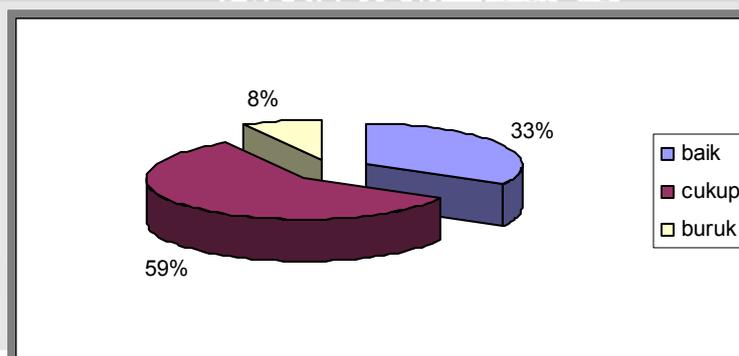
Perkerasan jalan pada wilayah penelitian sebagian besar menggunakan rabat beton 82 % dengan kondisi jaringan jalan cukup yaitu ada beberapa lubang tetapi tidak mengganggu perjalanan sebesar 59%. Perkerasan dengan makadam sebesar 8% dengan kondisi jalan buruk yaitu berlubang dan dapat mengganggu perjalanan sebesar 8%. Pada bagian belakang bangunan biasanya terdapat jalan inspeksi sebagai batas dengan tepi sungai yaitu berupa jalan tanah dengan prosentase 6%.

Jaringan jalan yang ada di wilayah studi merupakan jalan lingkungan yang mempunyai lebar jalan 0,5 – 3 m berfungsi sebagai jalan yang menghubungkan antar persil/rumah di dalam suatu kawasan perumahan. Beberapa jalan ini masih bisa dilalui oleh kendaraan roda dua (76%), tetapi banyak ruas jalan yang hanya dapat dilalui oleh pejalan kaki karena kondisi lebar jalan yang minim dan merupakan jalan di antara rumah-rumah yang saling berdekatan sebesar 20%. Untuk lebih jelasnya mengenai jaringan jalan di lingkungan bantaran Sungai Brantas dapat dilihat pada tabel 4.58 - 4.60 dan gambar 4.50 - 4.54 berikut ini :

Tabel 4. 58 Kondisi Jaringan Jalan

No.	Kondisi	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Baik (tidak terdapat lubang)	28	33
2.	Cukup (terdapat lubang tetapi tidak mengganggu perjalanan)	50	59
3.	Buruk (berlubang dan dapat mengaggu perjalanan)	7	8
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007

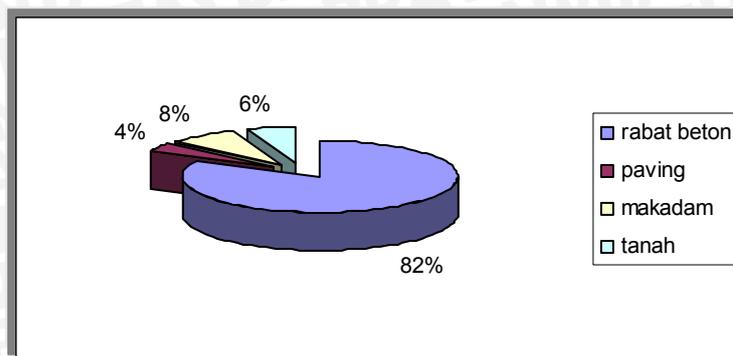


Gambar 4. 50 Kondisi Jaringan Jalan

Tabel 4. 59 Jenis Perkerasan Jalan

No.	Jenis Perkerasan	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Rabat beton	70	82
2.	Paving	3	4
3.	Makadam	7	8
4.	Tanah	5	6
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007

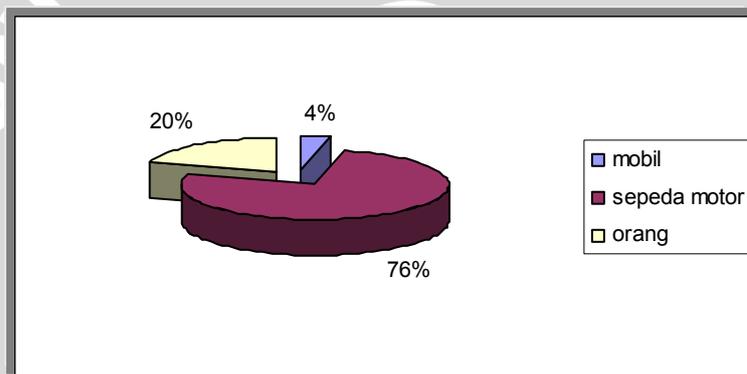


Gambar 4. 51 Jenis Perkerasan Jalan

Tabel 4. 60 Moda Transportasi Yang Bisa Lewat

No.	Jenis Moda	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Mobil	3	4
2.	Sepeda motor	65	76
3.	Orang	17	20
Total		85	100

Sumber : Hasil Perhitungan 2007



Gambar 4. 52 Moda Transportasi Yang Bisa Lewat

Jalan-jalan yang terdapat di wilayah studi tergolong dalam beberapa hierarki jalan jalan lokal dan jalan lingkungan. Untuk lebih jelasnya mengenai masing-masing hierarki akan dijelaskan lebih lanjut sebagai berikut :

A. Jalan Lokal

Jalan Lokal adalah jalan yang menghubungkan persil dengan kota pada semua jenjang, baik yang memiliki jenjang kesatu, kedua, ketiga dan seterusnya. Adapun jalan di wilayah penelitian yang tergolong kedalam jalan lokal adalah Jalan Tirtagangga, badan jalan kurang dari 5 m dengan menggunakan perkerasan aspal. Jalan lokal ini dilewati oleh berbagai jenis kendaraan yaitu mobil, sepeda motor, sepeda, serta angkutan umum. Pada ruas Jalan Tirtagangga menggunakan sistem dua arah. Dibawah ini akan dilihat perbandingan antara eksisting dengan standar yang sudah ditetapkan sebagai berikut:

Tabel 4. 61 Ketentuan Ukuran Dimensi Jalan Lokal

Fungsi Jalan	Standar				Eksisting			
	Damija (m)	Damaja (m)	Dawasja (m)	Kecepatan Minimum Kendaraan (km/jam)	Damija (m)	Damaja (m)	Dawasja (m)	Kecepatan Minimum Kendaraan (km/jam)
Jalan Tirtagangga	3,5 - 6	10-20	20-40	>20	5	5,6	9.6	20

Sumber : Hasil Analisis, 2007

Berdasarkan tabel 4.39 perbandingan diatas maka dapat dilihat bahwa Jalan Tirtagangga, untuk lebar jalan telah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Dinas Bina Marga, namun untuk damaja dan dawasja belum memenuhi standart yang ada. Dilihat dari guna lahan yang terdapat pada ruas jalan-jalan tersebut semuanya didominasi oleh guna lahan permukiman.

B. Jalan Lingkungan

Jalan Lingkungan adalah jalan yang menghubungkan persil dengan persil di dalam kawasan permukiman atau perumahan. Adapun perbandingan antara eksisting dengan standar adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 62 Ketentuan Ukuran Dimensi Jalan Lingkungan

Standar				Eksisting			
Damija (m)	Damaja (m)	Dawasja (m)	Kecepatan Minimum Kendaraan (km/jam)	Damija (m)	Damaja (m)	Dawasja (m)	Kecepatan Minimum Kendaraan (km/jam)
>5	6-8	>5	>10	3	0	0	10
				2	0	0	20
				2,5	3	0	20

Sumber : UU No. 13 Tahun 1980 dan PP No. 26 Tahun 1985 dan Hasil Analisis

Berdasarkan tabel 4.40 perbandingan eksisting dengan standart jalan diatas, dapat dilihat bahwa kondisi dimensi jalan yang terdapat di wilayah perencanaan tidak sesuai dengan standart, hal ini disebabkan karena badan jalan langsung berbatasan dengan bangunan rumah.



10014-32 (e) - 2018-2019



















▪ Jaringan Drainase

Saluran pembuangan limbah rumah tangga pada umumnya masyarakat menggunakan saluran sendiri misalnya berupa pipa yang terdapat di dalam area rumah kemudian dialirkan ke saluran tertutup yang terdapat di sekitar lingkungan rumah tersebut ataupun dengan saluran tersier yang terbuka terbuat dari semen. Selain itu adanya overlapping dengan bangunan rumah menyebabkan terjadinya genangan atau meluap karena debit air lebih besar daripada kapasitas saluran drainase. Keadaan topografi umumnya berbentuk lereng, yang semakin curam mencapai 30 % ketika mendekati daerah aliran Sungai Brantas. Saluran-saluran tersier akan menghubungkan dengan saluran sekunder yang terbuat dari semen berbentuk lingkaran yang selanjutnya akan dialirkan ke sungai.

Beralihnya fungsi sungai sebagai kawasan lindung yang telah berubah menjadi permukiman tentunya akan mempengaruhi keseimbangan baik untuk sumber daya alam maupun sumber daya manusia yang ada di wilayah tersebut. Masyarakat yang tinggal dalam bantaran sungai harus mengetahui karakteristik dari aliran Sungai Brantas tersebut. Apabila sewaktu-waktu terjadi bencana banjir, masyarakat dengan sigap dapat mengatasi masalah yang terjadi sehingga dapat dilakukan upaya penyelamatan baik jiwa maupun harta. Analisis karakteristik masyarakat akan digunakan sebagai acuan dalam menentukan batas layak huni permukiman bantaran Sungai Brantas dengan melakukan analisis hidrolika yaitu analisis yang digunakan untuk memproyeksikan ketinggian elevasi muka air ketika terjadi banjir.

4.5 Analisis Karakteristik Sungai Brantas

4.5.1 Kondisi Fisik Sungai Brantas

Kondisi fisik Sungai Brantas pada wilayah penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Morfologi Sungai Brantas pada wilayah penelitian adalah tidak beraturan, mempunyai kemiringan yang cukup terjal dan lembah yang sempit, dalam hal ini ditunjukkan dengan adanya aliran yang cukup deras. Umumnya tidak mempunyai tanggul dengan kedalaman rerata sungai berkisar 5 – 20 meter.
- Dilihat dari bentuk dasar sungai, banyak sekali terdapat meander, dengan sudut meander cukup beragam antara 25 – 60 derajat. Secara teoritis kondisi fisik sungai yang bermeander kurang menguntungkan, meskipun keadaan dasar sungai cukup stabil dengan adanya gerusan yang terus-menerus menghantam

dasar dan tebing sungai akan mengakibatkan adanya degradasi tanah dan kelongsoran tebing yang mengangkut sejumlah besar angkutan sedimen.

- Debit air Sungai Brantas berubah-ubah sesuai dengan kondisi musim. Pada musim kemarau (debit rendah) berkisar antara 5 – 20 m³/detik. Pada kondisi normal, yaitu debit yang terjadi antara musim kemarau dan musim penghujan (debit rerata) besarnya debit yang terjadi antara 25 – 35 m³/detik. Sedangkan pada musim penghujan (debit tinggi) sampai mencapai 100 m³/detik. Sehingga debit air yang mengalir sepanjang alur sungai bisa dipastikan bahwa akan terjadi kerawanan genangan dan kerusakan pada daerah tertentu.

4.5.2 Kapasitas Debit Air Sungai Brantas

Kapasitas debit air Sungai Brantas dilakukan dengan cara pengukuran dilapangan yaitu di lokasi yang pernah terjadi banjir dan pada titik-titik kontrol pengamatan yang direncanakan. Data pengukuran *cross section* Sungai Brantas diperoleh dari Perum Jasa Tirta sehingga dapat diketahui bentuk penampang sungai, lebar sungai, dan kedalaman sungai. Dari data tersebut dapat dihitung berapa luasan penampang sungai dalam satuan potongan melintang penampang sungai tersebut. Panjang wilayah penelitian pada Sungai Brantas sejauh 4,066 km, sehingga pada wilayah penelitian terdapat 8 titik kontrol amatan. Berikut ini merupakan perhitungan kapasitas debit air Sungai Brantas dalam kondisi normal.

Tabel 4. 63 Lokasi Titik Kontrol

Section	Jarak (m)	Lokasi
Section 1	116	Jembatan Jalan Tirtanganga
Section 2	520	Jembatan Jalan Brigjen Slamet Riyadi
Section 3	500	Belakang Sekolah Tuna Rungu
Section 4	500	Belakang SDK Cor Jesu
Section 5	500	Jembatan Jaksa Agung Suprpto
Section 6	500	Pasar Bunga Splendid
Section 7	500	Jembatan Jalan Majapahit
Section 8	500	Jalan Aris Munandar

Sumber : Perum Jasa Tirta I Tahun 2004

Kondisi penampang Sungai Brantas yang curam dan memiliki bentuk yang tidak beraturan sesuai dengan kondisi alam maka angka kekasaran Manning menggunakan 0,055 dengan slope pada wilayah studi adalah 0,008408. Sehingga dapat diketahui debit pada kondisi normal adalah sebagai berikut ini :

Tabel 4. 64 Kapasitas Debit Air Sungai Brantas Pada Kondisi Normal

Elevasi Dasar Sungai (m)	Section	Q (m ³ /dt)
447,216	1	7,52
441,889	2	6,06
440,380	3	2,31
433,064	4	2,74
427,645	5	9,07
425,700	6	1,61
421,305	7	1,96
417,043	8	4,55

Sumber : Hasil Perhitungan 2007

Pada kondisi normal debit air Sungai Brantas maksimal hanya 9 m³/dt, kondisi ini biasanya terjadi ketika musim kemarau, selain itu kondisi ini akan sangat jauh apabila terjadi banjir. Penampang Sungai Brantas yang curam dan mempunyai kedalaman rata-rata mencapai 29,5 m tidak mampu lagi menampung debit air ketika banjir. Hal ini dikarenakan badan sungai telah berubah menjadi lahan terbangun baik berupa perumahan maupun fasilitas umum, sehingga bangunan yang berada di wilayah Sungai Brantas tergenang air. Kondisi debit banjir Sungai Brantas yang pernah terjadi pada tahun 2004 dapat dilihat tabel dan gambar berikut ini :

Tabel 4. 65 Kapasitas Debit Banjir Sungai Brantas Pada Tahun 2004

Elevasi Dasar Sungai (m)	Section	Q (m ³ /dt)
447,216	1	324,98
441,889	2	447,29
440,380	3	302,64
433,064	4	163,26
427,645	5	215,73
425,700	6	280,02
421,305	7	230,43
417,043	8	311,26

Sumber : Hasil Perhitungan 2007

4.5.3 Kapasitas Debit Kala Ulang Sungai Brantas

Pertumbuhan penduduk yang pesat berpadu dengan pengelolaan sumberdaya yang kurang efektif sehingga dapat menyebabkan timbulnya banjir di sepanjang aliran Sungai Brantas. Daerah hulu sungai yang seharusnya berupa hutan yang berfungsi sebagai tangkapan kelebihan air sudah diubah menjadi padang rumput atau menjadi lahan pertanian, sehingga lembah penampung air itu menjadi jauh berkurang dayanya untuk menahan air yang datang. Tanah yang kini tidak lagi terikat oleh akar-akar pepohonan jadi mudah longsor, menambah resiko bencana ganda dan tebing-tebing

sungai yang dahulu dipenuhi tumbuhan sebagai pengaman daerah sekitarnya telah gundul menyebabkan tanah erosi dan longsor, sehingga air sungai lebih mudah mengalir ke arah yang tingginya sama atau lebih rendah dari sungai. Banjirpun menjadi makin sering, makin mendadak dan makin parah dampaknya.

Karakteristik lahan di sepanjang Sungai Brantas pada wilayah penelitian dipenuhi adanya bangunan yang bersifat permanen, bisa dikatakan bahwa daerah bantaran Sungai Brantas hampir tak ada tanah kosong yang berfungsi alamiah sebagai penyerap air, sehingga ketika hujan lebat langsung mengalir diatas permukaan baik di halaman-halaman bangunan yang sudah disemen, di tepi-tepi jalan aspal dan sebagainya. Banjir menjadi 'bencana' tatkala manusia mulai mendiami daerah-daerah luapan banjir yang semula mampu menahan air sehingga mengalir ke dataran-dataran lain.

Banjir terjadi akibat fenomena iklim yaitu distribusi curah hujan cenderung terjadi dalam waktu yang singkat dengan intensitas tinggi, atau periode kemarau yang terjadi lebih panjang dari normalnya. Secara umum penyebab banjir dapat dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu: masukan (hujan) dan sistem DAS. Masukan meliputi faktor intensitas, lama dan distribusi hujan, sedangkan sistem DAS meliputi faktor topografi, jenis tanah, penggunaan lahan dan sistem transfer hujan dalam DAS. Tingginya frekuensi hujan dengan jumlah yang besar dalam waktu relatif singkat di musim penghujan, disertai perubahan penggunaan lahan menuju makin luasnya permukaan kedap (*impermeable*) menyebabkan hanya sebagian kecil curah hujan yang dapat diserap dan ditampung oleh tanah melalui intersepsi maupun infiltrasi sebagai cadangan air dimusim kemarau. Kondisi ini akan diperburuk apabila periode tanah sudah dalam keadaan jenuh akibat hujan sebelumnya. Banjir terjadi saat debit aliran sungai menjadi sangat tinggi, sehingga melampaui kapasitas daya tampung sungai. Akibatnya bagian air yang tidak tertampung melimpas melampaui badan/bibir/tanggul sungai dan pada akhirnya akan menggenangi daerah sekitar aliran yang lebih rendah.

Analisa terhadap banjir dan pengukuran banjir dapat dilakukan dengan : kedalaman air, pondasi bangunan memiliki derajat toleransi terhadap penggenangan air yang berlainan dengan derajat toleransi akar tumbuh-tumbuhan, lamanya penggenangan air, kerusakan atau derajat kerusakan bangunan, infrastruktur dan tumbuh-tumbuhan sering berkaitan dengan jangka waktu berlangsungnya penggenangan air. Peramalan banjir yang berasal dari luapan air sungai melibatkan perkiraan-perkiraan tentang: tinggi permukaan air sungai, debit air sungai, waktu kejadian, lamanya kejadian, debit air tertinggi di titik-titik tertentu sepanjang jalur sungai.

Pemetaan daerah-daerah luapan air atau jalur banjir akan didasarkan pada debit kala ulang 5,10,25,50 dan 100 tahun yang telah dilakukan oleh Perum Jasa Tirta I. Data debit banjir yang digunakan adalah hasil perhitungan yang diperoleh dari volume air mulai dari Sumber Brantas di Kota Batu yang meliputi Stasiun Tijumoyo, Stasiun Ngujung, Stasiun Ngaglik, Stasiun Pendem dan Stasiun Tlekung, sedangkan di Kota Malang dari Stasiun AWLR Gadang. Peramalan debit banjir berdasarkan hasil perhitungan tinggi permukaan air sungai pada tiap *cross section* dapat dilihat pada lampiran dan gambar 4.55-4.62.

Tabel 4. 66 Debit Kala Ulang Sungai Brantas

No.	Tahun	Debit (m ³ /dt)
1.	5	449.8421
2.	10	494.6728
3.	25	542.9749
4.	50	574.2609
5.	100	602.2676

Sumber : Perum Jasa Tirta I Tahun 2004

Berdasarkan debit kala ulang yang diperoleh dari Perum Jasa Tirta I maka dilakukan perhitungan dengan bantuan *software Excel* untuk mengetahui luas penampang basah pada setiap *Cross Section*nya. Kemudian luas penampang basah yang telah diketahui pada setiap kala ulang banjir digambarkan pada setiap *Cross Section* dengan bantuan *software Autocad*. Sehingga dari perhitungan luas penampang basah setiap debit banjir kala ulang serta berdasarkan *Cross Section* yang ada dapat diketahui elevasi muka air air pada setiap debit banjir kala ulang. Gambar tersebut akan menjelaskan ketika terjadi banjir permukiman yang ada di bantaran Sungai Brantas akan tergenang atau tidak akan tergenang oleh air banjir.



































Gambar 4.55-4.62 menunjukkan kondisi elevasi muka air ketika terjadi banjir pada setiap debit kala ulang, sedangkan gambar 4.63 menunjukkan elevasi tertinggi ketika terjadi pada puncak banjir, sehingga dapat diketahui daerah yang rawan karena tergenang oleh air. Peramalan ketinggian air ketika terjadi banjir dapat digunakan oleh masyarakat yang tinggal di wilayah Sungai Brantas untuk lebih waspada karena lahan yang digunakan sebagai tempat tinggal terutama dalam wilayah bantaran Sungai Brantas bisa tergenang oleh air akibat banjir yang bisa terjadi sewaktu-waktu.

Tabel 4. 67 Ketinggian Banjir Terhadap Bangunan di Sebelah Barat Sungai Brantas

Section	Elevasi rumah terendah (\pm)	Kala ulang (tahun)	Elevasi muka air (m)	Kondisi Bangunan
1	456	5	10.95	Tergenang
		10	11.19	Tergenang
		25	11.42	Tergenang
		50	11.56	Tergenang
		100	11.69	Tergenang
2	449	5	9.67	Tergenang
		10	9.90	Tergenang
		25	10.14	Tergenang
		50	10.29	Tergenang
		100	10.42	Tergenang
3	445	5	6.42	Tergenang
		10	6.75	Tergenang
		25	7.08	Tergenang
		50	7.29	Tergenang
		100	7.46	Tergenang
4	441	5	11.01	Tergenang
		10	11.24	Tergenang
		25	11.47	Tergenang
		50	11.62	Tergenang
		100	11.75	Tergenang
5	444	5	12.05	Tidak tergenang
		10	12.48	Tidak tergenang
		25	12.92	Tidak tergenang
		50	13.19	Tidak tergenang
		100	13.43	Tidak tergenang
6	430	5	7.17	Tergenang
		10	7.33	Tergenang
		25	7.51	Tergenang
		50	7.62	Tergenang
		100	7.72	Tergenang
7	427	5	8.05	Tidak tergenang
		10	8.39	Tidak tergenang
		25	8.88	Tidak tergenang
		50	9.21	Tidak tergenang
		100	9.57	Tidak tergenang
8	423	5	7.34	Tergenang
		10	7.65	Tergenang
		25	8.11	Tergenang
		50	8.46	Tergenang
		100	8.62	Tergenang

Sumber : Hasil Perhitungan 2007

Tabel 4. 68 Ketinggian Banjir Terhadap Bangunan di Sebelah Timur Sungai Brantas

Section	Elevasi rumah terendah (\pm)	Kala ulang (tahun)	Elevasi muka air (m)	Kondisi Bangunan
1	458	5	10.95	Tidak tergenang
		10	11.19	Tidak tergenang
		25	11.42	Tergenang
		50	11.56	Tergenang
		100	11.69	Tergenang
2	450	5	9.67	Tergenang
		10	9.90	Tergenang
		25	10.14	Tergenang
		50	10.29	Tergenang
		100	10.42	Tergenang
3	451	5	6.42	Tidak tergenang
		10	6.75	Tidak tergenang
		25	7.08	Tidak tergenang
		50	7.29	Tidak tergenang
		100	7.46	Tidak tergenang
4	440	5	11.01	Tergenang
		10	11.24	Tergenang
		25	11.47	Tergenang
		50	11.62	Tergenang
		100	11.75	Tergenang
5	443	5	12.05	Tidak tergenang
		10	12.48	Tidak tergenang
		25	12.92	Tidak tergenang
		50	13.19	Tidak tergenang
		100	13.43	Tidak tergenang
6	441	5	7.17	Tidak tergenang
		10	7.33	Tidak tergenang
		25	7.51	Tidak tergenang
		50	7.62	Tidak tergenang
		100	7.72	Tidak tergenang
7	431	5	8.05	Tidak tergenang
		10	8.39	Tidak tergenang
		25	8.88	Tidak tergenang
		50	9.21	Tidak tergenang
		100	9.57	Tidak tergenang
8	422	5	7.34	Tergenang
		10	7.65	Tergenang
		25	8.11	Tergenang
		50	8.46	Tergenang
		100	8.62	Tergenang

Sumber : Hasil Perhitungan 2007

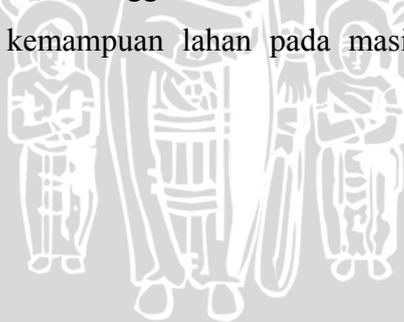
Pada pelaksanaan perencanaan penentuan garis sempadan sungai didasarkan pada debit banjir maksimal. Hal ini dikarenakan sebagai upaya penyelamatan baik manusianya yang bermukim di wilayah sungai beserta segala infrastruktur yang ada didalamnya. Setelah dilakukan perhitungan untuk memperkirakan ketinggian air sungai maka diharapkan masyarakat yang tinggal di wilayah Sungai Brantas sadar akan bahaya yang bisa terjadi sewaktu-waktu. Sehingga untuk mengantisipasi adanya bahaya longsor sebagai upaya penyelamatan baik masyarakat maupun harta benda maka dilakukan

tindakan konservasi yang memang seharusnya ada di wilayah Sungai Brantas yang merupakan kawasan lindung.

4.6 Analisis Kemampuan Lahan

Langkah pertama dari usaha konservasi tanah adalah menggunakan tanah sesuai dengan kemampuannya. Kemampuan lahan adalah kemampuan suatu lahan untuk digunakan sebagai usaha yang paling intensif dengan memperhatikan perlakuan yang harus diberikan agar tidak menyebabkan kerusakan tanah karena erosi (Utomo, 1994:74).

Pengklasifikasian kemampuan lahan di Sungai Brantas dilakukan dengan menggunakan penggabungan data masing-masing unit lahan yang meliputi data atribut tekstur tanah, kemiringan lereng, tingkat bahaya erosi, kedalaman tanah, serta drainase. Sehingga dari data tersebut dapat dibuat peta kelas kemampuan lahan yang telah di *overlay* dengan peta tata guna lahan di bantaran Sungai Brantas. Faktor utama yang digunakan sebagai dasar kelas kemampuan lahan adalah kemiringan lereng. Hal ini berkaitan dengan wilayah penelitian yang berada di bantaran Sungai Brantas. Sedangkan yang menjadi penghambat adalah faktor tekstur tanah, kerusakan erosi dan kedalaman tanah. Drainase digunakan untuk mengetahui kondisi tanah apakah telah tercemar atau tidak oleh limbah, sehingga masih bisa untuk diperbaiki. Berikut ini merupakan hasil identifikasi kemampuan lahan pada masing-masing unit lahan di bantaran Sungai Brantas.





UNIVERSITAS BRAWIJAYA



















Tanah longsor merupakan peristiwa meluncurnya material tebing atau bidang tanah yang lerengnya sangat miring seperti batuan, tanah, bahan-bahan pengisi tanah, biasanya dalam jumlah sangat banyak dan terjadi pada lahan yang tidak mampu lagi menahan beban dan akan meluncur ke bawah. Hubungan sifat fisik tanah dengan tanah longsor adalah bila tanah dengan dominasi pasir seperti pasir berlempung, dan lempung berpasir umumnya bersifat lunak dan mudah dilalui air sehingga mudah terjadi longsor bila sudah mengalami jenuh air. Struktur tanah yang kurang mantap dapat mengurangi kestabilannya, selain itu air hujan juga akan memudahkan penghancuran dan mengakibatkan massa tanah sehingga akan terjadi longsor. Sedangkan kemiringan lereng yang curam dengan penutupan vegetasi yang rendah dapat mengakibatkan kestabilan lereng tersebut rendah. Jika arah pelapisan batuan searah dengan kemiringan lereng, maka daerah-daerah semacam ini akan sangat tinggi tingkat bahaya longsohnya.

Kedalaman solum berpengaruh terhadap kapasitas air yang terdapat dalam tanah. Kedalaman solum yang tebal dapat menyimpan air dalam jumlah lebih banyak, sehingga potensi longsor akan diperlambat, demikian pula sebaliknya. Namun demikian, kedalaman solum yang tebal juga mampu menciptakan potensi longsor. Hal ini disebabkan solum tidak mampu lagi menyimpan air dalam jumlah yang banyak. Kondisi ini dapat menjadi pemicu longsor, karena meningkatnya beban akibat tambahan massa air pada tanah tersebut. Selain itu, penggunaan lahan mempengaruhi kestabilan tanah secara hidrologis dan secara mekanik. Secara hidrologis meliputi kapasitas infiltrasi, kelembapan tanah, dan air dalam tanah dan secara mekanik melalui kekuatan akar. Secara hidrologis penggunaan lahan pada suatu kawasan berpengaruh besar terhadap penutupan lahan. Tanaman tahunan dapat mengurangi daya hancur tanah sehingga dapat mengurangi kecepatan jenuh tanah oleh air. Tanpa adanya vegetasi pada lahan terbuka kemungkinan dapat menyebabkan kandungan air dalam tanah meningkat. Meningkatnya kandungan air tanah ini menyebabkan tanah menjadi cepat jenuh, sehingga berat volume tanah bertambah dan beban tanah terutama pada bagian lereng akan meningkat.

Secara mekanik akar tanaman berfungsi sebagai pengikat agregat tanah. Akar mempunyai peranan yang sangat penting dalam meningkatkan stabilitas

tanah. Peran tersebut adalah pertama, mengikat lapisan tanah yang tidak stabil menjadi lebih stabil. Kedua, meningkatkan kekuatan akar lateral yang menutupi lapisan tanah dibawahnya. Disamping itu, akar juga berfungsi meningkatkan kohesi antar partikel tanah. Namun demikian di sisi lain, akar juga dapat menambah beban pada tanah. Akibatnya dengan beban tersebut, justru meningkatkan potensi longsor karena tanah sudah tidak mampu lagi menahan beban diatasnya.

Atribut kelas kemampuan lahan yang paling utama adalah faktor bentuk lereng, hal ini dikarenakan wilayah penelitian berada di Sungai Brantas yang mempunyai kemiringan lereng yang beragam sesuai dengan kondisi alam, sehingga sangat berbeda apabila menentukan kelas kemampuan lahan pada wilayah yang relatif datar (0-3%). Sehingga dalam menentukan kelas lahan yang menjadi faktor penghambat adalah tekstur tanah, kerusakan erosi, dan kedalaman tanah. Sedangkan drainase bukan sebagai faktor penghambat, melainkan hanya digunakan untuk melihat keadaan tanah telah tercemar atau tidak oleh limbah.

Faktor penghambat yang paling dominan adalah kerusakan erosi dan kedalaman tanah yang sangat dangkal. Hal ini dapat berpengaruh pada longsornya tanah pada tebing-tebing Sungai Brantas. Dikatakan sangat berbahaya dikarenakan pada tebing-tebing sungai tidak ada vegetasi yang bisa mengendalikan arus air sungai tetapi telah berubah menjadi bangunan-bangunan permanen. Pondasi bangunan ataupun tanggul-tanggul sungai yang terbuat dari beton tidak akan mampu bertahan oleh terjangan air bila terjadi secara terus-menerus, karena tekstur tanah pada Sungai Brantas berupa pasir yang bersifat lunak dan mudah dilalui air sehingga mudah terjadi longsor bila sudah mengalami jenuh air. Bangunan yang rawan terhadap bahaya longsor, banjir dan genangan dapat dilihat pada tabel 4.70 gambar 4.65 berikut ini :

Tabel 4. 70 Tingkat Kerawanan Bangunan Sungai Brantas

SPL	Elevasi Dasar Sungai Brantas	Elevasi Rumah Terendah (\pm)	Elevasi Banjir Maksimal	Kelas lahan	Σ Bangunan Rawan Longsor	Σ Bangunan Rawan Banjir	Σ Bangunan Rawan Genangan
1	447.216	458	458.902	6 dan 8	4	3	37
2	441.889	450	452.311	8	46	83	125
3	440.380	451	447.840	3 dan 4	15	78	125
4	433.064	440	444.810	4 dan 6	19	138	131
5	427.645	443	441.074	8	23	39	135
6	425.700	441	433.419	4	37	44	42
7	421.305	431	430.512	5 dan 4	13	15	25
8	417.043	422	425.666	5 dan 4	32	-	221
9	415.000	427	429.589	4 dan 3	23	33	119

arXiv:0510067 [math.CA] [https://arxiv.org/abs/math/0510067]



















4.7 Arahan Konservasi Bantaran Sungai Brantas

Usaha konservasi dilakukan dalam usaha mengurangi besarnya resiko yang ditimbulkan oleh erosi. Konservasi berarti menggunakan lahan sesuai dengan sifat-sifat dan kemampuan lahan. Faktor-faktor penentu dalam kegiatan konservasi adalah kemiringan lereng, tingkat bahaya erosi, kedalaman tanah serta tata guna lahan.

Dengan mempertimbangkan beberapa aspek analisa yang telah dilakukan sebelumnya yaitu analisis karakteristik permukiman di bantaran Sungai Brantas, analisis hidrolika Sungai Brantas yang menunjukkan model karakteristik debit aliran Sungai Brantas serta analisis kemampuan lahan bantaran Sungai Brantas maka dapat direkomendasikan suatu arahan konservasi tanah yang diharapkan cukup optimal dan efektif dalam pengendalian erosi serta banjir. Rekomendasi konservasi tanah di bantaran Sungai Brantas berdasarkan kelas kemampuan lahan dapat dilihat pada tabel 4.71 berikut ini :

Tabel 4. 71 Arahan Konservasi Bantaran Sungai Brantas

No	Kelas Lahan	Arahan Konservasi	SPL
1.	III	Topografi yang bergelombang (8-15%) menggunakan metode penanaman vegetasi menurut kontur sehingga dapat memperlambat laju aliran air. Tanaman penutup yang digunakan adalah rumput dan tanaman pangan musiman yang ditanam searah dengan garis kontur.	2.2 dan 9.2
2.	IV	Pada lahan kelas IV, vegetasi yang digunakan adalah tanaman semusim namun tetap memerlukan teras, saluran pembagian air ataupun dengan pemberian mulsa sebagai penutup tanah karena kondisi topografi yang berbukit (15-30%).	3.2, 6.1, 6.2, 7.2, 8.2, dan 9.1
3.	V	Kondisi topografi datar (0-3%) tetapi tetap tidak bisa digunakan sebagai permukiman dan mempunyai penghambat yang tidak praktis untuk dihilangkan karena tekstur tanah berupa pasir. Dapat digunakan sebagai padang penggembalaan baik menggunakan vegetasi rumput ataupun tanaman permanen.	7.1 dan 8.1
4.	VI	Konservasi dilakukan dengan vegetasi permanen dan perlu adanya pembangunan perkuatan tebing sungai dengan tidak lagi berbahan dasar beton melainkan dengan metode bronjong sehingga lebih fleksibel mengikuti topografi tetap bisa ditanami dengan tanaman rendah.	1.1, 3.2, dan 4.2
5.	VIII	Konservasi dilakukan dengan vegetasi permanen dan perlu adanya pembangunan perkuatan tebing sungai dengan tidak lagi berbahan dasar beton melainkan dengan metode bronjong sehingga lebih fleksibel mengikuti topografi tetap bisa ditanami dengan tanaman rendah.	1.2, 2.1, 2.2, 5.1, dan 5.2

Sumber : Hasil Analisis 2007

Arahan konservasi bantaran Sungai Brantas dengan luas 4.94 Ha adalah dengan menggunakan baik tanaman penutup tanah rendah sampai pada jenis

tanaman permanen. Tanaman penutup tanah rendah yang akan digunakan dalam konservasi bantaran Sungai Brantas berupa rumput gajah, yaitu digunakan pada daerah yang mempunyai topografi landai (0-15%). Sedangkan untuk tanaman berupa semak dapat ditanam pada topografi antara 15-30% serta tanaman permanen yang merupakan tanaman jenis pohon ditanam pada daerah yang mempunyai topografi curam sampai sangat curam (30->65%). Pemilihan tanaman permanen yang direkomendasikan adalah pohon gamal, hal ini dikarenakan tanaman tersebut mampu tumbuh pada tanah yang bercampur dengan pasir serta pohon bambu yang dapat cepat tumbuh tanpa adanya penanaman ulang, sehingga sangat baik untuk digunakan sebagai konservasi lahan. Selain itu kedua tanaman permanen tersebut mempunyai perakaran yang lebih kuat dari tanaman jenis rumput, sehingga lebih mudah mengikat air yang masuk dalam tanah. Berikut ini merupakan karakteristik vegetasi yang digunakan dalam konservasi bantaran Sungai Brantas :

Tabel 4. 72 Karakteristik Vegetasi

No	Vegetasi	Karakteristik	Jarak Tanam	Kelas Lahan	SPL
1.	Rumput Gajah (<i>Pennisetum purpureum</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tumbuh pada suhu udara 21° - 28° C ▪ Ketinggian maksimal 2000 meter dpl ▪ Curah hujan >1500 mm per tahun ▪ Sistem perakaran kuat ▪ Batang tegak mencapai 200 – 600 cm ▪ Tidak tahan terhadap genangan air ▪ Metode penanaman dengan kontur 	2 x 1	III dan IV	3 dan 4 bagian barat, 6 7 dan 8
2.	Gandarussa (<i>Justicia Gendarussa Burm</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umumnya di tanam pada tanggul sungai ▪ Mampu hidup pada ketinggian 1-500 meter dpl ▪ Tinggi batang mencapai 2 meter ▪ Dimensi daun (panjang 5-20cm dan lebar 1-3.5 cm) 	2 x 1	V	3 dan 4 bagaian barat, 6 7 dan 8
3.	Pohon Gamal (<i>Glericidia Macululata</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Waktu tanam dianjurkan pada awal musun hujan ▪ Perlu minimal 1 tahun untuk bisa tumbuh ▪ Bisa tumbuh diatas tanah yang bercampur dengan pasir ▪ Mempunyai perakaran yang kuat 	2 x 1	VI dan VIII	1,2,5 serta 3 dan 4 bagaian timur

No	Vegetasi	Karakteristik	Jarak Tanam	Kelas Lahan	SPL
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Batang tegak mencapai < 2 m ▪ Metode penanaman dengan kontur 			
4.	Bambu (<i>Bambusa Vulgaris</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat meningkatkan volume air bawah tanah ▪ Sebagai konservasi lahan ▪ Sistem perakaran dapat memperbaiki lingkungan ▪ Bambu dapat ditanam topografi dengan kemiringan 25 – 40% ▪ Ketinggian maksimal 500 meter dpl ▪ Dalam waktu beberapa minggu tunas baru akan tumbuh tanpa penanaman ulang 	5 x 5	VI dan VIII	1,2,5 serta 3 dan 4 bagaian timur

Sumber : Hasil Rencana 2007

Selain tanaman yang telah diuraikan diatas, tanaman permanen yang ada di bantaran Sungai Brantas saat ini masih tetap bisa dipertahankan antara lain lamtoro gung, pakis, pohon randu dan. untuk tanaman permanen berupa pohon buah antara lain nangka, pisang, mangga dan jambu. Tanaman yang telah ada di bantaran Sungai Brantas tersebut dapat membantu tindakan konservasi yang akan dilakukan dikarenakan apabila permukaan tanah mempunyai penutupan yang baik, maka dapat berdampak terhadap :

- Menyediakan cadangan air tanah,
- Memperbaiki/menstabilkan struktur tanah,
- Meningkatkan kandungan hara tanah, sehingga lebih produktif dan,
- Mempertahankan kondisi tanah dan air.

Konservasi bantaran Sungai Brantas secara keseluruhan tidak hanya dilakukan dengan metode konservasi secara vegetatif tetapi juga perlu dilakukan dengan metode konservasi secara teknis. Metode ini menggunakan sistem pembuatan tanggul pada daerah yang mempunyai kondisi topografi landai sampai bergelombang (3-30%) serta pembuatan perkuatan tebing sungai dengan metode bronjong pada kawasan dengan topografi agak curam sampai sangat curam (30->65%) yang termasuk dalam kelas kemampuan lahan VI-VIII.

Pada kawasan dengan topografi landai (0-30%) maka perlu adanya penahan luberan air sungai ketika terjadi banjir dengan pembuatan tanggul. Tanggul yang digunakan adalah tanggul yang terbuat dari beton, hal ini

dikarenakan wilayah penelitian telah menjadi kawasan padat bangunan sehingga sangat sulit melakukan pembebasan tanah apabila menggunakan tanggul dari urugan tanah. Selain faktor sulitnya dilakukan pembebasan lahan yang berdampak pada aspek sosial masyarakat di wilayah Sungai Brantas, tanggul yang terbuat dari beton tidak membutuhkan lahan yang luas apabila dibandingkan dengan tanggul dari urugan tanah, hal ini dikarenakan konstruksi tanggul beton bersifat vertikal yang tidak memerlukan kemiringan tertentu seperti halnya pada tanggul yang terbuat dari urugan tanah. Kontruksi tanggul beton lebih kuat terhadap gerusan air sungai dibandingkan dengan tanggul yang terbuat dari urugan tanah, hal ini dikarenakan pada wilayah penelitian mempunyai kondisi topografi yang curam serta faktor tekstur tanah yang berupa pasir sehingga sangat rentan terjadi erosi apabila menggunakan tanggul dari urugan tanah. Pembuatan tanggul beton dilakukan pada daerah batas elevasi banjir maksimal yang akan terjadi pada Sungai Brantas. Tanggul tersebut diharapkan mampu menahan luberan air Sungai Brantas ketika terjadi banjir, sehingga air masih tetap berada di wilayah badan sungai dan tidak meluber pada permukiman yang ada di sempadan Sungai Brantas (gambar 4.66 dan 4.67).

Pada kawasan dengan topografi yang curam ($30 > 65\%$) maka rekomendasi yang diberikan adalah menggunakan metode konservasi teknis dengan model bangunan bronjong. Bronjong merupakan bangunan yang ditempatkan pada permukaan suatu lereng guna melindungi suatu tebing alur sungai Bronjong tersebut adalah bak dari jala-jala kawat berbentuk balok yang diisi dengan batu, matras jala-jala kawat ini diperkuat dengan kawat-kawat besar atau pada baja tulangan pada ujung-ujungnya. Kemudian bak-bak yang terpisah bersama-sama diikat untuk membentuk satu kontruksi yang homogen. Untuk mencegah agar tidak ada bahan pondasi yang hilang diantara tanah dasar dan lindungan dari bronjong harus diberi filter yang memadai. Ijuk adalah saringan yang baik dan dapat ditempatkan dibawah semua bronjong (gambar 4.68).



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Copyright © 2018 by Universitas Brawijaya. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, without the prior written permission of Universitas Brawijaya.



Adanya tindakan konservasi pada bantaran Sungai Brantas berpengaruh terhadap keberadaan bangunan baik yang berfungsi sebagai permukiman ataupun fasilitas umum yang telah terlanjur terbangun di wilayah Sungai Brantas tersebut. Sehingga tindakan konservasi yang akan dilakukan harus memperhatikan serta harus berkesinambungan dengan kondisi eksisting wilayah Sungai Brantas. Berikut ini adalah jumlah bangunan yang terkena dampak adanya konservasi yang dilakukan di Sungai Brantas. Bangunan yang harus direlokasi adalah bangunan yang berada pada daerah rawan longsor, banjir serta bangunan yang terkena dampak adanya proses pembangunan konservasi secara teknis baik tanggul maupun bronjong. Sedangkan bangunan yang berada dibantaran Sungai Brantas yang mempunyai struktur bangunan kuat masih tetap bisa dipertahankan melalui adanya peningkatan kualitas baik fisik bangunan maupun lingkungan wilayah Sungai Brantas. Daerah yang memerlukan adanya tanggul dan perkuatan tebing sungai dapat dilihat pada gambar 4.69.

Tabel 4. 73 Dampak Konservasi Terhadap Bangunan Di Wilayah Sungai Brantas

SPL	Σ Bangunan dibantaran	Σ Bangunan disempadan	Σ Bangunan direlokasi	Konservasi	Keterangan
1	7	37	3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teknik : bronjong ▪ Vegetatif : tanaman permanen 	Terdapat 3 bangunan yang ada dibantaran Sungai Brantas harus segera dipindahkan pada tempat yang lebih aman dari jangkauan air sungai ketika terjadi banjir. Bronjong digunakan sebagai perkuatan tebing sungai, sehingga pada bantaran sungai harus tetap di konservasi dengan menggunakan tanaman yaitu pohon gamal dan bambu.
2	129	125	101	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teknik : bronjong dan tanggul Vegetatif : tanaman permanen dan tanaman penutup rendah 	Terdapat 101 bangunan yang ada dibantaran Sungai Brantas harus segera dipindahkan pada tempat yang lebih aman dari jangkauan air sungai ketika terjadi banjir, hal ini dikarenakan bangunan tersebut pernah tergenang ketika banjir. Pada bagian akhir SPL 2 kondisi topografi yang landai maka tindakan konservasi yang dilakukan dengan menggunakan tanggul dari beton dan menggunakan

SPL	Σ Bangunan dibantaran	Σ Bangunan disempadan	Σ Bangunan direlokasi	Konservasi	Keterangan
					vegetasi rumput dan semak pada bantaran sungai.
3	86	125	61	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teknik : bronjong dan tanggul ▪ Vegetatif : tanaman permanen dan tanaman penutup rendah 	<p>Terdapat 61 unit bangunan yang harus segera dipindahkan pada tempat yang lebih aman dari jangkauan air sungai ketika terjadi banjir dan dikarenakan lahan akan digunakan untuk pembangunan tanggul. Pada bagian barat SPL 3 kondisi topografi yang landai maka tindakan konservasi yang dilakukan dengan menggunakan tanggul dari beton dan menggunakan vegetasi rumput dan semak pada bantaran sungai. Sedangkan konservasi pada bagian timur menggunakan perkuatan tebing sungai dan tanaman permanen. Adanya konservasi berpengaruh pada bangunan sekolah Muhamddiyah 01 dan SLB Tuna Rungu, sehingga bangunan tersebut dapat dilakukan pengembangan secara vertikal.</p>
4	147	223	131	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teknik : bronjong dan tanggul ▪ Vegetatif : tanaman permanen dan tanaman penutup rendah 	<p>Pada bagian barat Sungai Brantas mempunyai topografi yang landai maka sebasar 131 unit bangunan yang ada dibantaran Sungai Brantas harus segera dipindahkan pada tempat yang lebih aman dari jangkauan air sungai ketika terjadi banjir. Tindakan konservasi yang dilakukan dengan menggunakan tanggul dari beton dan menggunakan vegetasi rumput dan semak pada bantaran sungai. Sedangkan konservasi pada bagian timur menggunakan perkuatan tebing sungai dan tanaman permanen.</p>
5	66	135	10	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teknik : bronjong ▪ Vegetatif : tanaman permanen 	<p>Terdapat 10 unit bangunan yang ada dibantaran Sungai Brantas harus segera dipindahkan pada tempat yang lebih aman, hal ini dikarenakan lahan akan digunakan sebagai pembangunan bronjong.</p>

SPL	Σ Bangunan dibantaran	Σ Bangunan disempadan	Σ Bangunan direlokasi	Konservasi	Keterangan
					Bronjong digunakan sebagai perkuatan tebing sungai, sehingga pada bantaran sungai harus tetap di konservasi dengan menggunakan tanaman yaitu pohon gamal dan bambu.
6	102	31	89	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teknik : tanggul ▪ Vegetatif : tanaman permanen dan penutup rendah 	Bangunan pada bagian timur baik yang ada dibantaran maupun sempadan Sungai Brantas harus segera dipindahkan pada tempat yang lebih aman dari jangkauan air sungai ketika terjadi banjir. Hal ini dikarenakan letak rumah berada di bawah pondasi bangunan Rumah Sakit Saiful Anwar sehingga sangat membahayakan bagi masyarakat yang tinggal di wilayah tersebut. Pada bagian timur tidak diberi tanggul, hanya vegetatif baik penutup tanaman rendah maupun permanen. Sedangkan pada sebelah barat menggunakan tanggul dan vegetasi rumput dan semak.
7.	25	42	25	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teknik : tanggul ▪ Vegetatif : tanaman penutup rendah 	Bangunan yang ada berada didalam tanggul Sungai Brantas harus segera dipindahkan pada tempat yang lebih aman dari jangkauan air sungai ketika terjadi banjir. Pada SPL7 kondisi topografi yang landai maka tindakan konservasi yang dilakukan dengan menggunakan tanggul dari beton dan menggunakan vegetasi rumput dan semak pada bantaran sungai. Adanya konservasi berpengaruh pada bangunan pasar bunga, pasar burung dan sekolah YPK 02, sehingga bangunan tersebut dapat dilakukan pengembangan secara vertikal.
8	28	221	28	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teknik : tanggul ▪ Vegetatif : tanaman penutup 	Bangunan yang ada berada didalam tanggul Sungai Brantas harus segera dipindahkan pada tempat yang lebih aman dari

SPL	Σ Bangunan dibantaran	Σ Bangunan disempadan	Σ Bangunan direlokasi	Konservasi	Keterangan
				rendah	jangkauan air sungai ketika terjadi banjir. Kondisi topografi yang landai maka tindakan konservasi yang dilakukan dengan menggunakan tanggul dari beton dan menggunakan vegetasi rumput dan semak pada bantaran sungai.
9	56	119	56	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teknik : tanggul ▪ Vegetatif : tanaman penutup rendah 	Bangunan yang ada berada didalam tanggul Sungai Brantas harus segera dipindahkan pada tempat yang lebih aman dari jangkauan air sungai ketika terjadi banjir. Kondisi topografi yang landai maka tindakan konservasi yang dilakukan dengan menggunakan tanggul dari beton dan menggunakan vegetasi rumput dan semak pada bantaran sungai.

Sumber : Hasil Analisis, 2007

Bangunan yang ada dibantaran Sungai Brantas harus segera dipindahkan pada lokasi yang lebih aman dari bahaya banjir maupun longsor. Sedangkan bangunan yang ada di sempadan Sungai Brantas meskipun pendiriannya telah melanggar peraturan yang telah ada dan tetap berada di daerah penyangga wilayah sungai tetapi masih bisa dipertahankan dengan cara adanya penataan bangunan.

Tindakan yang dapat dilakukan adalah penataan permukiman pada daerah di sepanjang Sungai Brantas, dengan cara berikut ini :

1. Bagi kawasan permukiman yang berada di wilayah bantaran sungai yang merupakan daerah rawan bencana, maka tidak ada pilihan lain dalam program penataan permukiman ini selain segera merelokasi masyarakat ke daerah yang lebih aman. Namun upaya relokasi ini harus dengan cara pendekatan-pendekatan penyuluhan dan bersifat kekeluargaan, sehingga masyarakat dapat menyadari kondisi serta karakteristik banjir Sungai Brantas. Lokasi bekas permukiman yang telah dikosongkan harus segera diadakan penataan kembali sesuai dengan arahan tata guna lahan yang baru yaitu segera dibersihkan dari bangunan-bangunan fisik kemudian ditata kembali sebagai daerah hijau/daerah konservasi sungai yang berisi

tanaman pasif (tanpa kegiatan apapun) yang merupakan fungsi untuk menciptakan keseimbangan lingkungan. Daerah yang mempunyai kelerengan lebih dari 30% harus segera dibuat perkuatan tebing, tindakan selanjutnya yang dapat dilakukan adalah segera memindahkan bangunan yang tergenang banjir ke lokasi yang lebih aman dari genangan banjir. Selain itu upaya pemanfaatan lahan dilokasi yang mempunyai kelerengan yang curam dapat dikembangkan sebagai daerah rekreasi dan daerah hutan kota (taman kota/tanaman aktif).

2. Bagi kawasan yang berada didalam sempadan sungai dengan kondisi lingkungan fisik belum baik, tidak teratur, tingkat kepadatan tinggi, prasarana kurang memadai dapat diterapkan penataan lingkungan permukiman dengan pola membangun tanpa menggusur. Konsep tersebut adalah dengan menata arah bukaan kearah sungai, melengkapi dengan prasarana jalan inspeksi sebagai pembatas daerah permukiman dan daerah rawan bencana (sempadan), membatasi tingkat kepadatan bangunan, peningkatan kualitas fisik bangunan, pola penghijauan tanaman lindung serta menumbuhkan partisipasi masyarakat untuk senantiasa menjaga kelestarian daerah bantaran sungai.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



















Penyelenggaraan konservasi bantaran Sungai Brantas melibatkan berbagai pihak, baik instansi pemerintah, swasta maupun masyarakat. Secara formal penyelenggaraannya dilakukan oleh pengelola kota beserta segenap jajarannya, maka pelaksanaannya perlu memperhatikan prosedur administratif yang melibatkan berbagai satuan kerja dalam susunan organisasi Kota Malang. Berikut ini merupakan tindakan yang bersifat non fisik terhadap program konservasi bantaran Sungai Brantas :

1. Pendanaan konservasi bantaran Sungai Brantas berasal dari Pemerintah Kota Malang. Lahan yang digunakan berasal dari usaha pembebasan lahan yang dilakukan oleh pemerintah terhadap tanah warga.
2. Pemantauan diperlukan untuk menjaga agar praktek pembangunan dan konservasi sesuai dengan peraturan yang ada. Pemantauan dilakukan oleh aparat pemerintah.
3. Penetapan peraturan pembebasan lahan dilakukan berdasarkan peraturan perundangan pemerintah Kota Malang.

4.8 Arahan Permukiman Di Wilayah Sungai Brantas

4.8.1 Permukiman Bantaran Sungai Brantas

Relokasi merupakan salah satu alternatif untuk memberikan kesempatan kepada masyarakat yang tanahnya musnah, baik sebagian maupun seluruhnya, untuk menata kembali dan melanjutkan kehidupannya di tempat yang baru. Beberapa hal perlu memperoleh perhatian pemerintah sebagai pihak yang memfasilitasi program relokasi kolektif ini.

Prinsip utama relokasi adalah kesukarelaan masyarakat untuk bersama-sama pindah ke lokasi yang baru. Untuk itu, diperlukan transparansi dan akses informasi bagi masyarakat yang bersedia ikut dalam program relokasi berkenaan dengan fasilitas yang akan mereka peroleh dalam lokasi yang baru. Pengetahuan yang cukup tentang hak-hak dan fasilitas yang akan diperoleh akan membantu mereka membuat keputusan mengikuti program dan berperan serta dalam prosesnya. Hal ini dapat meminimalkan kemungkinan untuk meninggalkan tempat yang baru tersebut dengan segala dampaknya.

Rencana relokasi bangunan bantaran Sungai Brantas merupakan salah satu alternatif yang digunakan untuk menyelamatkan baik masyarakat, bangunan maupun lingkungan sungai terhadap bahaya banjir dan longsor. Pemindahan masyarakat pada lokasi yang baru memerlukan jangka waktu yang panjang dan biaya yang tidak sedikit. Diperlukan lahan kosong yang cukup luas untuk dapat menampung masyarakat yang terkena dampak relokasi. Adapun alternatif tahapan-tahapan dalam relokasi masyarakat di bantaran Sungai Brantas adalah sebagai berikut :

- Penyuluhan awal mengenai batas garis sempadan Sungai Brantas kepada masyarakat terkait dengan batas yang diijinkan untuk rumah dan sanksi yang akan diberikan bagi masyarakat yang melanggar.
- Pemberitahuan pada masyarakat bantaran Sungai Brantas mengenai adanya rencana relokasi. Dalam proses sosialisasi diharapkan hasil diskusi dapat memberikan solusi yang terbaik bagi masyarakat maupun lingkungan sungai.
- Pendataan masyarakat yang direlokasi terutama yang berada di bantaran Sungai Brantas.
- Musyawarah penawaran alternatif relokasi. Penawaran relokasi ini berupa alternatif lokasi pemindahan, baik berupa tanah kosong maupun rumah.
- Musyawarah untuk menentukan kesepakatan mengenai ganti rugi. Dalam menentukan besarnya ganti rugi masyarakat yang direlokasi, maka yang berhak mendapatkan ganti rugi adalah masyarakat yang memiliki surat-surat tanah ataupun bangunan resmi seperti : Sertifikat Hak Milik, Hak Guna Bangunan, Hak Guna Usaha dan Hak Pakai sesuai dengan Peraturan Menteri Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional No 1 tahun 1994. Sedangkan bentuk ganti rugi berdasarkan Keputusan Presiden No 55 Tahun 1993 yaitu berupa :
 - Uang tunai. Jumlah uang tunai yang diterima disesuaikan dengan luas tanah dan bangunan dikaitkan dengan harga tanah yang telah disepakati sebelumnya.
 - Tanah pengganti yaitu (kapling siap bangun) dengan memperhitungkan adanya kelengkapan sarana dan prasarana. Tanah pengganti ini diusahakan paling tidak sama dengan kondisi luasan yang lama.

- Rumah tinggal pengganti. Selain ganti rugi uang dan tanah juga akan ditawarkan ganti rugi berupa rumah tinggal baru yang minimal sama nilainya dengan rumah masyarakat pada lokasi yang lama. Biasanya ditawarkan berupa Rumah Susun atau RSS (Rumah Sangat Sederhana).
 - Pengukuran ganti rugi berupa asset yang dimiliki masyarakat. Setelah disepakati bersama pilihan ganti rugi, selanjutnya akan dilakukan pengukuran asset masyarakat yang nantinya akan menentukan besarnya ganti rugi yang akan diterima. Dalam hal ini ganti rugi untuk setiap masyarakat akan berbeda-beda sesuai dengan asset yang dimiliki.
 - Musyawarah pelaksanaan ganti rugi. Setelah pengukuran selesai maka akan dilaksanakan ganti rugi yang langsung diserahkan kepada masyarakat yang direlokasi. Untuk masyarakat yang memilih ganti rugi berupa uang tunai akan diserahkan saat itu juga sesuai dengan besarnya asset yang dimiliki, sedangkan masyarakat yang memilih ganti rugi berupa tanah pengganti, rumah susun ataupun RSS maka akan dilakukan perhitungan harga sewa maupun cicilan pembayaran untuk meringankan beban masyarakat.
 - Musyawarah menentukan waktu pembongkaran bangunan lama. Penentuan waktu relokasi terdiri dari waktu pengosongan rumah dan pembongkaran rumah. Untuk waktu pengosongan dan pembongkaran bangunan diberi waktu 3 bulan selambat-lambatnya setelah musyawarah penentuan waktu pengosongan dan pembongkaran bangunan ditentukan. Jika dalam waktu yang telah disepakati masyarakat belum juga pindah, maka akan dilakukan pembongkaran secara paksa sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati bersama.
 - Pengosongan dan pembongkaran bangunan lama yang ada di bantaran Sungai Brantas. Jangka waktu yang diberikan digunakan masyarakat untuk mencari lokasi tempat tinggal baru.

Masalah relokasi adalah masalah yang kompleks karena menyangkut tiga hal, yakni kebutuhan dasar manusia akan tanah dan tempat tinggal, ketersediaan tanah/areal untuk relokasi, dan jaminan untuk dapat melangsungkan kehidupannya. Bagi masyarakat yang dipindahkan, kesempatan untuk berperan serta dalam program relokasi semenjak tahap awal dan keyakinan yang kuat

bahwa program akan berjalan baik dan berhasil sesuai dengan harapan dapat diperoleh bila masyarakat yakin bahwa program ini dikoordinasikan dengan baik, disertai dengan akses informasi bagi masyarakat. Peran dan tanggung jawab pemerintah, dalam hal ini antara lain Departemen Pekerjaan Umum, Badan Pertanahan Nasional, Kementerian Negara Perumahan Rakyat, Pemerintah Daerah, dan departemen teknis terkait lainnya, dalam setiap tahap kegiatan harus jelas, terkoordinasi, dan transparan.

Berkenaan dengan status hukum dari tanah yang akan dijadikan areal relokasi, prioritas adalah tanah negara, yakni tanah yang tidak dilekati dengan suatu hak atas tanah, atau tanah-tanah negara lainnya, yakni antara lain tanah kehutanan, tanah perkebunan (BUMN atau swasta), atau tanah ulayat masyarakat hukum adat yang telah dilepaskan secara sukarela oleh pemegang haknya kepada negara sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pilihan relokasi di atas tanah negara bertujuan untuk menghindarkan terjadinya tuntutan kembali di kemudian hari. Ketersediaan tanah-tanah negara tersebut di atas memerlukan adanya identifikasi dan inventarisasi yang cermat dan tentu saja memerlukan waktu. Jika pilihan telah ditetapkan, hendaknya lokasi tersebut sesuai dengan tata ruang wilayah Kota Malang



















4.8.2 Permukiman Sempadan Sungai Brantas

Pemanfaatan ruang kawasan rawan bencana banjir dengan upaya penanganan masalah harus merupakan satu kesatuan penataan ruang yang terpadu dan seimbang, sehingga kawasan tersebut dapat dibudidayakan seoptimal mungkin, antara aspek pendayagunaan, perlindungan (konservasi) sumberdaya alam yang ada. Keseimbangan ekosistem sangat terkait dengan limitasi atau batasan terhadap pemanfaatan, dalam rangka menghindari terjadinya eksploitasi sumber daya secara besar-besaran

Permasalahan banjir yang terjadi selama ini, sangat terkait dengan adanya fenomena alam dan perilaku manusia dalam penyelenggaraan/pengelolaan alam. Konsep dasar yang harus dipahami dalam penyelenggaraan/pengelolaan banjir adalah:

1. Perlu adanya pemahaman dasar terkait dengan pengertian dan ruang lingkup keseimbangan ekosistem, yang mempunyai limitasi pemanfaatan.
2. Diperlukan pola pengelolaan ruang kawasan rawan bencana banjir, sebagai langkah nyata dalam mendukung upaya pengendalian;
3. Terjadinya penyimpangan terhadap konsistensi, terkait dengan kesesuaian dan keselarasan, antara rencana tata ruang dengan pemanfaatannya, baik pada kawasan hulu maupun hilir.

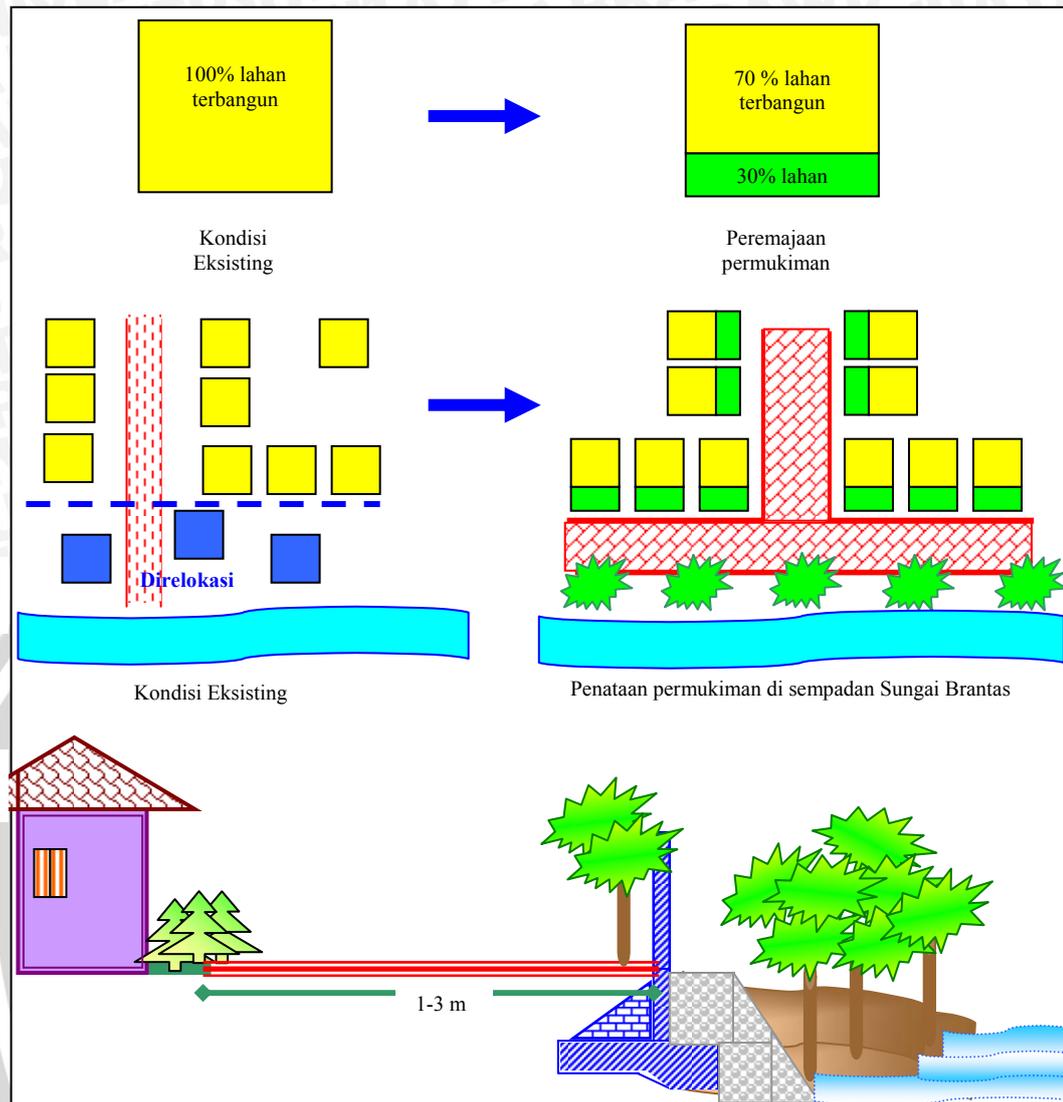
Permasalahan banjir hanya dapat direduksi, sehingga dampak yang ditimbulkan dapat ditekan seminimal mungkin. Dengan demikian, secara prinsip masalah banjir tidak dapat dihilangkan atau ditiadakan sama sekali, sehingga menjadi tanggung jawab bersama untuk melakukan pemantauan dan penanganan melalui penyediaan sarana dan prasarana, sehingga dampak negatif dapat direduksi semaksimal mungkin.

Kerusakan bantaran sungai akibat erosi dan kesalahan peruntukan lahan membutuhkan partisipasi masyarakat yang berada di wilayah Sungai Brantas untuk memperbaikinya. Adapun alternatif yang digunakan untuk tetap mempertahankan ekologi sungai dan bangunan yang ada di sempadan Sungai Brantas maka perlu adanya partisipasi dari masyarakat yang mendiami wilayah sungai tersebut melalui :

- **Pengaturan Pemanfaatan Ruang**

Pemanfaatan Sungai Brantas dapat dilakukan untuk mencegah genangan air hujan, tempat penampungan air untuk cadangan air minum, penghijauan dan hutan kota untuk daerah tujuan wisata rekreasi dan lainnya. Proses adanya pengaturan pemanfaatan ruang ini diawali dengan :

1. Mendapatkan pengakuan dari pemerintah Kota Malang dan Dinas Pengairan sebagai pihak yang berwenang atas daerah sempadan Sungai Brantas terhadap masyarakat sebagai komunitas legal/formal.
2. Setelah perubahan status dari komunitas informal menjadi komunitas formal masyarakat yang menempati daerah sempadan Sungai Brantas akan mendapatkan perjanjian sewa lahan dalam jangka waktu tertentu.
3. Tingginya prosentase tingkat kepadatan bangunan disebabkan sempitnya luas lahan yang dimiliki masyarakat untuk bangunan rumah, sehingga masyarakat cenderung memanfaatkan seluruh luasan lahan yang mereka miliki untuk bangunan rumah. Sehingga dengan cara demikian dapat diperoleh areal terbuka cukup luas untuk didesain secara berhasil guna. Pembangunan rumah tersebut juga bertujuan untuk lebih meningkatkan kualitas permukiman, mengefisiensikan pemanfaatan tanah, sekaligus melakukan penataan kota. Sehingga bangunan rumah yang mempunyai KDB belum maksimal sesuai dengan standart RDTRK Kecamatan Klojen Tahun 2003 – 2008 harus tetap dipertahankan, tetapi dapat dilakukan pengembangan secara vertikal dengan peningkatan KLB. Pada bangunan yang telah mempunyai KDB melebihi batas maksimal yaitu dengan KDB 100% direkomendasikan dapat dilakukan penyesuaian dengan standart yang telah ada yaitu dengan cara mengurangi luasan KDB tetapi dapat dilakukan penambahan luasan KLB.



Gambar 4. 71 Pengaturan Pemanfaatan Ruang Sempadan Sungai Brantas

4. Bangunan yang berbatasan dengan jalan inspeksi direkomendasikan mempunyai bukaan menghadap sungai, hal ini dikarenakan untuk mengurangi adanya pembuangan baik sampah maupun limbah kamar mandi yang langsung dibuang menuju Sungai Brantas. Sedangkan bangunan yang berada di wilayah bantaran Sungai Brantas yang merupakan daerah rawan banjir, bangunan yang berada di daerah rawan longsor dan tidak mempunyai sertifikat tanah dan bangunan maka direkomendasikan untuk direlokasi pada daerah yang lebih aman yaitu memenuhi standar rumah layak huni dilihat dari aspek kesehatan, kenyamanan dan keamanan.



















Adanya pengendalian kawasan bencana banjir maka diperlukan adanya acuan dalam menentukan karakter bangunan yang berada di sempadan Sungai Brantas. Batasan yang akan diberikan pada *Building Code* untuk rumah tinggal adalah :

1. Aspek penataan ruang dalam.

Kebutuhan jumlah minimal ruang untuk satu bangunan rumah tinggal terdiri dari :

- 1 ruang privat (kamar tidur)
- 1 ruang serbaguna (ruang tamu, ruang keluarga, ruang makan) dimana ruang ini sifatnya fleksibel dalam arti : dapat dipakai dalam berbagai kegiatan tanpa harus mengubah penataan perabot di dalamnya. Tetapi ada pemisah yang jelas dan tegas antara ruang serbaguna dengan ruang privat.
- 1 ruang service (Kamar mandi/WC)

2. Aspek penataan massa bangunan.

Penggunaan material diprioritaskan pada aspek struktur bangunan yang disyaratkan harus tahan dari adanya pergeseran tanah dalam hal ini bencana longsor akibat kondisi topografi pada wilayah Sungai Brantas yang bergelombang. Berikut adalah aspek penataan massa bangunan yang meliputi :

- Bahan bangunan yang dipakai sedapat mungkin tidak membahayakan keselamatan dan kesehatan penghuni
- Pondasi struktur bangunan berupa plat beton setempat atau menerus dengan pondasi batu keras
- Struktur kolom dan balok menggunakan material beton bertulang ataupun kayu kuat yang memadai
- Dinding dalam dan luar memakai bahan pengisi mulai dari yang masif seperti batu bata dan batako
- Struktur atap memakai sistem rangka dengan bahan utama kayu dan penutup atap seng bergelombang ataupun menggunakan genteng
- Lantai bangunan terbuat baik dari plester, ubin maupun keramik

- Batas depan dan belakang bangunan harus mengikuti garis sempadan yang berlaku
 - Bagian lahan yang tidak terdapat bangunan harus disisakan untuk ruang terbuka hijau dan limpasan air hujan
 - Bangunan 70% maksimum luas persil
 - Luas seluruh lantai bangunan terhadap KLB dengan 1- 2 lantai
 - Ketinggian langit-langit minimum untuk lantai dasar adalah 2,4 meter
 - Garis sempadan antara persil untuk rumah tinggal dengan persil kecil minimal 1 meter jika atap samping tanpa teritisan dan 1,5 meter jika bangunan atap samping menggunakan teritisan
3. Aspek kenyamanan, keselamatan, dan keamanan.
- Kebutuhan ruang minimum 9 m²/orang
 - Luas persil / minimum rumah tinggal yang dihuni 3 – 4 orang adalah 90 m² dengan lebar minimum 6 meter
 - Bangunan dan kegiatan yang berlangsung didalamnya tidak boleh mengganggu keseimbangan lingkungan, fungsi lindung kawasan, dan atau fungsi sarana dan prasarana umum yang ada
 - Memperhatikan tata letak serta orientasi bangunan terhadap cahaya matahari untuk mendapatkan pencahayaan yang cukup
 - Terdapat sekurangnya 2 pintu keluar masuk dalam satu bangunan
 - Akses pintu masuk dan keluar mudah dicapai dan berada di dua sisi bangunan yang berbeda
- **Pengaturan Aktivitas Yang Dilakukan Masyarakat Di Sungai Brantas**
- Adanya aktifitas masyarakat yang bersifat negatif dapat menyebabkan adanya degradasi pada lingkungan Sungai Brantas, pengaturan tersebut dilakukan agar aktivitas masyarakat terhadap wilayah Sungai Brantas dapat lebih terkontrol dan diharapkan dapat menjaga kelestarian lingkungan wilayah Sungai Brantas. Adanya pemanfaatan sungai secara terarah dengan tetap mempertahankan daerah kapasitas tangkapan aliran sungai maka pembatasan-pembatasan perlu dilakukan sedini mungkin agar dapat dicegah kemungkinan terjadinya pengaruh negatif terhadap fungsi sungai.

Adanya aktivitas masyarakat dengan membuang sampah pada bantaran ataupun langsung dialirkan ke sungai akan berpengaruh pada ekosistem sungai. Selain itu, sampah juga belum diolah dan dikelola secara sistematis, hanya ditimbun begitu saja, sehingga dapat mencemari tanah maupun air, dapat menimbulkan genangan, dan mengancam kesehatan masyarakat serta terjadi penurunan kualitas air, sehingga memerlukan upaya pengelolaan baik limbah padat maupun cair secara terpadu. Pembangunan tempat sampah baru atau perbaikan pelayanan sangat perlu dilakukan mengingat ada dua kecenderungan yang terjadi pada daerah-daerah semacam ini. Kecenderungan itu ialah:

- Masyarakat cenderung membuang sampah dihalamannya, tanpa adanya pengolahan lebih lanjut karena dianggap lebih mudah dan efisien.
- Daerah disekitar sungai merupakan daerah yang sulit dijangkau oleh petugas kebersihan (pelayanan persampahan) sehingga kebutuhan akan persampahan sulit terlayani.

Pengaturan penempatan pengelolaan persampahan pada wilayah penelitian dapat dilihat pada tabel 4.74 dan gambar 4.74 berikut ini :

Tabel 4. 74 Sistem Pengelolaan Sampah Di Wilayah Sungai Brantas

Variabel	Keterangan
Timbulan sampah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sumber sampah permukiman berasal dari : perumahan, toko , sekolah, tempat ibadah, jalan, hotel, dan fasilitas umum lainnya. ▪ Kriteria besaran timbulan sampah untuk rumah tangga 2,1L/orang/hari, sedangkan untuk non rumah tempat tinggal sebesar 241L/orang/hari.
Sistem pewadahan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Setiap bangunan baru atau perluasan bangunan dilengkapi dengan fasilitas penampungan atau pewadahan sampah sementara. ▪ Tempat pewadahan terpisah antara sampah basah dan sampah kering ▪ Penempatan wadah sampah secara individual ditempatkan pada halaman muka bangunan rumah atau dihalaman belakang khusus untuk sumber sampah dari sekolah dan hotel. ▪ Jika terdapat bangunan yang mempunyai luas pekarangan yang cukup, maka penampungan sampah dapat dilakukan dengan cara penimbunan di area pekarangannya. ▪ Jika belum tersedia sistem pewadahan sampah, maka sampah yang mudah terbakar seperti kertas, sisa pembersihan tanaman, dan kayu dapat dibakar. ▪ Lokasi tempat sampah komunal direncanakan diletakkan pada SPL 2 sebelah timur, SPL 4 sebelah timur, SPL 5 sebelah barat dan SPL 8 sebelah timur Sungai Brantas. Sedangkan pada SPL 1, 3,6,7 dan 9 telah terlayani oleh petugas kebersihan.
Potensi reduksi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sampah yang bisa didaur ulang dapat dimanfaatkan kembali, tidak dibuang ke wadah sampah atau dibuang atau tempat penampungan sementara. ▪ Sampah tersebut dapat dikumpulkan dalam wadah terpisah dengan sampah yang akan dibuang. Sampah basah (organik) dapat dikomposkan.
Sistem pengumpulan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengumpulan sampah adalah aktivitas penanganan. Mengumpulkan sampah pada suatu tempat tertentu, baik dengan pengangkutan langsung maupun tidak langsung. ▪ Pola pengumpulan langsung adalah kegiatan pengambilan sampah dari

Variabel	Keterangan
	<p>sumber sampah dan diangkut langsung ketempat pembuangan akhir tanpa melalui kegiatan pemindahan.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pola pengumpulan tidak langsung adalah kegiatan pengambilan sampah dari masing-masing sumber sampah, dibawa ke lokasi pemindahan (tempat pembuangan sampah sementara) untuk kemudian diangkut ke tempat pembuangan akhir.
Sampah beracun dan berbahaya	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sumber-sumber sampah B3 di permukiman berasal dari kegiatan rumah tangga, industri dan rumah sakit. ▪ Buangan ini tidak boleh langsung dibuang pada wadah sampah tetapi harus dibuang secara terpisah dan harus diolah tersendiri. ▪ Tata cara penanganan sampah B3 mengacu pada keputusan 03/BAPEDAL/09/1995.

Sumber : Hasil Rencana, 2007



Gambar 4. 73 Sistem Pewadahan Sampah Individual dan Komunal

Sumber : <http://www.adinoto.com>









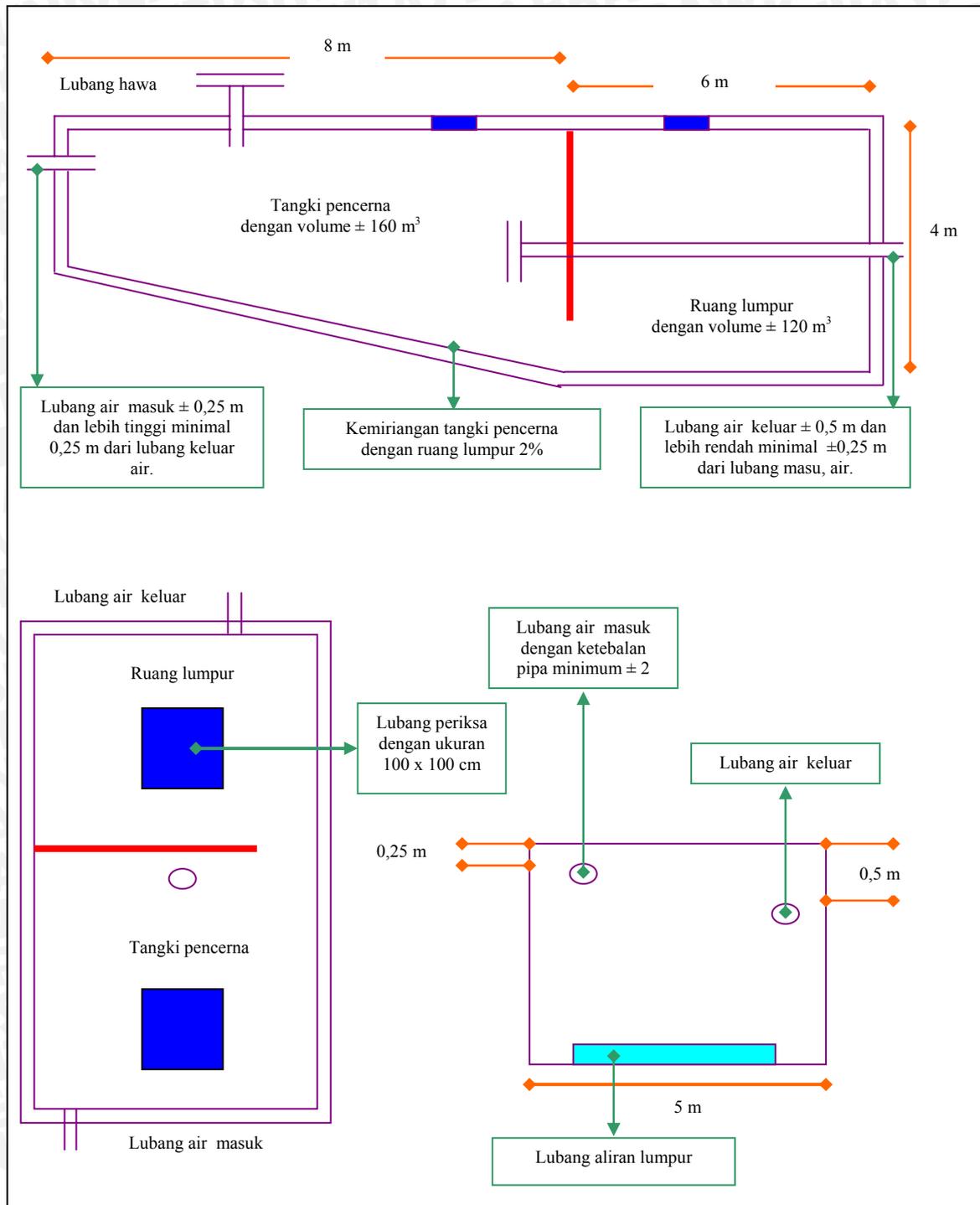
- **Penanganan sanitasi lingkungan**

Masyarakat mengalirkan air buangan langsung ke Sungai Brantas, sehingga sasaran umum pembangunan air limbah adalah pengembangan lebih lanjut pelayanan sistem pembuangan air limbah untuk mengurangi pencemaran sungai akibat pembuangan tinja. Proyek pembangunan septictank komunal diwujudkan dalam pembangunan pipa-pipa yang terbagi dalam 2 (dua) jenis yaitu pipa primer dan sekunder.

Pipa sekunder merupakan pipa-pipa yang berasal dari rumah-rumah penduduk yang kemudian dialirkan menuju pipa primer yang berbentuk lurus dan memanjang. Peletakan pipa primer maupun sekunder berada didalam tanah. Pipa-pipa ini akan bermuara pada beberapa titik berupa tempat pengolahan limbah septictank komunal dimana diharapkan setelah melalui proses pengolahan di tempat yang telah ditentukan maka limbah yang keluar menuju sungai telah benar-benar bersih dan bebas pencemaran.

Adapun persyaratan teknis pembuatan septictank komunal adalah :

- Bahan bangunan harus kuat, tahan terhadap asam dan kedap air. Bahan bangunan yang dapat dipilih untuk bahan dasar, penutup dan pipa penyalur air limbah adalah batu kali, bata merah, batako, beton biasa, beton bertulang, asbes semen, PVC, keramik dan plat besi.
- Bentuk empat persegi panjang (2:1 – 3:1) dengan ukuran disesuaikan jumlah pemakai (25 orang) dan saluran pengurasan untuk ukuran kecil (1 KK) dapat berbentuk bulat dengan diameter 1,20 cm.
- Pipa penyalur air limbah dari PVC, keramik, atau beton yang berada diluar bangunan harus kedap air, dengan kemiringan 2%, belokan lebih besar 45%, dilengkapi dengan pipa aliran masuk dan keluar, pipa udara (0,05 meter dan tinggi 2 meter diatas tanah).
- Tangki dapat dibangun menjadi 2 ruang atau lebih untuk menaikkan efisiensi pengolahan dengan panjang tangki ruang pertama 2/3 bagian dan ruang kedua 1/3 bagian. Jarak tangki septic dan bidang resapan ke bangunan = 1,5 meter, ke sumur = 10 meter dan ke pipa air bersih = 3 meter.



Gambar 4. 75 Arahkan Teknis Pembangunan Septictank

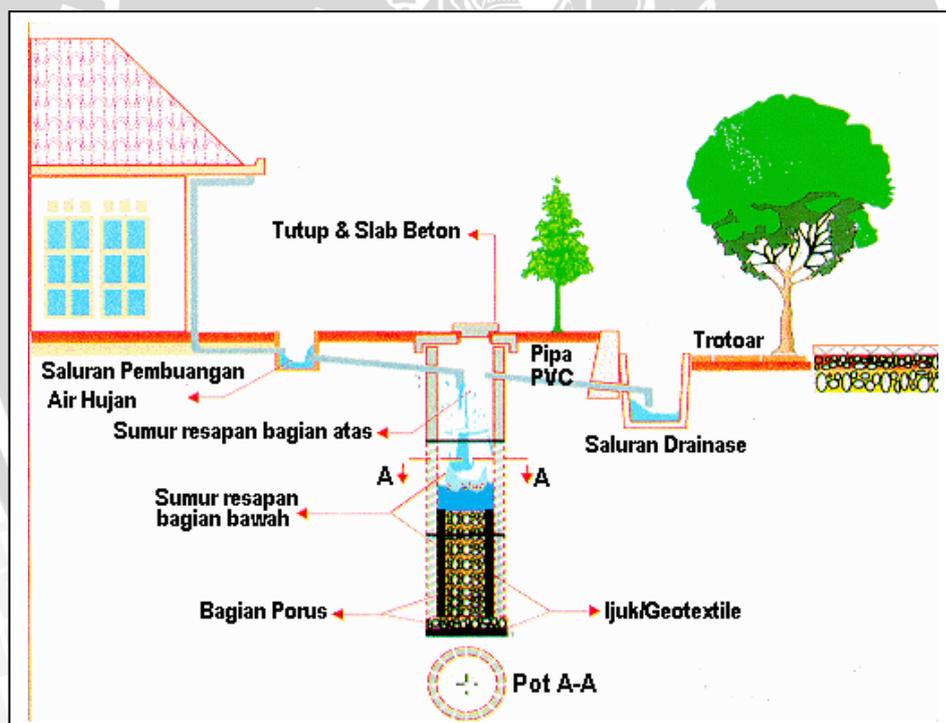
Sumber : SNI no. 03-2399-1991 tentang tata cara perencanaan MCK umum

▪ Penanganan sistem drainase

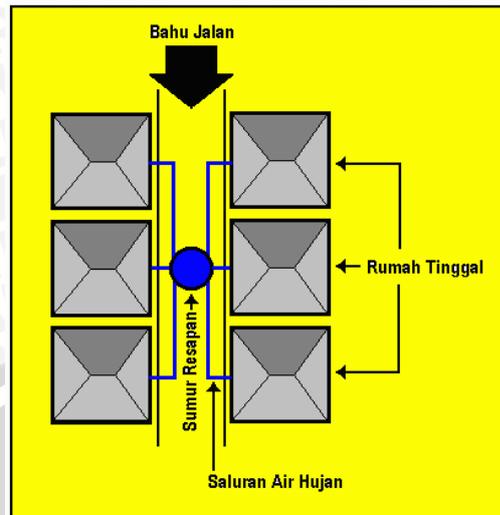
Permukiman yang padat menyebabkan tidak adanya lahan untuk saluran drainase. Meskipun permukiman berdiri pada topografi yang curam yang seharusnya air dapat segera mengalir pada sungai, akan tetapi air hujan tetap akan

menggenang. Hal ini dikarenakan tanah telah menjadi lahan terbangun. Beberapa metode drainase ramah lingkungan yang dapat dipakai di antaranya adalah metode metode sumur resapan.

Adanya sumur resapan akan memberikan dampak berkurangnya limpasan permukaan. Air hujan yang semula jatuh keatas permukaan genteng tidak langsung mengalir ke selokan atau halaman rumah tetapi dialirkan melalui seng atau pipa yang kemudian ditampung kedalam sumur resapan. Akibat yang bisa dirasakan adalah air hujan tidak menyebar ke halaman atau selokan sehingga akan mengurangi terjadinya limpasan permukaan. Keuntungan yang dapat diperoleh dari pemanfaatan sumur resapan adalah: (1) Dapat menambah jumlah air tanah. (2) Mengurangi jumlah limpasan. Infiltrasi diperlukan untuk menambah jumlah air yang masuk kedalam tanah dengan demikian maka fluktuasi muka air tanah pada waktu musim hujan dan kemarau tidak terlalu tajam.



Gambar 4. 76 Potongan Tegak Pemasangan Sumur Resapan



Gambar 4. 77. Memanfaatkan Bahu Jalan Untuk Sumur Resapan (Tampak Atas)

Pemasangan sumur resapan dapat dilakukan dengan model tunggal dan komunal. Maksud sumur resapan model tunggal adalah satu sumur resapan digunakan untuk satu rumah, sedangkan yang komunal satu sumur resapan digunakan secara bersama-sama untuk lebih dari satu rumah. Tujuan diterapkannya teknologi sumur resapan adalah :

1. Pelestarian sumber daya air tanah, perbaikan kualitas lingkungan dan membudayakan kesadaran lingkungan.
2. Membantu menanggulangi kekurangan air bersih.
3. Menjaga keseimbangan air di dalam tanah.
4. Mengurangi limpasan permukaan (runoff) dan erosi tanah.

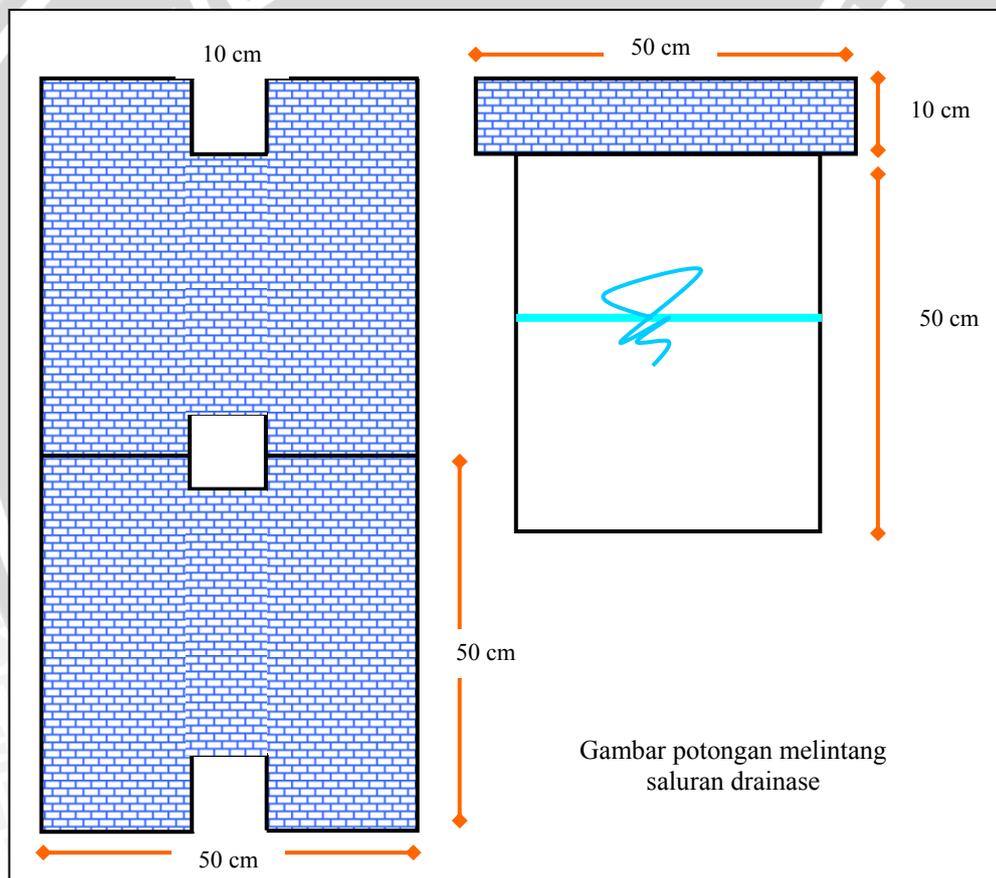
Selain dengan menggunakan sumur resapan, arahan dalam mengatasi permasalahan saluran drainase adalah dengan pembangunan saluran drainase baru dan perbaikan saluran drainase yang sudah ada. Pembangunan saluran drainase baru berupa saluran drainase tersier, sedangkan perbaikan saluran drainase adalah dengan memperbaiki konstruksi saluran yang sudah rusak.

Arahan teknis pembangunan dan perbaikan saluran drainase berdasarkan SNI No. T-07-1990-F tentang tata cara umum perencanaan saluran drainase perkotaan adalah sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan untuk konstruksi saluran drainase adalah semen/beton. Hal ini bertujuan untuk mengurangi adanya pengikisan tanah

serta bertujuan agar kondisi saluran drainase tetap bersih dan mudah dibersihkan.

2. Fungsi saluran drainase yang direncanakan adalah untuk menyalurkan air, baik air hujan maupun air buangan rumah tangga.
3. Berdasarkan macam dan fungsinya, saluran drainase yang direncanakan berupa saluran drainase dengan penutup (kisi-kisi) dari beton yang dapat dibuka dan ditutup. Kisi-kisi dilengkapi dengan lubang kisi-kisi agar air hujan dari badan jalan dapat mengalir ke saluran drainase dengan cepat.
4. Penggunaan penutup (kisi-kisi) yang dapat dibuka dan ditutup bertujuan agar saluran drainase mudah untuk dirawat kebersihannya sehingga air akan tetap mengalir dengan lancar.



Gambar 4. 78 Arahan Model Ukuran Kisi-Kisi Penutup Saluran Drainase

Sumber: SNI No. T-07-1990-F Tata Cara Umum Perencanaan Saluran Drainase Perkotaan

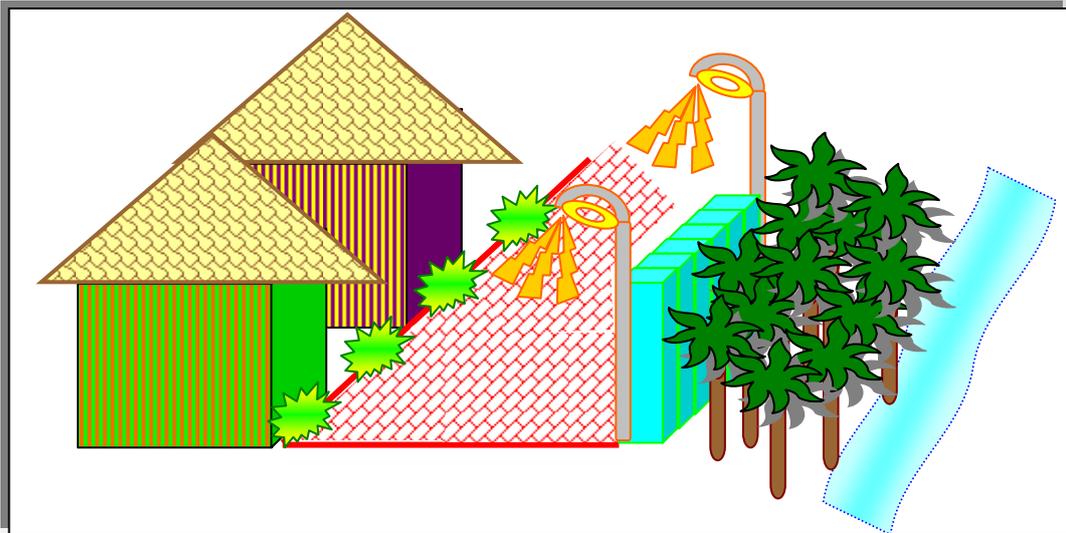
5. Saluran drainase yang direncanakan berbentuk segi empat dengan pertimbangan saluran dengan bentuk segi empat dapat menyalurkan air limbah hujan dengan debit besar. Keuntungan lain bentuk saluran drainase

segi empat adalah dapat ditempatkan pada daerah yang memiliki lahan sempit.

6. Kemiringan minimum untuk saluran drainase adalah 2% dengan kedalaman minimum 40 cm dan lebar minimum 30 cm.

- **Penanganan jaringan jalan**

Adanya jalan inspeksi dengan lebar 3 meter dari tempat berdirinya tanggul ke permukiman dapat digunakan sebagai ruang publik (dalam bentuk balai pertemuan, lahan kosong untuk acara bersama atau lahan kosong yang diisi dengan bangku-bangku untuk bersantai), tempat bermain dan olah raga, sehingga masyarakat tidak menggunakan bantaran Sungai Brantas lagi karena dapat membahayakan jiwanya. Untuk dapat menambah nilai estetika pada jalan inspeksi dapat diberi lampu-lampu taman sehingga akan jauh dari kesan kumuh dan terlihat lebih indah.



Gambar 4. 79 Arahana Penanganan Jaringan Jalan Sempadan Sungai Brantas

Bahan material jalan inspeksi dapat terbuat dari rabat beton ataupun berupa paving untuk meminimalisir adanya aliran permukaan, sehingga air dapat dengan mudah masuk dalam tanah. Adapun wilayah yang memerlukan pembangunan jalan inspeksi dapat dilihat pada tabel 4.75 dan gambar 4.76 berikut ini :

Tabel 4. 75 Arahana Jalan Inspeksi Sungai Brantas

SPL	Keterangan
-----	------------

1	Pada SPL 1 baik sebelah barat maupun sebelah timur Sungai Brantas telah terdapat jalan inspeksi yang terbuat dari rabat beton dengan lebar jalan 2 meter, sehingga hanya diperlukan perawatan agar tidak terjadi penurunan kualitas jalan.
2	Pada SPL 2 sebelah utara Sungai Brantas menggunakan konservasi dengan metode bronjong dan telah terdapat jalan inspeksi yang terbuat dari rabat beton dengan lebar jalan 2 meter, sehingga hanya diperlukan perawatan agar tidak terjadi penurunan kualitas jalan. Sedangkan pada bagian selatan konservasi dilakukan dengan metode pembuatan tanggul sehingga juga perlu adanya pembangunan jalan inspeksi.
3	Pada SPL 3 baik sebelah barat maupun sebelah timur Sungai Brantas perlu adanya pembangunan jalan inspeksi setelah adanya pembangunan baik tanggul maupun bronjong. Kecuali pada belakang SMP/SMU Muhammadiyah 01 dan SLB Tuna Rungu tidak perlu diangun tanggul karena telah mempunyai pondasi yang kuat serta juga tidak perlu adanya pembangunan jalan inspeksi, karena tidak menghubungkan antar permukiman yang ada di utara dan selatan bangunan sarana pendidikan.
4	Pada SPL 4 baik sebelah barat maupun sebelah timur Sungai Brantas setelah adanya tindakan konservasi baik berupa tanggul, bronjong dan vegetasi tetap memerlukan adanya pembangunan jalan inspeksi yang bisa digunakan sebagai ruang publik.
5	Pada SPL 5 baik sebelah barat maupun sebelah timur Sungai Brantas menggunakan konservasi dengan metode bronjong karena kondisi topografi yang curam. Jalan inspeksi yang telah ada pada bagian barat dan timur harus tetap dipertahankan kualitas jaringan jalannya.
6	Pada SPL 6 bagian sebelah barat Sungai Brantas telah terdapat jalan inspeksi yang terbuat dari rabat beton dengan lebar jalan 2 meter, sehingga hanya diperlukan perawatan agar tidak terjadi penurunan kualitas jalan. Pada bagian timur, konservasi hanya dilakukan dengan metode vegetatif karena pada wilayah tersebut terdapat bangunan Rumah Sakit dan Taman rekreasi yang telah mempunyai pondasi yang kuat sehingga tidak memerlukan konservasi secara teknis. Sedangkan pada depan pasar bunga hanya perlu pembangunan tanggul karena jalan inspeksi telah ada dengan perkerasan jalan dari aspal dengan lebar 3 meter.
7	Pada depan pasar bunga hanya perlu pembangunan tanggul karena jalan inspeksi telah ada dengan perkerasan jalan dari aspal dengan lebar 3 meter. Sedangkan pada depan pasar bunga perlu adanya pembangunan tanggul dan jalan inspeksi. Pada bagian timur Sungai Brantas konservasi dilakukan dengan metode vegetatis saja karena tebing sungai telah diperkuat dengan pondasi bangunan sarana perdagangan, sehingga pembangunan jalan inspeksi hanya dilakukan pada bagian selatan untuk menghubungkan antar permukiman yang ada.
8	Pada SPL 8 baik sebelah barat maupun sebelah timur Sungai Brantas konservasi dilakukan dengan metode pembangunan tanggul. Adanya jalan inspeksi dengan lebar 1 - 3 meter dari tempat berdirinya tanggul ke permukiman dapat digunakan sebagai ruang publik .
9	Pada SPL 9 baik sebelah barat maupun sebelah timur Sungai Brantas konservasi dilakukan dengan metode pembangunan tanggul. Adanya jalan inspeksi dengan lebar 1 - 3 meter dari tempat berdirinya tanggul ke permukiman dapat digunakan sebagai ruang publik .

Sumber : Hasil Rencana 2007



















- **Penanganan penambang pasir**

Pelarangan aktivitas bagi para penambang pasir harus dilakukan mengingat akan berpengaruh pada morfologi dan kekuatan tebing Sungai Brantas. Hal ini berdasarkan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 458/KPTS/1986 tentang Ketentuan Pengamanan Sungai Dalam Hubungan Dengan Penambangan Galian Golongan C dan Peraturan Daerah Propinsi Jawa Timur Nomor 1 Tahun 2006 tentang Pengendalian Usaha Pertambangan Bahan Galian Golongan C pada Wilayah Sungai Di Propinsi Jawa Timur bahwa pasir, kerikil, batu, bambu, pohon, dan rumput yang terdapat dalam daerah sungai termasuk dalam kriteria bahan-bahan sungai. Pelarangan penambangan bahan-bahan sungai tersebut dilakukan agar tidak terjadi pengikisan dasar sungai, runtuhnya tebing sungai karena dasar sungai tidak stabil, serta berkurangnya kekuatan tanggul-tanggul pengaman sungai sebagai salah satu usaha untuk menghindari bahaya erosi dan longsor.



BAB IV	110
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	110

4.1	Daerah Aliran Sungai Brantas.....	110
4.1.1	Kondisi Geografis	110
4.1.2	Administrasi Pemerintahan	110
4.1.3	Kondisi Topografis	112
4.1.4	Iklim	112
4.1.5	Geomorfologi	112
4.1.6	Pembagian Secara Fisik Dan Karakteristik.....	115
4.1.7	Persoalan Pengelolaan Lingkungan.....	115
4.2	Kawasan Daerah Pengaliran Sungai (DAS) Brantas Hulu	116
4.2.1	Data Geologi	116
4.2.2	Data Debit DAS Brantas Hulu	117
4.2.3	Tata Guna Lahan DAS Brantas Hulu.....	118
4.3	Kawasan Sungai Brantas Kecamatan Klojen, Kota Malang.....	123
4.3.1	Topografi.....	123
4.3.2	Geologi.....	123
4.3.3	Hidrologi.....	123
4.3.4	Klimatologi	124
4.3.5	Jenis Tanah.....	124
4.3.6	Penggunaan Lahan	124
4.4	Analisis Karakteristik Permukiman Di Bantaran Sungai Brantas.....	127
4.4.1	Analisis Karakteristik Sosial Ekonomi Masyarakat.....	128
4.4.2	Analisis Struktur Bangunan	167
4.4.3	Analisis Sarana Dan Prasarana.....	202
4.5	Analisis Karakteristik Sungai Brantas	252
4.5.1	Kondisi Fisik Sungai Brantas.....	252
4.5.2	Kapasitas Debit Air Sungai Brantas.....	253
4.5.3	Kapasitas Debit Kala Ulang Sungai Brantas.....	254
4.6	Analisis Kemampuan Lahan	276
4.7	Arahan Konservasi Bantaran Sungai Brantas	299
4.8	Arahan Permukiman Di Wilayah Sungai Brantas.....	320
4.8.1	Permukiman Bantaran Sungai Brantas	320
4.8.2	Permukiman Sempadan Sungai Brantas	333
	Gambar 4. 1 Daerah Aliran Sungai Brantas.....	111
	Gambar 4. 2 Geomorfologi DAS Brantas.....	114
	Gambar 4. 3 DAS Brantas.....	120
	Gambar 4. 4 Geologi DAS Brantas Hulu.....	121
	Gambar 4. 5 TGL DAS Brantas Hulu	122
	Gambar 4. 6 TGL Kecamatan Klojen	126
	Gambar 4. 7 Status Tinggal Masyarakat.....	128
	Gambar 4. 8 Lama Tinggal Masyarakat.....	129
	Gambar 4. 9 Alasan Pemilihan Lokasi Tempat Tinggal.....	130
	Gambar 4. 10 Status Bangunan di Bantaran Sungai Brantas.....	131
	Gambar 4. 11 Kepemilikan Sertifikat Bangunan	131
	Gambar 4. 12 Kepemilikan Sertifikat Tanah	132
	Gambar 4. 13 Tingkat Pendidikan Masyarakat.....	141
	Gambar 4. 14 Jenis Mata Pencaharian Masyarakat	142
	Gambar 4. 15 Tingkat Pendapatan Masyarakat	143

Gambar 4. 16 Reklame Program Perbaikan Lingkungan Sungai Brantas	144
Gambar 4. 17 Program Perbaikan Lingkungan Sungai Brantas	144
Gambar 4. 18 Program Relokasi Permukiman Bantaran Sungai Brantas.....	145
Gambar 4. 19 Kesiapan Masyarakat.....	146
Gambar 4. 20 Lokasi Baru	146
Gambar 4. 21 Usulan Masyarakat.....	147
Gambar 4. 22 Peta Aktivitas Masyarakat Di Wilayah Sungai Brantas.....	158
Gambar 4. 23 Klasifikasi Luas Bangunan.....	167
Gambar 4. 24 Koefisien Dasar Bangunan	168
Gambar 4. 25 Koefisien Lantai Bangunan.....	169
Gambar 4. 26 Tinggi Lantai Bangunan.....	169
Gambar 4. 27 Peta KDB	171
Gambar 4. 28 Peta KLB	180
Gambar 4. 29 Kondisi Pencahayaan Pada Bangunan	189
Gambar 4. 30 Pencahayaan Bangunan.....	190
Gambar 4. 31 Penghawaan Bangunan	191
Gambar 4. 32 Kondisi Penghawaan Bangunan.....	191
Gambar 4. 33 Stuktur Bangunan.....	192
Gambar 4. 34 Kondisi Stuktur Bangunan.....	192
Gambar 4. 35 Peta Struktur Bangunan.....	193
Gambar 4. 36 Lantai Bangunan	202
Gambar 4. 37 Kondisi Lantai Bangunan.....	202
Gambar 4. 38 Peta Persebaran Sarana.....	206
Gambar 4. 39 Kepemilikan Sumur.....	216
Gambar 4. 40 Sumber Air Selain Dari Air Sumur.....	216
Gambar 4. 41 Kepemilikan Kamar Mandi.....	217
Gambar 4. 42 Air Buangan Kamar Mandi.....	218
Gambar 4. 43 Kegiatan MCK Bagi Masyarakat.....	218
Gambar 4. 44 Kepemilikan <i>Septic Tank</i>	218
Gambar 4. 45 Peta Jaringan Air Bersih dan Sanitasi	219
Gambar 4. 46 Skema Teknis Operasional Pembuangan dan Pengelolaan Sampah.....	228
Gambar 4. 47 Tempat Untuk Membuang Sampah.....	229
Gambar 4. 48 Pola Pembuangan Sampah	229
Gambar 4. 49 Peta Jaringan Sampah.....	230
Gambar 4. 50 Kondisi Jaringan Jalan	239
Gambar 4. 51 Jenis Perkerasan Jalan	240
Gambar 4. 52 Moda Transportasi Yang Bisa Lewat.....	240
Gambar 4. 53 Dimensi Jalan	242
Gambar 4. 54 Peta Jaringan Jalan	243
Gambar 4. 55 Section 1	257
Gambar 4. 56 Cross Section 2.....	258
Gambar 4. 57 Cross Section 3.....	259
Gambar 4. 58 Cross Section 4.....	260
Gambar 4. 59 Cross Section 5.....	261
Gambar 4. 60 Cross Section 6.....	262
Gambar 4. 61 Cross Section 7.....	263
Gambar 4. 62 Cross Section 8.....	264

Gambar 4. 63 Peta Elevasi Muka Air	265
Gambar 4. 64 Peta Kelas Kemampuan Lahan	278
Gambar 4. 65 Peta Tingkat Kerawanan Bangunan Sungai Brantas.....	290
Gambar 4. 66 Konstruksi Tanggulsungai Brantas	303
Gambar 4. 67 Konservasi Dengan Menggunakan Tanggul	304
Gambar 4. 68 Konservasi Dengan Menggunakan Bronjong	305
Gambar 4. 69 Peta Konservasi Bantaran Sungai Brantas	311
Gambar 4. 70 Bangunan Yang Direkomendasikan Relokasi.....	324
Gambar 4. 71 Pengaturan Pemanfaatan Ruang.....	335
Gambar 4. 72 Pengaturan KDB Sungai Brantas	336
Gambar 4. 73 Sistem Pewadahan Sampah Individual dan Komunal.....	348
Gambar 4. 74 Rencana Lokasi Tempat Sampah Komunal	349
Gambar 4. 75 Arahan Teknis Pembangunan Septictank.....	354
Gambar 4. 76 Potongan Tegak Pemasangan Sumur Resapan.....	355
Gambar 4. 77. Memanfaatkan Bahu Jalan	356
Gambar 4. 78 Arahan Model Ukuran Kisi-Kisi Penutup Saluran Drainase	357
Gambar 4. 79 Arahan Penanganan Jaringan Jalan	358
Gambar 4. 80 Jalan Inspeksi Sungai Brantas	359
Tabel 4. 1 Pembagian WS Brantas Secara Fisik dan Karakteristik	115
Tabel 4. 2 Data Geologi DAS Brantas Hulu	116
Tabel 4. 3 Debit Air di DAS Brantas Hulu	117
Tabel 4. 4 Kondisi Debit Air di DAS Brantas Bagian Hulu	117
Tabel 4. 5 Tata Guna Lahan Eksisting DAS Brantas Bagian Hulu	119
Tabel 4. 6 Penggunaan Lahan Kecamatan Klojen Tahun 2004.....	124
Tabel 4. 7 Status Tinggal Masyarakat.....	128
Tabel 4. 8 Lama Tinggal Masyarakat	129
Tabel 4. 9 Alasan Pemilihan Lokasi Tempat Tinggal.....	130
Tabel 4. 10 Status Bangunan di Bantaran Sungai Brantas.....	130
Tabel 4. 11 Kepemilikan Sertifikat Tanah	131
Tabel 4. 12 Tingkat Pendidikan Masyarakat.....	141
Tabel 4. 13 Jenis Mata Pencaharian Masyarakat	142
Tabel 4. 14 Tingkat Pendapatan Masyarakat	142
Tabel 4. 15 Program Perbaikan Lingkungan Sungai Brantas	144
Tabel 4. 16 Program Relokasi Permukiman Bantaran Sungai Brantas.....	145
Tabel 4. 17 Kesiapan Masyarakat	145
Tabel 4. 18 Lokasi Baru Bagi Masyarakat Bantaran Sungai Brantas.....	146
Tabel 4. 19 Usulan Masyarakat.....	147
Tabel 4. 20 <i>Crostabulasi</i> Status Tinggal.....	147
Tabel 4. 21 Status Tinggal Berdasarkan Mata Pencaharian.....	148
Tabel 4. 22 <i>Crostabulasi</i> Status Tinggal Berdasarkan Tingkat Pendapatan.....	148
Tabel 4. 23 Status Tinggal Berdasarkan Tingkat Pendapatan.....	148
Tabel 4. 24 <i>Crostabulasi</i> Lama Tinggal Berdasarkan Mata Pencaharian.....	149
Tabel 4. 25 Lama Tinggal Berdasarkan Mata Pencaharian	150
Tabel 4. 26 <i>Crostabulasi</i> Lama Tinggal Berdasarkan Tingkat Pendapatan.....	150
Tabel 4. 27 Lama Tinggal Berdasarkan Tingkat Pendapatan	151
Tabel 4. 28 <i>Crostabulasi</i> Kepemilikan Sertifikat Tanah	151
Tabel 4. 29 Kepemilikan Sertifikat Tanah Berdasarkan Mata Pencaharian	152

Tabel 4. 30 <i>Crostabulasi</i> Kepemilikan Sertifikat Tanah	152
Tabel 4. 31 Kepemilikan Sertifikat Tanah Berdasarkan Tingkat Pendapatan	153
Tabel 4. 32 <i>Crostabulasi</i> Kesiediaan Masyarakat Untuk Di Relokasi.....	153
Tabel 4. 33 Kepemilikan Sertifikat Tanah Berdasarkan Mata Pencapaian	154
Tabel 4. 34 <i>Crostabulasi</i> Kesiediaan Masyarakat Di Relokasi.....	154
Tabel 4. 35 Kesiediaan Masyarakat Di Relokasi Berdasarkan Tingkat Pendapatan	154
Tabel 4. 36 Aktivitas Masyarakat Yang Bersifat Positif.....	156
Tabel 4. 37 Aktivitas Masyarakat Yang Bersifat Negatif.....	156
Tabel 4. 38 Klasifikasi Luas Bangunan	167
Tabel 4. 39 Standart KDB dan KLB	168
Tabel 4. 40 Koofisien Dasar Bangunan	168
Tabel 4. 41 Koofisien Lantai Bangunan	169
Tabel 4. 42 Tinggi Lantai Bangunan.....	169
Tabel 4. 43 Intensitas Bangunan Fasilitas Umum.....	170
Tabel 4. 44 Pencahayaan Bangunan.....	190
Tabel 4. 45 Penghawaan Bangunan	190
Tabel 4. 46 Stuktur Bangunan.....	192
Tabel 4. 47 Lantai Bangunan	202
Tabel 4. 48 Sarana di Bantaran Sungai Brantas.....	204
Tabel 4. 49 Perbandingan Persepsi Masyarakat.....	215
Tabel 4. 50 Kepemilikan Sumur	215
Tabel 4. 51 Sumber Air Selain Dari Air Sumur.....	216
Tabel 4. 52 Kepemilikan Kamar Mandi.....	217
Tabel 4. 53 Air Buangan Kamar Mandi.....	217
Tabel 4. 54 Kegiatan MCK Bagi Masyarakat.....	218
Tabel 4. 55 Kepemilikan <i>Septic Tank</i>	218
Tabel 4. 56 Tempat Untuk Membuang Sampah	229
Tabel 4. 57 Pola Pembuangan Sampah.....	229
Tabel 4. 58 Kondisi Jaringan Jalan	239
Tabel 4. 59 Jenis Perkerasan Jalan	239
Tabel 4. 60 Moda Transportasi Yang Bisa Lewat	240
Tabel 4. 61 Ketentuan Ukuran Dimensi Jalan Lokal	241
Tabel 4. 62 Ketentuan Ukuran Dimensi Jalan Lingkungan	241
Tabel 4. 63 Lokasi Titik Kontrol.....	253
Tabel 4. 64 Kapasitas Debit Air Sungai Brantas.....	254
Tabel 4. 65 Kapasitas Debit Banjir Sungai Brantas.....	254
Tabel 4. 66 Debit Kala Ulang Sungai Brantas	256
Tabel 4. 67 Ketinggian Banjir Terhadap Bangunan.....	274
Tabel 4. 68 Ketinggian Banjir Terhadap Bangunan.....	275
Tabel 4. 69 Kelas Kemampuan Lahan	277
Tabel 4. 70 Tingkat Kerawanan Bangunan Sungai Brantas	289
Tabel 4. 71 Arahan Konservasi Bantaran Sungai Brantas	299
Tabel 4. 72 Karakteristik Vegetasi.....	300
Tabel 4. 73 Dampak Konservasi Terhadap Bangunan Di Wilayah Sungai Brantas	306
Tabel 4. 74 Sistem Pengelolaan Sampah Di Wilayah Sungai Brantas	347
Tabel 4. 75 Arahan Jalan Inspeksi Sungai Brantas	358



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian mengenai konservasi bantaran Sungai Brantas terhadap bahaya banjir pada ruas Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto dapat disimpulkan sebagai berikut ini :

5.1.1 Karakteristik lingkungan permukiman bantaran Sungai Brantas

Masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas pada umumnya bersifat menetap dengan lama tinggal lebih dari 20 tahun. Alasan pemilihan lokasi lebih dikarenakan mengikuti keluarga. Lahan yang digunakan sebagai tempat tinggal merupakan lahan milik pengairan, sehingga masyarakat hanya memiliki hak guna atas bangunannya saja. Tingkat pendidikan masyarakat 41% hanya sampai pada lulusan tingkat SMP, sehingga hal ini akan berpengaruh terhadap kualitas SDM terkait dengan pekerjaan dan penghasilan masyarakat. Masyarakat yang menetap di bantaran Sungai Brantas 43% bekerja pada bidang swasta.

Bangunan yang berdiri di bantaran Sungai Brantas mempunyai luasan yang sangat jauh dari standart rumah sederhana yaitu antara 6 – 34m². Kondisi luasan bangunan tersebut berpengaruh pada sistem pencahayaan dan penghawaan yang sangat kurang, sehingga terasa pengap karena minimnya cahaya maupun udara yang masuk dalam ruangan. Struktur bangunan 54% sudah berupa permanen, dengan didominasi KDB 100%, KLB 1-1,1, dan TLB 1. Hal ini dikarenakan masyarakat menggunakan lahan yang ada secara maksimal sebagai lahan terbangun. Selain adanya bangunan perumahan juga terdapat sarana lain yang berdiri di bantaran Sungai Brantas antara lain sarana perdagangan dan jasa, peribadatan pendidikan, kesehatan, serta pemerintahan.

Meskipun terdapat jaringan PDAM untuk melayani kebutuhan air bersih, masyarakat juga memanfaatkan sumur komunal dan sumber mata air yang ada. Jaringan jalan berupa rabat beton dengan kondisi yang baik dimana bisa dilewati dengan kendaraan roda dua. Sebesar 29% masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Brantas tidak memiliki kamar mandi sehingga secara swadaya membuat MCK umum. Sedangkan untuk pola pembuangan sampah telah terlayani oleh petugas kebersihan tetapi hal ini masih kurang membuat kesadaran masyarakat untuk turut serta menjaga lingkungan sungai dikarenakan 35% langsung membuang sampah di Sungai Brantas.

5.1.2 Pengaruh tinggi elevasi muka air terhadap bangunan di bantaran Sungai Brantas

Morfologi Sungai Brantas yang tidak teratur mengikuti bentukan alam mempunyai kedalaman rata-rata ≤ 30 meter dengan sudut meander cukup beragam antara 25 – 60 derajat. Pada kondisi normal debit air Sungai Brantas maksimal hanya 9 m³/dt, sedangkan pada banjir tahun 2004 debit maksimal mencapai 447.29 m³/dt. Berdasarkan metode peramalan dari perhitungan debit kala ulang 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun, elevasi muka air banjir maksimal pada setiap *cross section* sebagai berikut :

Tabel 5. 1 Elevasi Muka Air Banjir Maksimal

Cross Section	Elevasi muka air (m)
1	11.69
2	10.42
3	7.46
4	11.75
5	13.43
6	7.72
7	9.57
8	8.62

Sumber : Hasil Analisis 2007

Sehingga dari tabel diatas dapat diketahui bahwa ketinggian banjir akan mencapai bangunan yang berada di bantaran Sungai Brantas maka apabila tidak segera direlokasi maka bangunan yang berada di wilayah Sungai Brantas tersebut akan tergenang.

5.1.3 Tindakan konservasi di bantaran Sungai Brantas

Konservasi yang dilakukan di bantaran Sungai Brantas ruas Kadal Pang sampai Jembatan Gatot Subroto menggunakan 2 metode yaitu, konservasi secara vegetatif dan konservasi secara teknis. Konservasi secara vegetatif dilakukan dengan cara penanaman tanaman sesuai garis kontur. Rekomendasi untuk tanaman penutup tanah rendah berupa rumput gajah dan semak gandarussa, sedangkan tanaman permanen yang direkomendasikan adalah pohon gamal dan bambu dikarenakan mempunyai perakaran yang kuat sehingga dapat meningkatkan kohesi antar partikel tanah selain itu tanaman tersebut dapat hidup pada tanah yang bercampur dengan pasir.

Konservasi teknis dengan pembuatan tanggul beton dilakukan pada kawasan yang memiliki topografi landai yaitu 0-30%, hal ini untuk mencegah melubernya air sungai ketika terjadi banjir. Selain itu pada kawasan dengan topografi curam (30->65%) maka tindakan konservasi secara teknis dengan menggunakan metode perkuatan tebing sungai dengan model bangunan bronjong. Penyelenggaraan konservasi melibatkan berbagai pihak, baik instansi pemerintah, swasta maupun masyarakat.

5.2 Saran

Penelitian ini memiliki beberapa kelemahan, yaitu diantaranya :

1. Responden hanya khusus pada bangunan yang berdiri di bantaran Sungai Brantas, sedangkan bangunan yang berada didalam garis sempadan Sungai Brantas tidak dibahas.
2. Wilayah penelitian difokuskan hanya pada kawasan padat permukiman yang terletak di Kecamatan Klojen tidak pada sepanjang Sungai Brantas Hulu.

Sehingga diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam penelitian berikutnya yang berkaitan tentang wilayah sungai atau sejenisnya yaitu :

1. Pembahasan lebih detail tentang adanya rencana relokasi bangunan yang berada dibantaran Sungai Brantas.
2. Pembahasan lebih detail tentang adanya konsep program peremajaan dan penataan bangunan yang ada di sempadan Sungai Brantas agar tetap dalam koridor layak huni dan sehat.
3. Pembahasan lebih luas mengenai konservasi secara keseluruhan pada daerah wilayah Sungai Brantas yang berkesinambungan mulai dari hulu sampai hilir yang bertujuan menjaga ekosistem lingkungan sungai.

Program konservasi bantaran sungai bukan hanya tugas masyarakat yang tinggal di wilayah tersebut, melainkan juga tanggung jawab pemerintah dalam proses pengawasan lingkungan sungai yang kondusif sehingga mampu menciptakan lingkungan yang aman dan nyaman bagi seluruh aspek kehidupan. Maka saran yang dapat diberikan diantaranya adalah:

1. Perlu adanya ketegasan serta implementasi tentang batasan Garis Sempadan Sungai terhadap masyarakat yang tinggal didaerah tersebut. Sehingga perlu adanya pengawasan dari pemerintah agar tidak semakin banyak rumah yang dibangun di daerah baik bantaran maupun sempadan Sungai Brantas dengan adanya pengendalian melalui IMB.
2. Dibutuhkan koordinasi dalam penataan lingkungan permukiman baik oleh pemerintah sebagai pihak pemberi ijin terhadap suatu bangunan dengan instansi penyedia fasilitas umum seperti PLN, PDAM dan jaringan telepon. Sehingga apabila ada permukiman yang tumbuh pada kawasan yang melanggar ketentuan pemanfaatan ruang tidak akan terlayani fasilitas tersebut.
3. Penanganan konservasi harus terintegrasi dari hulu sampai hilir. Pengendalian banjir harus dimulai dari Batu, mengingat sekitar 80.000 Ha hutan dalam kondisi

rusak. Pengaruh hutan terhadap banjir sangat penting hanya jika tutupan hutan melingkupi sebagian besar daerah aliran sungai.

4. Penelitian ini hanya menentukan langkah awal konservasi bantaran Sungai Brantas, diharapkan pada masa mendatang dapat dilakukan penelitian yang lebih detail berkaitan dengan penataan permukiman diluar garis sempadan sungai serta arahan lokasi pengembangan permukiman baru yang telah dilengkapi dengan sarana dan parasana yang memadai sesuai dengan tingkat kebutuhan masyarakat.



BAB V	370
KESIMPULAN DAN SARAN	370
5.1 Kesimpulan	370
5.1.1 Karakteristik lingkungan permukiman bantaran Sungai Brantas	370
5.1.2 Pengaruh tinggi elevasi muka air terhadap bangunan di bantaran Sungai Brantas 371	
5.1.3 Tindakan konservasi di bantaran Sungai Brantas	371
5.2 Saran	372
 Tabel 5. 1 Elevasi Muka Air Banjir Maksimal	 371

