

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Wilayah studi dalam penelitian ini berupa daerah aliran sungai (DAS), yaitu DAS Bango oleh sebab itu perlu diketahui terlebih dahulu mengenai pengertian dari DAS, bagaimana karakteristiknya khususnya pada wilayah Kota Malang.

2.1.1 Pengertian Daerah Aliran Sungai

Menurut Zaenal (2007), bahwa DAS merupakan suatu wilayah permukaan bumi yang dibatasi oleh topografi yang menyalurkan air hujan yang jatuh di atasnya kedalam dua atau lebih drainase basin. Pengertian mengenai DAS juga dijelaskan oleh Budhiono dan Murdiyarso (1980), yaitu daerah aliran sungai merupakan suatu ekosistem yang didalamnya terdapat interaksi antara komponen-komponen fisik dan faktor biotik.

Beberapa pengertian diatas memberikan suatu kesimpulan singkat bahwa DAS merupakan suatu wilayah yang merupakan suatu wilayah yang menyalurkan air hujan dengan batasan topografi dimana didalamnya terdapat interaksi faktor fisik dan biotik dan didalamnya terdapat salah komponen utama yaitu manusia dengan segala aktivitas didalamnya.

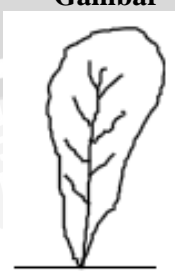
2.1.2 Karakteristik DAS

Setelah mengetahui mengenai pengertian mengenai DAS, perlu dimengerti karakter DAS. Hal ini diperlukan karena terdapat berbagai bentuk—bentuk DAS dan pola aliran sungai.

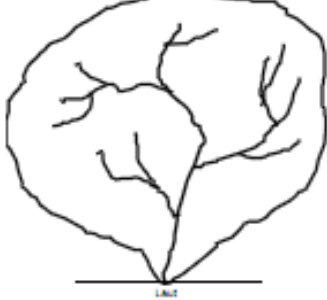
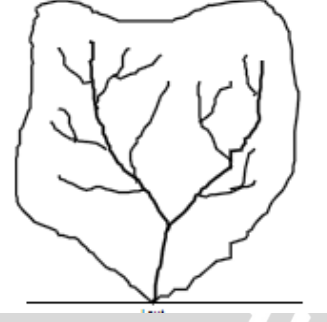
a. Bentuk DAS

Bentuk DAS terbagi atas tiga bentuk, yaitu berbentuk bulu burung, radial, paralel, dan Penjelasan masing-masing bentuk ditampilkan dalam Tabel berikut:

Tabel 2.1
Karakteristik Bentuk DAS

Tipe	Karakteristik	Gambar
Bulu Burung	Jalur anak sungai di kiri-kanan sungai utama mengalir menuju sungai utama, debit banjir kecil karena waktu tiba banjir dari anak-anak sungai berbeda-beda. Banjir berlangsung agak lama.	



Tipe	Karakteristik	Gambar
Radial	Bentuk DAS menyerupai kipas atau lingkaran, anak-anak sungai berkonsentrasi ke suatu titik secara radial, banjir besar terjadi di titik pertemuan anak-anak sungai.	
Paralel	Bentuk ini mempunyai corak dimana dua jalur aliran sungai yang sejajar bersatu di bagian hilir, banjir terjadi di titik pertemuan anak sungai	
Kompleks	Memiliki beberapa buah bentuk dari ketiga bentuk di atas.	

Sumber: Ramdan H, 2006

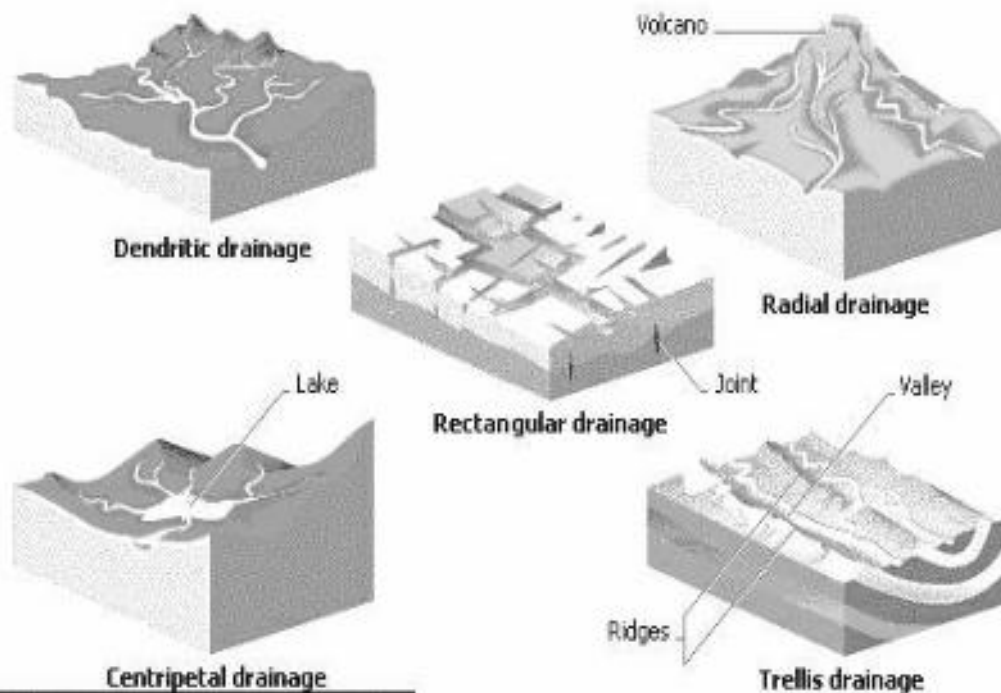
Karakteristik DAS yang dimiliki oleh DAS Bango masuk dalam tipe radial, dimana anak-anak sungai yang dimiliki berkonsentrasi ke suatu titik pertemuan anak-anak sungai.

b. Pola Aliran Sungai

Pola aliran sungai apabila dilihat dari atas tampak menyerupai beberapa bentuk, seperti menyerupai percabangan pohon (*dendritik*), segi empat (*rectangular*), jari-jari lingkaran (*radial*), dan *trellis*. Pola aliran ini dapat merupakan petunjuk awal tentang jenis dan struktur batuan yang ada. Pola Aliran dalam Ramdan (2006) terdiri dari empat, antara lain:

- a. Pola dendritik : umumnya terdapat pada daerah dengan batuan sejenis dan penyebaran yang luas, misalnya kawasan yang tertutup endapan sedimen yang terluas dan terletak pada bidang horizontal, seperti di dataran rendah bagian timur Sumatera dan Kalimantan.
- b. Pola rectangular : Umumnya terdapat di daerah berbatuan kapur, seperti di kawasan Gunung Kidul, Yogya.
- c. Pola radial : umumnya dijumpai di daerah lereng gunung berapi, seperti G. Semeru, G. Ijen, G. Merapi.

- d. Pola trellis : dijumpai di daerah dengan lapisan sedimen di daerah pegunungan lipatan, seperti di Sumatera Barat dan Jawa Tengah



Gambar 2.1. Pola Aliran Sungai

Sumber: Micosoft (2002) dalam Ramdan (2006)

Pola aliran DAS Bango merupakan pola aliran *radial drainage*, dimana termasuk dalam pola aliran sungai yang terjadi diakibatkan adanya pengaruh dari hasil gunung berapi.

2.1.3 Ekosistem DAS

Salah satu cara untuk memwujudkan lingkungan yang seimbang adalah dengan cara tetep menjaga keseimbangan lingkungan. hal ini dapat terwujud jika kondisi ekosistem yang ada dalam kondisi baik. Menurut Zoer'aini (1997) mengemukakan bahwa ekosistem adalah hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan. Lebih lanjut Zoer'aini menambahkan, bahwa suatu ekosistem merupakan kesatuan komunitas dengan lingkungan dimana terjadi hubungan antara manusia, vegetasi, hewan dan segala macam bentuk materi yang berupa tanah, air, dan udara melakukan siklus dalam sistem dan enegi yang menjadi sumber kekuatan baik biotik maupun abiotik.

Komponen-komponen yang terdapat dalam ekosistem tersebut saling berpengaruh. Jika terjadi ketidakseimbangan dalam satu komponen akan berdampak terhadap kerusakan ekosistem tersebut. Penjagaan terhadap eksistensi ekosistem dapat

dilakukan dengan cara menjaga keseimbangan komponen-komponen penyusunnya. Komponen yang memiliki peranan penting salah satunya adalah manusia yang melakukan berbagai macam aktivitas sosial maupun ekonomi yang secara langsung atau tidak langsung bersinggungan dengan lingkungan.

Menurut Asdak (2002:10), Ekosistem DAS terbagi menjadi tiga bagian yaitu daerah hulu daerah tengah dan daerah hilir dengan karakteristik masing-masing tiap bagian sebagai berikut:

1. Daerah Hulu

Daerah hulu merupakan daerah dengan fungsi konservasi, memiliki kerapatan drainase tinggi, kelerengan sebesar 15%, bukan merupakan daerah banjir, pengaturan pemakaian air ditentukan oleh pola drainase, dan jenis penggunaan lahan pada umumnya berupa hutan. Oleh sebab itu fungsi DAS bagian hulu berupa daerah konservasi yang dikelola dengan tujuan agar tidak terjadi degradasi lingkungan.

2. Daerah Hilir

Daerah hilir merupakan daerah pemanfaatan, kerapatan drainase lebih kecil, memiliki kelerengan kecil sampai dengan sangat kecil (kurang dari 8%). Beberapa tempat merupakan daerah banjir/genangan, pengaturan air ditentukan oleh bangunan irigasi dan jenis vegetasi didominasi oleh tanaman pertanian kecuali estuaria lebih didominasi oleh tanaman gambut/bakau. Bagian hilir DAS memberikan mafaat bagi kepentingan sosial dan ekonomi.

3. Daerah Tengah

Daerah tengah DAS merupakan daerah transisi antara daerah hulu dan hilir berwujud bendungan/waduk yang berfungsi mengatur air ke daerah hilir.

Terdapat keterkaitan antara tiap-tiap bagian DAS karena merupakan suatu kesatuan ekosistem. Keterkaitan dalam hal ini adalah keterkitan hulu dan hilir. Perubahan penggunaan lahan yang dilakukan pada daerah hulu akan mempengaruhi daerah hilir, khususnya dalam jumlah debit air yang dialirkan menuju hilir sungai dimana terdapat permukiman. Keterkaitan pada wilayah hulu dan hilir juga berhubungan pada keterkaitan antara komponen-komponen penyusun DAS. Keseimbangan ekosistem DAS dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Bio Fisik, terkait dengan jenis dan struktur tanah, morfologi, dan aspek hayati;
2. Hidrologi, menyangkut kondisi dan faktor iklim, tata air, serta sistem pengendalian;

3. Sosial Ekonomi/Kependudukan, meliputi aspek kepadatan, kuantitas, kualitas, serta perilaku;
4. Penggunaan Lahan, merupakan tutupan atau pemanfaatan lahan pada kawasan tertentu.

Terdapat beberapa perbedaan yang mengenai kawasan hulu dan hilir dengan faktor perbandingan yaitu faktor biofisik dan kondisi sosial ekonomi yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2.2
Perbandingan Faktor Biofisik dan Sosial Ekonomi antara DAS dibagian Hulu dan Hilir

Daerah Hilir	Daerah Hulu
<p>Faktor Biofisik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Topografi datar - Erosi yang terjadi kecil - Penutupan lahan bukan hutan <p>Tanah umumnya subur (akibat sedimentasi)</p> <p>Pengolahan tanah intensif dan umumnya telah beririgasi baik</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bergelombang, berbukit, gunung - Rawan terhadap terjadinya erosi - Didominasi oleh hutan - Tanah umumnya marjinal - Pengolahan tanah masih ekstensif dan merupakan lahan kering
<p>Faktor Sosial Ekonomi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Infrastruktur baik - Aksesibilitas tinggi - Tingkat pendidikan tinggi - Berorientasi pasar - Lahan banyak dimiliki pribadi - Adanya percampuran budaya - Tenaga kerja upahan - Tingkat kesejahteraan relatif tinggi - Teknologi sudah kompleks - Keterlibatan LSM sedikit 	<ul style="list-style-type: none"> - Infrastruktur jelek - Aksesibilitas rendah - Tingkat pendidikan rendah - Orientasi masih subsisten - Lahan banyak milik pemerintah - Jarang terjadi percampuran budaya - Tenaga kerja berasal dari keluarga - Tingkat kesejahteraan rendah - Teknologi masih sederhana - Keterlibatan LSM banyak

Sumber: FAO dan IRRI, 1995 dalam Ramdan H, 2006

Mengacu pada faktor biofisik dan faktor sosial ekonomi yang disyaratkan maka wilayah DAS Bango yang terletak wilayah administrasi Malang memenuhi karakteristik hilir tersebut.

2.2 Kawasan Peruntukan Permukiman

Kawasan peruntukan permukiman merupakan kawasan yang diperuntukan untuk tempat tinggal atau lingkungan hunian dan tempat kegiatan yang mendukung bagi peri kehidupan dan penghidupan (Permen PU No. 41/PRT/M/2007). Permukiman adalah salah satu bentuk penggunaan lahan yang terdapat pada DAS Bango sehingga perlu dimengerti teori-teori mengenai permukiman pada daerah DAS dan mengetahui dan kesesuaian lahan untuk permukiman.

2.2.1 Fungsi, Kriteria Umum, dan Kaidah Perencanaan Kawasan Peruntukan Permukiman

Menurut Permen PU No. 41/PRT/M/2007 tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budi daya, kawasan peruntukan permukiman memiliki dua memiliki fungsi utama, yaitu:

- a. Sebagai lingkungan tempat tinggal dan tempat kegiatan yang mendukung peri kehidupan dan penghidupan masyarakat sekaligus menciptakan interaksi sosial.
- b. Sebagai kumpulan tempat hunian dan tempat berteduh keluarga serta sarana bagi pembinaan keluarga

Dalam perencanaannya, kawasan peruntukan permukiman memiliki kriteria umum dan kaidah perencanaan. Kriteria umum dan kaidah perencanaan untuk kawasan peruntukan permukiman, antara lain:

- a. Ketentuan pokok tentang perumahan, permukiman, peran masyarakat dan pembinaan perumahan dan permukiman nasional mengacu kepada UU Nomor 4 tahun 1992 tentang perumahan dan Permukiman dan Surat Keputusan Menteri permukiman dan Prasarana wilayah Nomor 217/KPTS/M/2002 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Perumahan dan Permukiman (KSNPP);
- b. Pemanfaatan ruang untuk kawasan peruntukan permukiman harus sesuai dengan daya dukung tanah setempat dan harus dapat menyediakan lingkungan yang sehat dan aman dari bencana alam serta dapat memberikan lingkungan hidup yang sesuai bagi pengembangan masyarakat, dengan tetap memperhatikan kelestarian fungsi lingkungan hidup.
- c. Kawasan peruntukan permukiman harus memiliki prasarana jalan dan terjangkau oleh sarana transportasi umum.
- d. Pemanfaatan dan pengelolaan kawasan peruntukan permukiman harus didukung oleh ketersediaan fasilitas fisik atau utilitas (pasar, pusat perdagangan dan jasa, perkantoran, sarana air bersih, persampahan, penanganan limbah dan drainase) dan fasilitas sosial (kesehatan, pendidikan, agama)
- e. Tidak mengganggu fungsi lindung yang ada.
- f. Tidak mengganggu upaya pelestarian kemampuan sumber daya alam

- g. Dalam hal kawasan siap bangun (kasiba) dan lingkungan siap bangun (Lisiba), penetapan lokasi dan penyediaan tanah; penyelenggaraan pengelolaan; dan pembinaannya diatur di dalam Peraturan Pemerintah Nomor 80 Tahun 1999 tentang Kawasan Siap Bangun dan Lingkungan Siap Bangun yang Berdiri Sendiri.

2.2.2 Kesesuaian Lahan Peruntukan Permukiman

Menurut Notohadiprawiro (1986) kemampuan lahan (land capability) dan kesesuaian lahan (land suitability) menentukan kelayakan penggunaan lahan yang menjadi pangkal pertimbangan dalam tata guna lahan. Terdapat delapan kriteria kesesuaian lahan untuk lokasi peruntukan permukiman. Kriteria lokasi untuk Kesesuaian lahan peruntukan permukiman yang disyaratkan dalam Permen PU No. 41/PRT/M/2007 tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budi daya, antara lain:

- a. Topografi datar sampai bergelombang (kelerengan lahan 0-25%);
- b. Tersedia sumber air, baik air tanah maupun air yang diolah oleh penyelenggara dengan jumlah cukup. Untuk air PDAM suplai air antara 60 liter/org/hari-100 liter/org/hari;
- c. Tidak berada pada daerah rawan bencana (longsor, banjir, erosi, abrasi);
- d. Drainase baik sampai sedang
- e. Tidak berada pada wilayah sempadan sungai/pantai/waduk/danau/mata iar/saluran pengairan /rel kereta api dan daerah aman penerbangan;
- f. Tidak berada pada kawasan lindung
- g. Tidak terletak pada kawasan budi daya pertanian/penyangga
- h. Menghindari sawah irigasi teknis

Penelitian ini menggunakan enam kriteria dari delapan kriteria yang terdapat dalam Permen PU No. 41/PRT/M/2007. Kriteria yang tidak digunakan dalam penelitian ini adalah kriteria no. 2 (b) dan no. 4 (d). Ini merupakan keterbatasan dalam penelitian ini.

2.2.3 Permukiman Baru untuk Kawasan Perumahan Tidak Bersusun oleh Pengembang

Departemen PU dalam kebijakannya mengenai Tata Cara Pemilihan Lokasi Prioritas untuk Pengembangan Perumahan dan Permukiman di Kawasan Perkotaan menyebutkan bahwa dalam pemilihan lokasi permukiman baru yang dilakukan oleh pengembang memiliki persyaratan, antar lain:

- a. Mencukupi untuk pembangunan sekurang-kurangnya 50 unit rumah, lengkap dengan sarana dan prasarana lingkungannya.

- b. Ada jaminan kepastian hukum atas status penguasaannya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- c. Dalam jangka menengah peruntukannya dapat dikembangkan sebagai lingkungan perumahan yang mempunyai tingkat lebih tinggi (perumahan menengah) sesuai dengan rencana tata ruang yang berlaku, sehingga dapat membentuk suatu kesatuan lingkungan atau kawasan yang utuh.

2.3 Tipologi Kawasan Bencana Banjir

Tipologi kawasan rawan banjir merupakan pengelompokan yang sering arau berpotensi tinggi mengalami bencana banjir, sesuai dengan karakteristik penyebab banjir, serta geomorfologi wilayah. Tipologi untuk kawasan budidaya rawan banjir terbagi menjadi tiga, yaitu:

1. Dataran Rendah (Tipologi A)
 - Daerah Pesisir Pantai (Tipologi A1)
 - Daerah Dataran Banjir (Floodplain Area) (Tipologi A2)
 - Daerah Sepandan Sungai (Tipologi A3)
 - Daerah Cekungan (Tipologi A4)
2. Dataran Tinggi (Tipologi B)
 - Daerah Dataran Banjir (Floodplain Area) (Tipologi B1)
 - Daerah Sepandan Sungai (Tipologi B2)
 - Daerah Cekungan (Tipologi B3)
3. Pegunungan/Perbukitan (Tipologi C)
 - Daerah Dataran Banjir (Floodplain Area) (Tipologi C1)
 - Daerah Sepandan Sungai (Tipologi C2)
 - Daerah cekungan (Tipologi C3)

Tipologi kawasan budidaya rawan bencana banjir dirincikan dalam tabel berikut:

Tabel 2.3
Tipologi Kawasan Budidaya Rawan Bencana Banjir

Kawasan Budidaya	Geomorfologi	Landform
1. Dataran Rendah (A)	1. Daerah Pesisir	1. Permukiman
	2. Daerah dataran Banjir/Flood Plain	2. Industri
	3. Sempadan Sungai	3. Kawasan Perdagangan
	4. Cekungan	4. Sawah
		5. Kebun Campuran /perkebunan
		6. Tambak
		7. Transportasi

Kawasan Budidaya	Geomofologi	Landform
2. Dataran Tinggi (B)	1. Daerah Dataran banjir/Flood Plain 2. Sempadan Sungai 3. Cekungan	1. Permukiman 2. Industri 3. Kawasan Perdagangan 4. Sawah 5. Kebun Campuran /perkebunan 6. Tambak 7. Transportasi
3. Pegunungan/ Perbukitan (C)	1. Sempadan Sungai 2. Cekungan	1. Permukiman 2. Industri 3. Kawasan Perdagangan 4. Sawah 5. Kebun Campuran /perkebunan 6. Tambak 7. Transportasi

Sumber: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah (2003)

Berdasarkan tipologi yang ada maka tipologi banjir yang terdapat di DAS Bango Kota Malang masuk dalam tipologi B, yaitu dataran tinggi karena Kota Malang merupakan dataran tinggi.

2.4 Kebijakan Terkait

Kebijakan terkait pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

2.4.1 Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air

A. Pasal 14

Wewenang dan tanggung jawab pemerintah meliputi:

- Menetapkan pola pengelolaan sumber daya air pada wilayah sungai lintas provinsi, wilayah sungai lintas negara dan wilayah sungai strategis nasional.
- Menetapkan rencana pengelolaan sumber daya air pada wilayah sungai lintas provinsi, wilayah sungai lintas negara dan wilayah sungai strategis nasional.

B. Pasal 51

- Pengendalian daya rusak air dilakukan secara menyeluruh yang mencakup upaya pencegahan, penganggulangan, dan pemulihan
- Pengendalian daya rusak air sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diutamakan pada upaya pencegahan melalui perencanaan pengendalian daya rusak air yang disusun secara terpadu dan menyeluruh dalam pola pengelolaan sumber daya air.
- Pengendalian daya rusak air sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diselenggarakan melibatkan masyarakat.

Pengendalian daya rusak air sebagaimana dimaksud pada ayat (1) menjadi tanggung jawab pemerintah, pemerintah daerah, serta pengelola sumber daya air wilayah sungai dan masyarakat.

2.4.2 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 63/PRT/1993

Sungai adalah tempat-tempat dan wadah-wadah serta jaringan pengaliran air melalui dari mata air sampai muara dengan dibatasi kanan dan kirinya sepanjang pengalirannya oleh garis sempadan.

Garis sempadan sungai adalah garis batas luar pengamanan sungai. Daerah Sempadan adalah kawasan sepanjang kiri kanan sungai termasuk sungai buatan, yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi sungai.



Sempadan sungai adalah kawasan sepanjang kiri dan kanan sungai, termasuk sungai buatan/kanal/saluran irigasi primer, yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi sungai.

Tujuan penentuan garis sempadan sungai:

- Agar fungsi sungai termasuk danau dan waduk tidak terganggu oleh aktifitas yang berkembang di sekitarnya.
- Agar kegiatan pemanfaatan dan upaya peningkatan nilai manfaat sumber daya yang ada di sungai dapat memberikan hasil secara optimal sekaligus fungsi sungai.
- Agar daya rusak air terhadap sungai dan lingkungannya dapat di batasi.

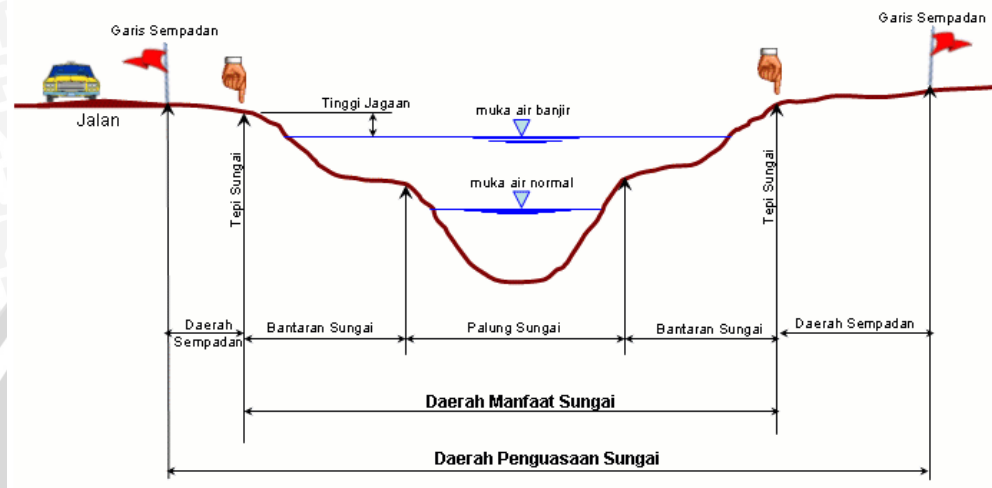
Kriteria penetapan garis sempadan sungai dijabarkan dalam tabel 2.4

Tabel 2.4
Kriteria Penetapan Garis Sempadan

No	Tipe Sungai	Tipikal potongan melintang	Diluar kawasan Perkotaan		Di dalam 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 (diukur dari tepi sungai)		Sungai besar (luas DPS > 500 km ²)	100 m	Kedalam > 20m	30 m	Pasal 7&8
1.	Danau/waduk (diukur dari titik pasang tertinggi kearah darat)	-	-	50 m	Kedalaman > 3m-20m	15 m	Pasal 7&8
2.	Mata air (sekitar mata air)	-	-	200 m	-	50 m	Pasal 10
						200 m	Pasal 10

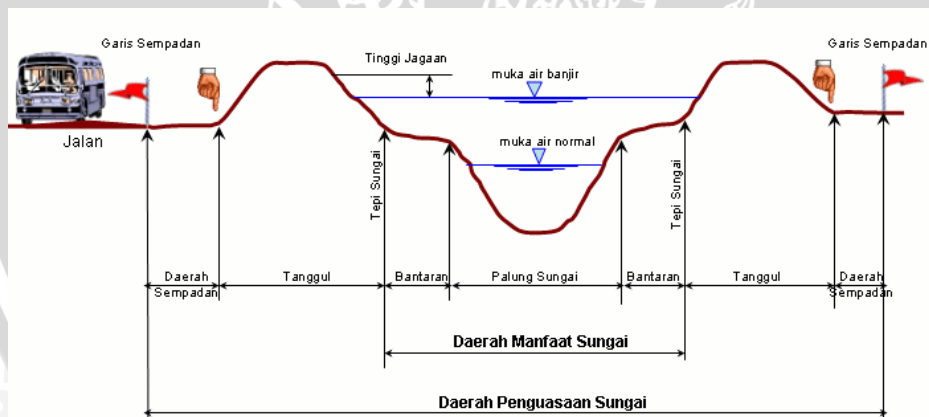
No	Tipe Sungai	Tipikal potongan melintang	Diluar kawasan Perkotaan	Di dalam kawasan perkotaan	Pasal
3.	Sungai yang terpengaruh pasang surut air laut (dari tepi sungai)	-	-	100 m	Pasal 10

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 63/PRT/1993, pasal 5-10



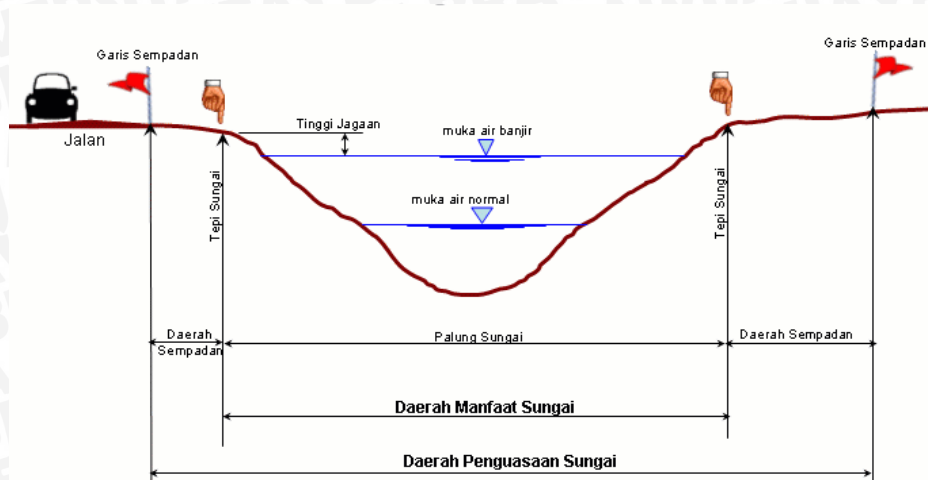
Gambar 2.2 Sempadan Sungai Tidak Bertanggul dengan Bantaran

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 63/PRT/1993

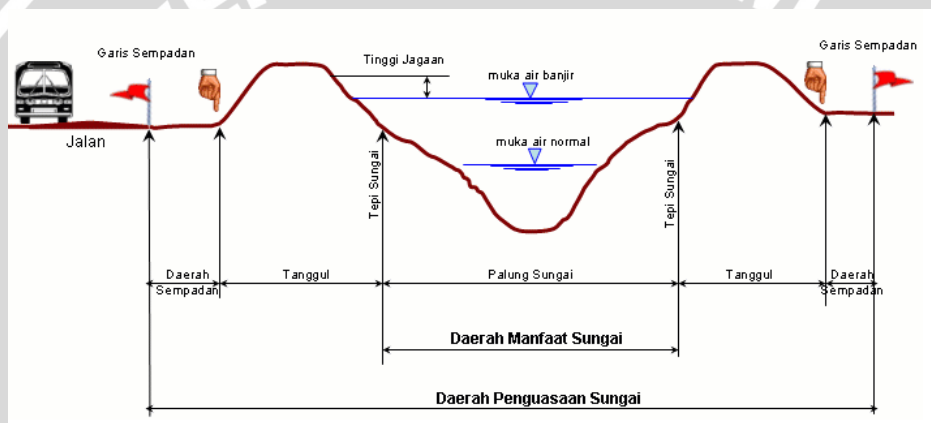


Gambar 2.3 Sempadan Sungai Bertanggul dengan Bantaran

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 63/PRT/1993



Gambar 2.4 Sempadan Sungai Tidak Bertanggul Tanpa Bantaran
Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 63/PRT/1993



Gambar 2.5 Sempadan Sungai Bertanggul Tanpa Bantaran
Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 63/PRT/1993

2.5 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Alat yang digunakan dalam melakukan analisis spasial pada penelitian ini menggunakan *software* sistem informasi geografi atau *geographic information System (GIS)*. Perangkat lunak atau *software* ini akan membantu dalam pemetaan dan analisis yang dibutuhkan dalam penelitian.

2.5.1 Pengertian Sistem Informasi Geografi

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sebuah sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial, untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan transportasi, fasilitas kota, dan pelayanan umum lainnya (Pusat Statistik Pendidikan BALITBANG, 2008). Pengertian ini memberikan informasi bahwa terdapat empat hal yang dapat dikerjakan melalui penggunaan SIG,

yaitu memasukkan data, manage data (penyimpanan dan pemanggilan data), analisis dan pengolahan, dan menghasikan data geospasial.

2.5.2 Pengolahan Data dengan Menggunakan SIG

Menurut Prahasta (2005) dalam Firmansyah (2010), proses pengolahan data dengan menggunakan SIG diawali dengan pemasukan data, kemudian analisis sehingga menghasilkan keluaran berupa produk berupa data geospasial.

A. Pemasukan data

Pemasukan data geografis dalam SIG berupa data grafis, seperti peta kondisi fisik dasar dan binaan. Kemudian dilakukan proses digitasi dengan memanfaatkan fasilitas *Arc Digitize System (ADS)*. Langkah-langkah dalam proses ADS adalah sebagai berikut:

1. Menentukan titik-titik kontrol agar koordinat pada peta dapat dipindahkan pada sistem koordinat yang memiliki digitizer. Penelitian ini menggunakan sistem koordinat UTM (Universal Transverse Mercator).
2. Digitasi dilakukan dengan menelusuri kenampakan di peta berupa titik, garis dan area dengan alat penelusur pada meja digitizer. Setiap kenampakan diberikan kode/ID yang berbeda dengan tujuan akan mempermudah pemanggilan salah satu kenampakan/obyek. Setelah selesai, kenampakan di peta disimpan.

B. Analisis dan manipulasi data

Analisis yang dapat digunakan dengan menggunakan GIS berupa analisis spasial dan fungsi analisis atribut.

C. Keluaran data

Keluaran data SIG berupa cetakan, tayangan, dan data digital. Keluaran data pada studi ini adalah berupa cetakan peta-peta tematik dengan data terstruktur dalam format raster/grid.

2.6 Kerangka Teori

Kerangka teori merupakan alur penggunaan teori yang akan dibahas untuk mengidentifikasi masalah yang disesuaikan dengan tujuan penelitian yang dilakukan. Kerangka Teori yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 2.6 Kerangka Teori Penelitian



2.7 Penelitian Terdahulu

Terdapat penelitian yang telah dilakukan oleh penelitian terdahulu terkait dengan penelitian yang akan dilaksanakan. Penelitian yang terkait dengan Penetapan Kawasan Permukiman Baru Berdasarkan Kesesuaian Lahan di DAS Bango Kota Malang disajikan pada tabel 2.5

Tabel 2.5
Matriks Penelitian Sejenis

	Peneliti	
	Fadly Usman	Suryanto
Keterangan	Prosiding Seminar Nasional Impikasi Undang-Undang Penataan Ruang No. 26 Tahun 2006 Terhadap Konsep Pengembangan Kota dan Wilayah Berwawasan Lingkungan Tahun 2009	Tesis Program Magister Teknik Pembangunan Wilayah dan Kota Universitas Diponegoro
Judul	Penataan Kawasan Permukiman Sepanjang DAS Bengawan Solo terkait Aspek Mitigasi terhadap Bencana Banjir Studi Khusus: Kota Bojonegoro, Jawa Timur	Daya Dukung lingkungan Daerah Aliran Sungai untuk Pengembangan Kawasan Permukiman (Studi Kasus DAS Beringin Kota Semarang)
Tahun	2007	2007
Lokasi	DAS Bengawan Solo yang terletak pada wilayah Administrasi Kota Bojonegoro	DAS Beringin Kota Semarang
Tujuan Penelitian	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi persebaran permukiman di Kota Bojonegoro Mengidentifikasi daerah rawan bencana banjir Mengidentifikasi daerah aman banjir Mengidentifikasi jaringan jalan yang dapat digunakan sebagai jalur evakuasi bagi korban bencana banjir 	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi daya dukung lingkungan DAS Beringin untuk pemanfaatan kawasan permukiman. Mengidentifikasi lokasi yang masih memungkinkan untuk pengembangan kawasan permukiman.
Metode Penelitian	<ol style="list-style-type: none"> Metode pengumpulan data dengan survei primer untuk mengidentifikasi karakteristik topografi Kecamatan Bojonegoro, dan survei sekunder berupa pengumpulan teori dan gambaran umum wilayah studi Metode analisis data yang dilakukan: <ul style="list-style-type: none"> - Analisis pola persebaran permukiman - Analisis resapan dan limpasan - Analisis daerah rawan bencana banjir - Analisis daerah aman bencana banjir - Analisis penentuan jalur evakuasi 	<ol style="list-style-type: none"> Metode pengumpulan data dengan survei primer, yaitu berupa observasi lapangan untuk mengetahui kondisi eksisting secara visual serta potensi dan kelemahan kawasan secara visual. Survei sekunder dengan mengkaji pustaka dan data-data berupa pelaporan. Metode analisis data yang dilakukan: <ul style="list-style-type: none"> - Analisis kesesuaian lahan DAS Beringin - Analisis daya dukung lingkungan fisik - Analisis kondisi penduduk di DAS Beringin - Analisis daya dukung berdasarkan daya tampung - Analisis sarana dan prasarana dan fasilitas permukiman di DAS Beringin - Analisis daya dukung lingkungan untuk pengembangan

Keterangan	<p style="text-align: center;">Peneliti</p> <p style="text-align: center;">Fadly Usman Prosiding Seminar Nasional Impikasi Undang-Undang Penataan Ruang No. 26 Tahun 2006 Terhadap Konsep Pengembangan Kota dan Wilayah Berwawasan Lingkungan Tahun 2009</p>	<p style="text-align: center;">Suryanto Tesis Program Magister Teknik Pembangunan Wilayah dan Kota Universitas Diponegoro</p>
Hasil Penelitian	<p style="text-align: center;">kawasan permukiman</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pola persebaran permukiman di Kota Bojonegoro mengarah ke arah utara, tengah dan timur 2. Volume resapan air di kota Bojonegoro sebesar 5.275,692 m³/tahun, sedangkan volume limpasan di Kota Bojonegoro 52.516 m³/tahun. 3. Sebagian kelurahan Jetak, Kelurahan Ledok Wetan, Kelurahan Ledok Kulon, dan kelurahan Klargon merupakan daerah “sangat rawan” bencana banjir. Kelurahan Banjarjo, kelurahan Kalirejo, Kelurahan Kauman, Kelurahan Mulyoagung, Kelurahan Ngrowo, Kelurahan Karang Pacar, Kelurahan Kadipaten, Kelurahan Mojokampung, Kelurahan Campurrejo, masuk dalam kategori rawan. Kategori “Potensial rawan”, yaitu Kelurahan Sukerejo, Kelurahan Sumbang, dan Kelurahan Pacul 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan hasil analisis kesesuaian lahan yang mengacu pada SK Menteri Pertanian Nomor: 837/KPTS/Um/11/1980 dan Nomor: 683/KPTS/Um/8/1981 tentang Kriteria penetapan fungsi kawasan lindung dan budidaya, wilayah DAS Beringin mempunyai 2 (dua) fungsi kawasan yaitu fungsi kawasan budidaya seluas 2.545 ha (94,54%) dan fungsi kawasan penyangga. seluas 147 ha (5,46%). 2. Ditinjau dari kondisi potensi air tanah, potensi rawan bencana dan potensi gerakan tanah, DAS Beringin mempunyai kondisi fisik baik seluas 2.031 ha (75,47%), tersebar diseluruh Kelurahan; kondisi fisik sedang seluas 305 ha (11,34%) tersebar di Kelurahan Wonosari, Gondoriyo, Tambakaji, Beringin dan Wates; kondisi fisik kurang seluas 17 ha (0,65%) tersebar di Kelurahan Wonosari, Ngaliyan dan Jatibarang; sedangkan wilayah yang mempunyai potensi rawan gerakan tanah tinggi seluas 337 ha (12,54%) tersebar di Kelurahan Tambakaji, Ngaliyan Wates dan Kedungpane. 3. Wilayah DAS Berinign yang mempunyai kondisi daya dukung lingkungan fisik baik seluas 1.958,18 hektar (72,74 %) tersebar diseluruh wilayah kelurahan, daya dukung lingkungan fisik sedang seluas 303,34 ha (11,27 %) berada di Kelurahan Wonosari, Gondoriyo, Tambakaji, Beringin dan Wates dan daya dukung lingkungan fisik kurang, seluas 17,5 hektar (0,65 %) berada disebagian Kelurahan Wonosari, Ngaliyan dan Jatibarang. Wilayah dengan 143 potensi gerakan tanah tinggi seluas 265,38 hektar (9,86 %) berada di Kelurahan Tambakaji, Beringin, Ngaliyan dan Kedungpane, sedangkan wilayah yang menjadi kawasan penyangga seluas 147,6 hektar (5,46 %) berada di Kelurahan Wonosari, Gondoriyo, Ngaliyan dan Kedungpane. 4. Kondisi ketersediaan sarana prasarana dan fasilitas permukiman di

	Peneliti	Peneliti
Keterangan	<p>Fadly Usman Prosiding Seminar Nasional Impikasi Undang-Undang Penataan Ruang No. 26 Tahun 2006 Terhadap Konsep Pengembangan Kota dan Wilayah Berwawasan Lingkungan Tahun 2009</p>	<p>Suryanto Tesis Program Magister Teknik Pembangunan Wilayah dan Kota Universitas Diponegoro</p> <p>DAS Beringin, yang berupa Prasarana Lingkungan, Fasilitas Penunjang, dan Fasilitas Umum, menunjukkan. yang mempunyai kriteria baik berada di Kelurahan Tambakaji dan Pesantren; yang mempunyai kriteria sedang berada di Kelurahan Wonosari, Beringin, Ngaliyan, Wates, Jatibarang dan Mijen; yang mempunyai kriteria kurang berada di Kelurahan Gondoriyo dan Kedungpane.</p> <p>5. DAS Beringin pada tahun 2006, mempunyai jumlah penduduk 49.215 jiwa, memiliki daya dukung lahan sebesar 0,055 ha/kapita dan kepadatan 17,62 jiwa/ha. Berdasarkan standar daya dukung lahan dari Yeates (1980) maka daya dukung lahan Wilayah DAS Beringin telah melampaui ambang batas yang ditentukan.</p> <p>6. Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2000-2010 maka wilayah DAS Beringin yang kepadatan penduduknya telah melampaui angka kepadatan tahun 2010 (melampaui ambang batas) , yaitu Kelurahan Beringin, Tambakaji, Kelurahan Wonosari, Jatibarang dan Mijen, dengan luas wilayah 1.013 ha, atau 37,6 % dan wilayah DAS Beringin yang belum melampaui ambang batas daya tampung lahannya seluas 1.679 ha atau 62,4 %, yaitu Kelurahan Wates, Ngaliyan, Gondoriyo, Kedungpane dan Pesantren</p>

Terdapat sejumlah persamaan dan perbedaan antara penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian terdahulu yang disajikan pada tabel

2.6.

Tabel 2.6
Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian yang akan Dilakukan

Keterangan	Fadly Usman	Suryanto	Penelitian saat ini
Judul	Penataan Kawasan Permukiman Sepanjang DAS Bengawan Solo terkait Aspek Mitigasi terhadap Bencana Banjir Studi Khusus: Kota Bojonegoro, Jawa Timur	Arahan Mitigasi Bencana di kecamatan Sidayu Kabupaten Gresik Berdasarkan UU No. 26 Tahun 2007 dan Model dinamin untuk mengurangi Resiko Bencana.	Penataan Permukiman Baru Berdasarkan Kesesuaian Lahan di DAS Bango Kota Malang
lokasi	DAS Bengawan Solo yang terletak pada wilayah Administrasi Kota Bojonegoro	Kecamatan Sidayu Kabupaten Gresik	DAS Bango yang terletak pada wilayah administrasi Malang
	<p>a. Metode pengumpulan data dengan survei primer untuk mengidentifikasi karakteristik topografi Kecamatan Bojonegoro, dan survei sekunder berupa pengumpulan teori dan gambaran umum wilayah studi</p> <p>b. Metode analisis data yang dilakukan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analisis pola persebaran permukiman - Analisis resapan dan limpasan - Analisis daerah rawan bencana banjir - Analisis daerah aman bencana banjir - Analisis penentuan jalur evakuasi 	<p>a. Metode pengumpulan data dengan survei primer, yaitu berupa observasi lapangan untuk mengetahui kondisi eksisting secara visual serta potensi dan kelemahan kawasan secara visual. Survei sekunder dengan mengkaji pustaka dan data-data berupa pelaporan.</p> <p>b. Metode analisis data yang dilakukan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analisis kesesuaian lahan DAS Beringin - Analisis daya dukung lingkungan fisik - Analisis kondisi penduduk di DAS Beringin - Analisis daya dukung berdasarkan daya tampung - Analisis sarana dan prasarana dan fasilitas permukiman di DAS Beringin - Analisis daya dukung lingkungan untuk pengembangan kawasan permukiman 	<p>a. Metode pengumpulan data dengan survei primer, yaitu berupa observasi lapangan dan wawancara untuk mengetahui kondisi eksisting secara visual dan informasi-informasi terkait wilayah studi, survei sekunder dengan mengkaji pustaka dan data-data berupa pelaporan.</p> <p>b. Metode analisis data yang dilakukan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analisis Kesesuaian Lahan - Wilayah Bebas Rawan Banjir - Identifikasi Wilayah Bebas Sempadan - Analisis Kemampuan Lahan untuk Mengetahui Fungsi Kawasan - Identifikasi wilayah bebas sawah irigasi teknis - Analisis Kebijakan

