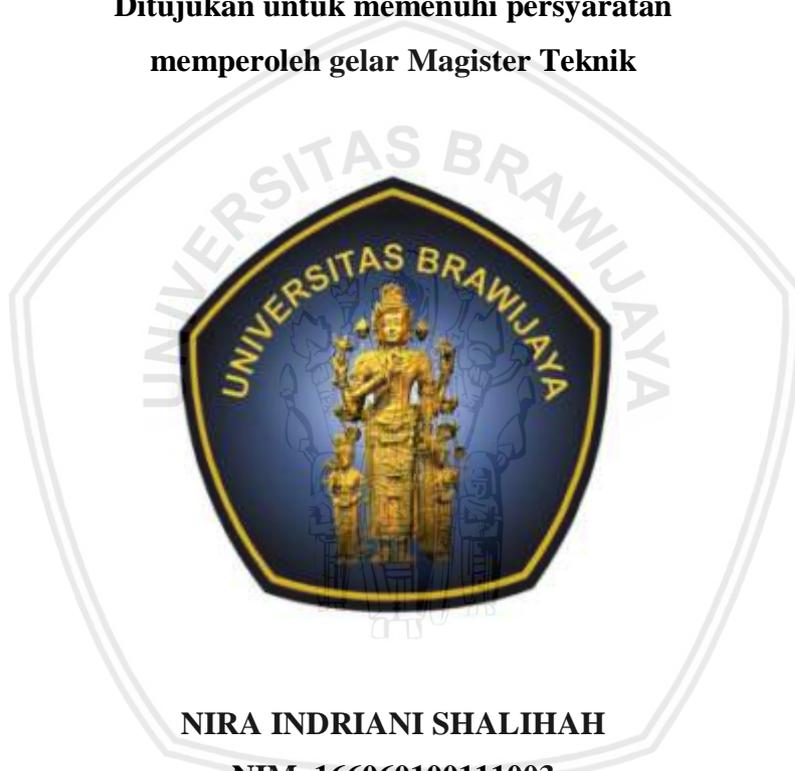


**ANALISIS KINERJA PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM)
KOTA MALANG**

TESIS

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
MINAT MANAJEMEN KONSTRUKSI**

**Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Magister Teknik**



**NIRA INDRIANI SHALIHAH
NIM. 166060100111003**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2018**

repository.ub.ac.id

TESIS
ANALISIS KINERJA PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM)
KOTA MALANG

NIRA INDRIANI SHALIHAH
NIM. 166060100111003

Telah dipertahankan di depan penguji
Pada tanggal 6 Desember 2018
Dinyatakan telah memenuhi syarat
Untuk memperoleh gelar Magister Teknik

Komisi Pembimbing

Dosen Pembimbing I



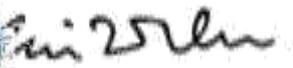
Ir. Agus Suharyanto, M.Eng., Ph.D
NIP. 19610813 198802 1 001

Dosen Pembimbing II



Dr. Eng. Alwafi Purahario, ST., MT
NIP. 19700829 200012 1 001

Malang, Desember 2018
Universitas Brawijaya
Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil
Ketua Program Magister Teknik Sipil



Alwafi Purahario, ST., MT., Ph. D.
NIP. 19740619 200012 1 002

ANALISIS KINERJA PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM) KOTA MALANG

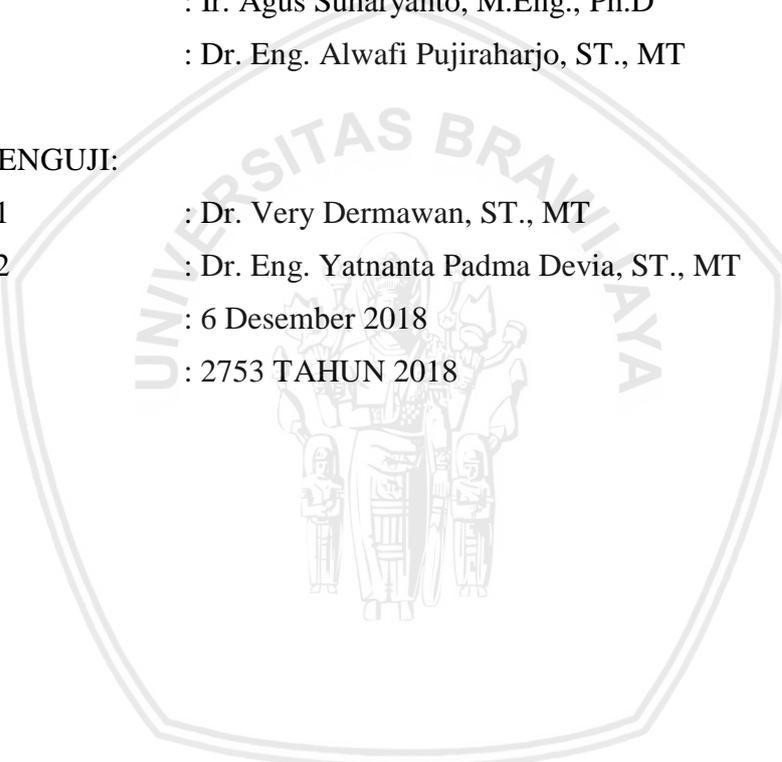
Nama Mahasiswa : Nira Indriani Shalihah
NIM : 166060100111003
Program Studi : Teknik Sipil
Minat : Manajemen Konstruksi

KOMISI PEMBIMBING:

Ketua : Ir. Agus Suharyanto, M.Eng., Ph.D
Anggota : Dr. Eng. Alwafi Pujiraharjo, ST., MT

TIM DOSEN PENGUJI:

Dosen Penguji 1 : Dr. Very Dermawan, ST., MT
Dosen Penguji 2 : Dr. Eng. Yatnanta Padma Devia, ST., MT
Tanggal Ujian : 6 Desember 2018
SK Penguji : 2753 TAHUN 2018



PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Tesis ini adalah asli dari pemikiran saya, tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Tesis dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, Desember 2018



Mahasiswa,

Nira Indriani Shalihah

NIM. 166060100111003



*Karya ilmiah ini kutujukan kepada
Ayah Maryono dan Ibu Juwarnik tercinta
Calon suamiku, Dimas Aga Yusuf Hermawan*

RIWAYAT HIDUP

Nira Indriani Shalihah, Malang, 16 Mei 1993 anak pertama dari ayah Maryono dan Ibu Juwarnik. Pendidikan TK sampai SMA di Kota Malang. SMP tahun 2008, pendidikan SMA di Madrasah Aliyah Negeri 1 Malang jurusan IPS lulus tahun 2011, lulus program sarjana teknik pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya tahun 2015. Pengalaman kerja sebagai asisten tugas besar mata kuliah Geologi Teknik di Teknik Pengairan.

Malang, Desember 2018

Nira Indriani Shalihah



Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT yang telah melancarkan dan memudahkan segala urusan saya untuk menyelesaikan karya ilmiah ini, terimakasih juga kepada:

1. Ibu, Ayah dan Nenek, atas dorongan yang kuat, kebijaksanaan dan do'a
2. Mas Dimas, atas kesabaran menunggu, nasehat, doa dan semangat yang diberikan
3. Adik kandungku Ulul dan Dita, atas doa dan semangat yang diberikan
4. Calon mertua, atas doa, semangat dan dukungan yang luar biasa
5. Sahabat tercinta, Miftah atas semangat dan doa yang diberikan
6. Meisy dan Cendana, atas bantuan dan dukungan yang diberikan
7. Teman-teman S2 Teknik Sipil angkatan 2016, atas kerjasama selama kuliah
8. Mbak Ovy dan Mbak Ella, atas bantuan dalam administrasi selama kuliah

Semoga doa terbaik kembali kepada yang mendoakan, serta diberikan kelancaran dan kemudahan untuk segala urusan apapun. Aamiin.. Aamiin.. Aamiin.

Malang, Desember 2018

Nira Indriani Shalihah





UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM MAGISTER



SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI

Nomor : 030 /UN10.F07.II.21/PP/2018
 Sertifikat ini diberikan kepada :
NIRA INDRIANI SHALIHAH
 Dengan Judul Tesis :
ANALISIS KINERJA PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM) KOTA MALANG

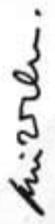
Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi $\leq 5 \%$, dan dinyatakan Bebas dari Plagiasi pada tanggal 27 Desember 2018

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Eng. Alwafi Puji Raharjo, ST, MT
 NIP. 19700829 200012 1 001

Ketua Program Studi S2 Teknik Sipil



Ari Wibowo, ST, MT, Ph.D
 NIP. 19740619 200012 1 002

ABSTRAK

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) merupakan perusahaan milik daerah yang menyediakan jasa dalam memenuhi kebutuhan air bersih di daerah perkotaan. Di Kota Malang, kebutuhan air bersih PDAM dikelola oleh PDAM Tirta Dharma. Namun, masih banyak keluhan pelanggan terhadap aliran air pada sambungan rumah yang tidak mengalir atau hanya mengalir pada jam-jam tertentu, keluhan terhadap pelayanan yang diberikan oleh pihak PDAM Kota Malang dalam melayani pendaftaran pelanggan baru maupun keluhan pelanggan terhadap kinerja PDAM Kota Malang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat kepuasan pelanggan terhadap tingkat pelayanan distribusi air bersih, menganalisis kinerja jaringan, kinerja pelayanan PDAM Kota Malang serta sebagai bahan masukan kepada pihak PDAM Kota Malang.

Peneliti melakukan penelitian pada Wilayah Proyek DMA 1E-Bangkon yang meliputi Kelurahan Tunggulwulung, Kelurahan Tasikmadu dan Kelurahan Mojolangu dengan total pelanggan sebanyak 549 pelanggan dan diambil sampel sebanyak 85 pelanggan. Penelitian merupakan penelitian kualitatif dengan menganalisis data kuisioner terhadap 85 pelanggan. Hasil uji realibilitas terhadap kuisioner dengan nilai r table signifikan 5% diperoleh sebesar 0,213 dan nilai *Cronbach's Alpha* 0,602 maka uji realibilitas dinyatakan reliabel. Hasil uji validitas dinyatakan valid dengan nilai r hitung 0,58 > r table 0,213. Analisis dengan metode IPA menghasilkan kuadran yang terbagi atas empat bagian dengan dibatasi oleh dua garis berpotongan dengan nilai sumbu X diperoleh 4,06 berdasarkan rata-rata skor tingkat kepuasan dan sumbu Y 3,96 berdasarkan rata-rata skor tingkat kepentingan. Peneliti melakukan pengambilan sampel air untuk dilakukan perbandingan kualitas air yang dikonsumsi pelanggan apakah sudah sesuai dengan air yang diproduksi oleh PDAM Kota Malang. Hasil penilaian pelanggan terhadap tingkat pelayanan sistem distribusi air bersih PDAM Kota Malang yang ada saat ini, berdasarkan faktor pendukung kepuasan meliputi kepuasan terhadap kualitas air, aliran air, kondisi meteran air, jangka waktu pelayanan, penanganan keluhan dan kecepatan dalam penanganan masalah di lapangan mendapatkan hasil bahwa pelanggan puas dengan prosentase rata-rata sebesar 34,72%. Hasil analisis hidrolika pada wilayah penelitian diperoleh nilai total *head loss* pada wilayah Tunggulwulung dengan $Q = 21,81$ l/dt, $V = 0,661$ m/dt sebesar 22,822 m dengan sisa tekanan 45,178 m. sedangkan pada wilayah Tasikmadu terbagi menjadi Tasikmadu 1 dengan $Q = 5,99$ l/dt, $V = 0,122$ m/dt total *head loss* sebesar 3,88046 m dengan sisa

tekanan 56,298 m dan Tasikmadu 2 $Q = 6,81$ l/dt, $V = 0,139$ m/dt, total *head loss* sebesar 4,58059 m dengan sisa tekanan 57,598 m. Pada wilayah Mojolangu $Q = 6,25$ l/dt, $V = 0,127$ m/dt *head loss* total sebesar 6,16 dengan sisa tekanan 85,84 m. Hasil perhitungan kecepatan pada wilayah Tasikmadu 1, Tasikmadu 2 dan Mojolangu belum memenuhi standar minimum kecepatan sebesar 0,5 m/dt dan dapat berpengaruh terhadap aliran air pada sambungan rumah pelanggan. Berdasarkan data tahun 2016-2017, prosentase keandalan 70% dengan prosentase kejadian gagal atau kurang dalam memenuhi kebutuhan air pelanggan sebesar 30%.



SUMMARY

Malang City State Tap-Water Company (PDAM) is a regionally owned company that provides services in meeting clean water needs in urban areas. In Malang City, PDAM's clean water needs are managed by PDAM Tirta Dharma. However, there are still many customer complaints about the flow of water in house connections that do not flow or only flow at certain hours, complaints about services provided by PDAM Kota Malang in serving new customer registration and customer complaints on the performance of Malang City PDAM. The purpose of this study is to analyze the level of customer satisfaction with the level of clean water distribution services, analyze network performance, service performance of PDAM Kota Malang and as input for the PDAM of Malang City.

Researchers conducted research on the 1E-Bangkon DMA Project Area which included the Tunggulwulung Village, Tasikmadu and Mojolangu Villages with a total of 549 customers and 85 customers. The research is a qualitative study by analyzing questionnaire data on 85 customers. The reliability test results for the questionnaire with a significant 5% r table value were obtained at 0.213 and the Cronbach's Alpha value was 0.602, then the reliability test was declared reliable. The results of the validity test are declared valid with the value of r count 0.58 > r table 0.213. Analysis with the IPA method produces a quadrant divided into four parts, limited by two intersecting lines with the X axis value obtained 4.06 based on the average score of satisfaction level and Y axis 3.96 based on the average score of importance. The researcher conducted water sampling to compare the quality of water consumed by the customer whether it was in accordance with the water produced by PDAM Kota Malang. The results of customer assessment of the level of service of the Malang City PDAM's water distribution system that is currently available, based on satisfaction supporting factors include satisfaction with water quality, water flow, water meter conditions, service period, handling complaints and speed in handling problems on the ground. that customers are satisfied with an average percentage of 34.72%. The results of hydraulic analysis in the study area obtained the total head loss value in the scrolling region with $Q = 21.81 \text{ l / dt}$, $V = 0.661 \text{ m / dt}$ of 22.822 m with the remaining pressure of 45.178 m. whereas in the Tasikmadu region it is divided into Tasikmadu 1 with $Q = 5.99 \text{ l / dt}$, $V = 0.122 \text{ m / sec}$ total head loss of 3.88046 m with the remaining pressure of 56.289 m and Tasikmadu 2 $Q = 6.81 \text{ l / dt}$, $V = 0.139 \text{ m / sec}$, the

total head loss is 4.58059 m with the remaining pressure of 57.598 m. In Mojolangu area $Q = 6.25 \text{ l / dt}$, $V = 0.127 \text{ m / dt}$ total head loss is 6.16 with the remaining pressure of 85.84 m. The results of the calculation of speed in the area of Tasikmadu 1, Tasikmadu 2 and Mojolangu have not met the minimum standard speed of 0.5 m / s and can affect the flow of water at the customer's home connection. Based on data from 2016-2017, the percentage of reliability is 70% with the percentage of events failing or lacking in meeting customer water needs of 30%.







"Halaman ini sengaja dikosongkan"

Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesi berjudul “Analisis Kinerja Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Malang . Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya, hingga kepada umatnya hingga akhir zaman, Aamiin.

Penulisan tesis ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Magister Teknik Sipil Universitas Brawijaya, diharapkan dapat menjadi sumbangsih bagi ilmu pengetahuan khususnya pengembangan dalam bidang Manajemen Konstruksi. Selain itu, dalam penyusunan dan penulisan tesis ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Eng. Alwafi Pujiraharjo, ST., MT dan Dr. Eng. Eva Arifi, ST., MT., selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya
2. Ari Wibowo, ST., MT., Ph. D., selaku Ketua Program Studi S2 Teknik Sipil Universitas Brawijaya
3. Ir. Agus Suharyanto, M.Eng., Ph.D dan Dr. Eng. Alwafi Pujiraharjo, ST., MT sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penelitian
4. Dr. Very Dermawan, ST., MT dan Dr. Eng. Yatnanta Padma Devia, ST., MT sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan dan arahan selama penelitian
5. Ir. Maryono, M.Agr dan Ibu Juwarnik, yang telah memberikan support yang sangat berarti untuk saya

Penulis menyadari bahwa proses maupun hasil dari tugas akhir ini tidak luput dari kesalahan dan jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengucapkan permintaan maaf jika terjadi kesalahan yang disengaja maupun yang tidak disengaja. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca sekaligus dapat menjadi acuan jika dikemudaian hari dilakukan penelitian lebih lanjut.

Malang, Desember 2018

Nira Indriani Shalihah

"Halaman ini sengaja dikosongkan"



DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
SUMMARY.....	ix
Kata Pengantar.....	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	2
1.3. Rumusan Masalah.....	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Tujuan Penelitian	4
1.6. Manfaat Penelitian	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Infrastruktur Perkotaan	5
2.3. Definisi dan Persyaratan Air Bersih	7
2.3.1. Definisi Air Bersih.....	7
2.3.2. Persyaratan Kualitas Air	7
2.3.3. Persyaratan Kuantitas	8
2.3.4. Persyaratan Kontinuitas	10
2.3.5. Persyaratan Tekanan (<i>Pressure</i>).....	10
2.4. Analisis Hidrolika	10
2.4.1. Kehilangan Energi (<i>Head Loss</i>)	10
2.5. Sistem Distribusi Air Bersih	11
2.6. Sistem Pengaliran Air Bersih.....	12
2.7. Kinerja Jaringan Air Bersih	13
2.7.1. Keandalan (<i>Reliability</i>).....	13



2.7.2.	Kelentingan (<i>Reliency</i>)	14
2.7.3.	Kerawanan (<i>Vulnerability</i>)	16
2.8.	Indikator Kinerja PDAM	16
2.9.	Kehilangan Air	18
2.10.	Indikator Kinerja Jaringan dan Tingkat Kepuasan Pelanggan	18
2.11.	Tolak Ukur Penilaian Kinerja dalam penyediaan Air Bersih.....	19
2.12.	Tolak Ukur Kepuasan dalam Penyediaan Air Bersih.....	19
2.13.	Kualitas Jasa Pelayanan PDAM	20
2.14.	Manajemen Kinerja Sumber Daya Manusia (SDM)	20
2.15.	Uji Realibilitas.....	20
2.16.	Uji Validitas	21
2.17.	<i>Importance Performance Analysis (IPA)</i>	22
2.18.	Pengambilan Sampel	23
2.19.	Perhitungan Tagihan Air Pelanggan	24
BAB III		27
KERANGKA KONSEP PENELITIAN		27
3.1.	Kerangka Penelitian	27
BAB IV		29
METODE PENELITIAN		29
4.1.	Metode Penelitian	29
4.2.	Tempat dan Waktu Penelitian	30
4.3.	Jenis Sumber Data.....	30
4.4.	Tahapan Penyelesaian Tesis	32
BAB V		35
PEMBAHASAN.....		35
5.1.	PDAM Kota Malang	35
5.2.	Sumber Air Baku PDAM Kota Malang.....	35
5.3.	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	38
5.4.	Karakteristik Responden.....	46
5.5.	Jumlah Anggota Keluarga.....	47
5.6.	Tagihan Rekening Air PDAM	48
5.7.	Pembayaran Tagihan Rekening PDAM	49
5.8.	Lama Berlangganan	50

5.9.	Jenis Sambungan Rumah Pelanggan	51
5.10.	Jangka Waktu Pemasangan Sambungan Baru	53
5.11.	Hasil Uji Realibilitas Kuisisioner	54
5.12.	Hasil Uji Validitas Kuisisioner	55
5.13.	<i>Importance Performance Analysis</i> (IPA).....	57
5.14.	Analisis Kinerja PDAM Kota Malang	60
5.15.	Kuantitas Air	62
5.16.	Kualitas Air PDAM Kota Malang.....	65
5.17.	Analisis Sistem Berdasarkan Volume Pemakaian Air	69
5.18.	Analisis Hidrolika	70
5.19.	Analisis Berdasarkan Faktor Pendukung Kepuasan.....	76
5.20.	Peningkatan Kinerja Pelayanan PDAM Kota Malang	79
5.21.	Analisis Pemakaian Air Pelanggan	80
5.22.	Perbandingan Kebutuhan Riil dan Konsumsi Riil	81
5.23.	Analisis Tagihan Meter Air Pelanggan	82
5.24.	Analisis Tingkat Layanan Air Bersih.....	83
BAB VI.....		91
PENUTUP		91
6.1.	Kesimpulan	91
6.2.	Saran	92
DAFTAR PUSTAKA.....		95
LAMPIRAN		97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pengaliran Gravitasi (a) Pengaliran Pompa (b)	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 4. 1 Peta Zona dan DMA PDAM Kota Malang	31
Gambar 4. 2 Lokasi Penelitian	32
Gambar 4. 3 Diagram Alir Penyelesaian Tesis	33
Gambar 5. 1 Diagram Alir Distribusi Air Bersih DMA 1E Bangkon	36
Gambar 5. 2 Rantai Pasok Sistem Penyediaan Air Minum PDAM Kota Malang	39
Gambar 5. 3 Lokasi Pengambilan Kuisisioner Tunggulwulung	40
Gambar 5. 4 Tagihan Rekening Air Responden	49
Gambar 5. 5 Metode Pembayaran Tagihan PDAM	50
Gambar 5. 6 Luas Bangunan Rumah Responden	52
Gambar 5. 7 Golongan Sambungan Rumah Responden	53
Gambar 5. 8 Diagram Kartesius	59
Gambar 5. 9 Peneraan Meteran Air	61
Gambar 5. 10 Lama Pemasangan Sambungan Baru	62
Gambar 5. 11 Meteran Air PDAM Pelanggan	63
Gambar 5. 12 Grafik Volume Meteran Air Tercatat	64
Gambar 5. 13 Kualitas Air Sambungan Rumah Pelanggan	66
Gambar 5. 14 Data Jaringan Distribusi Pada Lokasi Penelitian	70
Gambar 5. 15 Hasil Perhitungan Analisis Hidrolika	76
Gambar 5.3. 1 Lokasi Pengambilan Kuisisioner Tasikmadu	41
Gambar 5.3. 2 Lokasi Pengambilan Kuisisioner Mojolangu	42
Gambar 5.3. 3 Lokasi Pengambilan Sampel Air Tunggulwulung	43
Gambar 5.3. 4 Lokasi Pengambilan Sampel Air Tasikmadu	44
Gambar 5.3.5 Lokasi Pengambilan Sampel Air Tasikmadu	45
Gambar 5.12. 1 Grafik Pola Pemakaian Air SR 134120	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Syarat Kualitas Air	9
Tabel 2. 2 Konsumsi Air Bersih Berdasarkan Kategori Kota	9
Tabel 2. 3 Indikator Penilaian Kinerja PDAM	17
Tabel 2. 4 Tarif Air PDAM Kota Malang	24
Tabel 5. 1 Jenis Kelamin Responden.....	46
Tabel 5. 2 Latar Belakang Pendidikan Responden.....	46
Tabel 5. 3 Jenis Pekerjaan Responden.....	46
Tabel 5. 4 Pendapatan Responden.....	46
Tabel 5. 5 Hasil Uji Validitas Kuisisioner	55
Tabel 5. 6 Hasil Uji Validitas Kepuasan dan Kinerja Pelayanan PDAM Kota Malang.....	56
Tabel 5. 7 Hasil Uji Realibilitas Data Kepuasan dan Kinerja Pelayanan PDAM Kota Malang.....	57
Tabel 5. 8 Rekapitulasi Diagram Kartesius	59
Tabel 5. 9 Tabulasi Kinerja PDAM Kota Malang.....	62
Tabel 5. 10 Hasil Uji Laboratorium Kualitas Air Oleh PDAM Kota Malang.....	67
Tabel 5. 11 Hasil Uji Laboratorium Air PDAM Pada Sambungan Rumah Pelanggan.....	68
Tabel 5. 12 Kepuasan Terhadap Kualitas Air yang Diterima.....	76
Tabel 5. 13 Kepuasan Terhadap Aliran Air yang Diterima.....	76
Tabel 5. 14 Kepuasan Terhadap Kondisi Meteran Air	76
Tabel 5. 15 Kepuasan Terhadap Jangka Waktu Pelayanan Pendaftaran Baru	77
Tabel 5. 16 Kepuasan Terhadap Tanggapan Petugas Keluhan Pelanggan.....	77
Tabel 5. 17 Kepuasan Terhadap Kecepatan Penanganan Petugas Lapangan.....	77
Tabel 5. 18 Perhitungan Tagihan Air	85
Tabel 5. 19 Tabulasi Pencatatan Meteran Air Hari Ke-1 sampai Hari Ke-7.....	86
Tabel 5. 20 Pemakaian Air Jam Ke-1 sampai Jam Ke-20	87
Tabel 5. 21 Tabulasi Pemakaian Air Per-hari.....	88
Tabel 5. 22 Kebutuhan Air Riil dan Konsumsi Air Tercatat.....	88
Tabel 5. 23 Volume Pemakaian ditingkat Pelanggan	89
Tabel 5. 24 Hasil Perhitungan Keandalan, Kerawanan dan Kelentingan.....	89
Tabel 5. 25 Kinerja Pelayanan Air Bersih	90



DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 161837	97
Gambar 2. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 128933	97
Gambar 3. Grafik Pola Pemakaian Air SR 161837 dan SR 128933	97
Gambar 4. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 161699	98
Gambar 5. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 131373	99
Gambar 6. Grafik Pola Pemakaian Air SR 161699 dan SR 131373	99
Gambar 7. Grafik Volume Meteran Air Tercatat 136527	100
Gambar 8. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 164427	100
Gambar 9. Grafik Pola Pemakaian Air SR 136527 dan SR 164427	100
Gambar 10. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 151260	101
Gambar 11. Grafik Pola Pemakaian Air SR 151260	101
Gambar 12. Grafik Pola Pemakaian Air SR 151260 dan 140671	102
Gambar 13. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 169004	103
Gambar 14. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 148445	103
Gambar 15. Grafik Pola Pemakaian Air SR 169004 dan SR 148445	103
Gambar 16. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 128943	104
Gambar 17. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 130383	104
Gambar 18. Grafik Pola Pemakaian Air Sr 128943 an SR 130383.....	105
Gambar 19. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 105892	105
Gambar 20. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 153464	105
Gambar 21. Grafik Pola Pemakaian Air SR 105892 dan SR 153464	106
Gambar 22. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 105903	107
Gambar 23. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 105890	107
Gambar 24. Grafik Pola Pemakaian Air SR 105903 dan SR 105890	108
Gambar 25. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 106102	108
Gambar 26. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 134120	108
Gambar 27. Grafik Pola Pemakaian Air SR 106102 dan SR 134120	109
Gambar 28. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 161360	110
Gambar 29. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 128951	110
Gambar 30. Grafik Pola Pemakaian Air SR 161360 dan SR 128951	110
Tabel 1. Kuisiонер Kepuasan dan Kepentingan	116
Tabel 2 Hasil Olah Data Validitas dengan SPSS 20	117
Tabel 3. <i>Case Processing Summary</i>	118
Tabel 4. <i>Reliability Statistic</i>	118
Tabel 5. <i>Item Total Statistic</i>	118
Tabel 6. Tabulasi Data Hasil Kuisiонер Tingkat Kinerja	119
Tabel 7. Tabulasi Data Hasil Kuisiонер Tingkat Kepentingan.....	121
Tabel 8. Perhitungan Uji Realibilitas dengan Excel.....	123



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia, tanpa air tidak akan ada kehidupan di bumi. Pada tubuh manusia 65% terdiri atas air. Bumi mengandung sejumlah air kurang lebih $1,4 \times 10^9 \text{Km}^3$ yang terdiri atas samudera, laut, sungai, danau, gunung es dan sebagainya. Namun dari sekian banyak air yang terkandung di bumi hanya 3% yang merupakan air tawar yang terdapat pada sungai, danau dan air tanah. Mengacu pada terbatasnya sumber air serta kebutuhan yang tinggi, maka merupakan hal yang wajar jika sektor air bersih mendapatkan prioritas penanganan utama karena menyangkut kehidupan orang banyak.

Sumber air bersih yang mudah didapatkan di sekitar kita berasal dari air tanah. Namun tidak semua air tanah di bumi ini memiliki kualitas air yang layak dan kuantitas yang mampu untuk mencukupi kebutuhan sehari-hari. Selain itu, penggunaan air tanah secara berlebihan dapat menurunkan permukaan air tanah dan intrusi air laut yang mengakibatkan menurunnya kualitas air tanah. Sebagian besar air tanah di perkotaan telah tercemar sehingga banyak masyarakat perkotaan cenderung memilih untuk menggunakan jasa penyedia air bersih Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) untuk mencukupi kebutuhan air sehari-hari. Oleh sebab itu, PDAM berperan penting dalam memenuhi kebutuhan air bersih. Sumber air bersih PDAM berasal dari air sungai yang kemudian dilakukan proses pengolahan terlebih dahulu sebelum didistribusikan kepada pelanggan. Pada daerah perkotaan penyediaan air bersih dilakukan dengan sistem perpipaan yang dikelola oleh PDAM baik dengan cara pengaliran gravitasi maupun pemompaan. Guna memenuhi kebutuhan air bersih yang layak bagi masyarakat, pihak pengelola air bersih PDAM perlu memperhatikan operasi dan manajemen dalam pengelolaan, pendistribusian dan pelayanan terhadap pelanggan agar dapat memberikan pelayanan yang maksimal sesuai dengan harapan pelanggan.

Di Kota Malang, kebutuhan air bersih dikelola dan didistribusikan oleh PDAM Tirta Dharma. Namun, pada beberapa wilayah di Kota Malang masih banyak pelanggan PDAM yang mengeluhkan tentang aliran air PDAM pada sambungan rumah pelanggan tidak mengalir, kebocoran pada sambungan pipa PDAM, tagihan air yang tidak sesuai dengan meter air yang tercatat dan pelayanan yang diberikan oleh pihak

PDAM Kota Malang. Selain itu, sering kali ditemui pekerjaan lapangan yang tidak diselesaikan dengan sempurna oleh petugas lapangan dari PDAM Kota Malang yang cukup membuat resah masyarakat sekitar. Oleh karena itu, akan dilakukan penelitian tentang kinerja PDAM Kota Malang. Sebagai sampel penelitian dilakukan di wilayah proyek PDAM Kota Malang pada *District Meter Area* (DMA) Dawuhan 1E Bangkon yang meliputi tiga wilayah yaitu Kelurahan Tunggulwulung, Tasikmadu dan Mojolangu, Kota Malang.

1.2. Identifikasi Masalah

Pengelolaan pelayanan air bersih untuk kebutuhan masyarakat Kota Malang dilaksanakan oleh PDAM Kota Malang yang merupakan perusahaan milik pemerintah Kota Malang. Sama halnya dengan PDAM di kota-kota lain di Indonesia, PDAM Kota Malang juga memiliki permasalahan yang sama yaitu pada tingkat pelayanan (*coverage level*) yang rendah dan tingkat kehilangan air (*uncounted water*) yang tinggi. Tingkat kebocoran PDAM di Indonesia rata-rata diatas 30% (Sumber: PDAM Kota Malang). Adanya keluhan pelanggan mengenai aliran air pada sambungan rumah yang tidak mengalir selama 24 jam atau hanya mengalir pada jam-jam tertentu menjadi salah satu alasan untuk dilakukannya penelitian. Selain itu, sering adanya kebocoran pipa pada lokasi Jl. Simpang Akordion Tunggulwulung mengakibatkan adanya pemutusan sementara pengaliran air bersih kepada pelanggan. Kemudian keluhan mengenai meter air yang tidak bekerja sebagaimana mestinya berkaitan dengan tagihan rekening air yang dibayarkan pelanggan. Maka pada penelitian kali ini akan dilakukan analisis kinerja PDAM Kota Malang pada wilayah proyek DMA Dawuhan 1E Bangkon yang meliputi Kelurahan Tunggulwulung, Tasikmadu dan Mojolangu.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada penelitian ini, lebih lanjut akan mengkaji mengenai kinerja PDAM Kota Malang dalam melayani dan memenuhi kebutuhan air bersih sebagai berikut:

1. Bagaimana penilaian pelanggan terhadap tingkat pelayanan sistem distribusi air bersih PDAM Kota Malang yang ada saat ini?

2. Bagaimana kinerja PDAM Kota Malang dalam memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap kebutuhan air bersih?
3. Bagaimana pelayanan yang diberikan oleh PDAM Kota Malang dalam memberikan pelayanan yang sesuai dengan harapan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air bersih?
4. Bagaimana upaya meningkatkan kinerja pelayanan pada PDAM Kota Malang?

1.4. Batasan Masalah

Pada penelitian ini merupakan studi lapangan untuk memperoleh gambaran kinerja dari pelayanan PDAM Kota Malang dalam pendistribusian air bersih untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat. Adapun batasan permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian terbatas pada kinerja PDAM Kota Malang dalam pelayanan pendistribusian air bersih di wilayah proyek DMA Dawuhan 1E Bangkon yang meliputi tiga wilayah yaitu Kelurahan Tunggulwulung, Tasikmadu dan Mojolangu.
2. Lokasi penelitian merupakan daerah layanan PDAM dengan sistem gravitasi yang dialirkan melalui tandon air Dawuhan Bangkon.
3. Besarnya jumlah air yang tercatat pada meter air pelanggan diasumsikan merupakan kemampuan layanan sistem distribusi air bersih di wilayah penelitian.
4. Parameter tekanan air dan kontinuitas aliran merupakan faktor penunjang dalam melengkapi hasil analisis terhadap indikator unjuk kerja jaringan sistem distribusi air bersih terhadap parameter debit aliran.
5. Tingkat kepuasan pelanggan yang dimaksud dalam penelitian yaitu mengenai kepuasan pelanggan terhadap pasokan air bersih oleh PDAM Kota Malang meliputi kualitas, kuantitas, kontinuitas dan kepuasan dalam pelayanan oleh pihak PDAM.
6. Kualitas air bersih pada penelitian ini dibatasi pada bau, rasa dan warna air bersih yang didistribusikan kepada pelanggan.
7. Kuantitas air yang dimaksud yaitu terpenuhinya kebutuhan setiap pelanggan.
8. Kontinuitas aliran air bersih yang dimaksud yaitu tercukupinya pasokan air bersih sesuai dengan kebutuhan pelanggan dan mengalir secara kontinyu selama 24 jam setiap harinya.
9. Perhitungan tagihan air PDAM pelanggan sebatas contoh perhitungan berdasarkan pemakaian air selama tujuh hari waktu pencatatan.

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja PDAM Kota Malang dalam memenuhi kebutuhan air bersih kepada pelanggan khususnya pada wilayah proyek DMA Dawuhan 1E Bangkon yang meliputi wilayah Kelurahan Tunggulwulung, Tasikmadu dan Mojolangu.

1. Menganalisis tingkat kepuasan pelanggan terhadap tingkat pelayanan distribusi air bersih oleh PDAM Kota Malang.
2. Menganalisis kinerja PDAM Kota Malang dalam memenuhi kebutuhan pelanggan saat ini.
3. Menganalisis pelayanan yang diberikan oleh pihak PDAM terhadap pelanggan berdasarkan hasil dari kuisioner dan penelitian langsung di lapangan.
4. Memberikan hasil analisis sebagai bahan masukan kepada pihak PDAM untuk meningkatkan kinerja pelayanan.

1.6. Manfaat Penelitian

Dengan dilakukan penelitian terhadap kinerja PDAM Kota Malang, peneliti berharap dapat memberikan gambaran hasil penelitian terhadap penilaian oleh pelanggan terhadap kinerja PDAM Kota Malang dalam memenuhi kebutuhan air bersih khususnya di wilayah proyek DMA 1E Bangkon. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan untuk meningkatkan pelayanan terhadap pelanggan baik dari segi teknis maupun non teknis.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Pada penelitian terdahulu yang telah dilakukan di wilayah kerja PDAM Banyumanik Semarang. Peneliti melakukan analisis di Perumnas Banyumanik Kelurahan Srandol Wetan Semarang dengan tujuan untuk mengetahui kinerja jaringan distribusi pada lokasi yang dikelola oleh PDAM Banyumanik. Metode yang digunakan adalah menganalisis kinerja sistem distribusi terhadap keandalan (*reliability*), kelentingan (*resiliency*), kerawanan (*vulnerability*) dan kepuasan pelanggan dianalisis dengan penyebaran kuisisioner terhadap pelanggan. Namun untuk analisis kualitas air tidak dilakukan uji laboratorium kualitas air (Agustina, 2007). Sedangkan penelitian yang dilakukan di wilayah Perumnas Lingke Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh, peneliti melakukan penelitian berkaitan dengan debit, tekanan air dan kontinuitas aliran. Peneliti menganalisis faktor-faktor persyaratan suatu sistem jaringan air bersih yang harus terpenuhi ditinjau berdasarkan kondisi riil dengan menganalisis kinerja jaringan distribusi air bersih terhadap keandalan, kelentingan dan kerawanan (Idris, 2012). Pada PDAM Way Rilau, penelitian dilakukan karena adanya tingkat kebocoran yang tinggi mencapai 41,81%, adanya hutang Rp 52,3 Milyar dan banyak keluhan masyarakat terhadap pihak PDAM. Peneliti melakukan pengukuran pelayanan PDAM dengan cara mengkaji pendapatan pelanggan. Metode analisis yang digunakan yaitu analisis kuantitatif menggunakan distribusi frekuensi dan tabulasi silang untuk mengetahui pendapatan pelanggan dan korelasi untuk mengetahui karakteristik pelanggan terhadap pendapatannya (Apriadi, 2008).

2.2. Infrastruktur Perkotaan

Infrastruktur merujuk pada sistem fisik yang menyediakan transportasi, pengairan, drainase, bangunan gedung dan fasilitas publik lain yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam lingkup sosial dan ekonomi masyarakat (Kodoatie, 2003). Secara spesifik oleh *American Publik Works Association*, infrastruktur didefinisikan sebagai fasilitas-fasilitas fisik yang dikembangkan oleh agen-agen publik untuk fungsi pemerintahan dalam penyediaan air, tenaga listrik, pembuangan limbah, transportasi dan pelayanan seimbang untuk memfasilitasi tujuan ekonomi dan sosial.

Berdasarkan definisi tersebut, infrastruktur dapat dibagi dalam 13 kategori meliputi: (Kodoatie, 2003).

1. Sistem penyediaan air: waduk, penampungan air, transmisi dan distribusi, fasilitas pengelolaan air (*water treatment plant*)
2. Sistem pengelolaan air limbah: pengumpul, pengolahan, pembuangan dan daur ulang
3. Fasilitas pengelolaan limbah padat
4. Fasilitas pengendalian banjir, drainase dan irigasi
5. Fasilitas lintas air dan navigasi
6. Fasilitas transportasi: jalan rel, Bandar udara, termasuk di dalamnya adalah tanda-tanda lalu lintas dan fasilitas pengontrol
7. Sistem transit publik
8. Sistem kelistrikan produksi dan distribusi
9. Fasilitas gas alam
10. Gedung publik sekolah dan rumah sakit
11. Fasilitas perumahan publik
12. Taman kota sebagai resapan
13. Komunikasi

Dari ketiga belas kategori diatas dapat lebih diperkecil pengelompokannya yaitu:

1. Grup transportasi (jalan, jalan raya dan jembatan)
2. Grup pelayanan transportasi (transit, bandara dan pelabuhan)
3. Grup komunikasi
4. Grup keairan (air, air buangan, sistem keairan termasuk jalan air yaitu sungai, saluran terbuka, pipa)
5. Grup pengolahan limbah (sistem pengelolaan limbah padat)
6. Grup bangunan
7. Grup distribusi dan produksi energi

Infrastruktur perkotaan dapat menjadi penentu kebijakan perkembangan lahan atau suatu kawasan. Sistem jaringan air bersih merupakan salah satu dari infrastruktur perkotaan yang dibuat untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduk dalam satu kota. Dapat dilihat bahwa pemenuhan kebutuhan air bersih memegang peranan penting dalam perkembangan satu kota. Apabila fasilitas infrastruktur telah terbangun secara

badan dan penyediaan pelayanan umum telah terjamin sesuai rencana yang ditetapkan, maka pola perkembangan masyarakat dapat dikendalikan secara selektif. Secara prinsip, infrastruktur yang akan digunakan mempunyai komponen-komponen pembentuk sistem penyediaan air minum secara lengkap yang terdiri dari: (Kodoatie, 2003)

1. Unit bangunan pengambilan air baku
2. Unit pengolahan fisik atau kimia
3. Unit penampungan (*Reservoir*)
4. Unit perpipaan transmisi dan distribusi
5. Unit pemanfaatan *hydrant* umum dan sambungan ke rumah tangga
6. Unit pendukung lainnya (perpompaan dan sumber daya listrik)

2.3. Definisi dan Persyaratan Air Bersih

2.3.1. Definisi Air Bersih

Air bersih merupakan salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas mereka sehari-hari termasuk diantaranya adalah sanitasi. Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan akan menjadi air minum apabila melalui proses pemasakan terlebih dahulu. Adapun persyaratan yang dimaksudkan adalah persyaratan dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisika, kimia, biologi dan radiologis sehingga apabila air tersebut dikonsumsi tidak akan menimbulkan efek samping.

2.3.2. Persyaratan Kualitas Air

Persyaratan kualitas menggambarkan mutu air dari air baku menjadi air bersih. Persyaratan kualitas air minum pada umumnya ditentukan pada beberapa standar yang pada beberapa Negara berbeda-beda menurut kondisi Negara masing-masing, perkembangan ilmu pengetahuan dan perkembangan teknologi. Dengan demikian dikenal beberapa standar air minum antara lain:

1. *American Drinking Water Standard*
2. *British Drinking Water Standard*
3. *W.H.O Drinking Water Standard*

Sedangkan di Indonesia, kualitas air PDAM mengacu pada PERMENKES Nomor: 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air. Ditinjau dari segi kualitas air minum atau air bersih harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. Syarat kualitas air, air tidak boleh berwarna, tidak berasa, tidak berbau dan air harus jernih. Selain itu suhu air hendaknya dibawah sela udara sejuk $\pm 25^{\circ}\text{C}$. Syarat-syarat kekeruhan dan warna harus dipenuhi oleh setiap jenis air minum yang dilakukan penyaringan dalam pengolahannya. Kadar bilangan yang di syaratkan dan tidak boleh dilampaui dapat dilihat pada Tabel 2.1. Syarat Kualitas Air.
- b. Syarat kimia, air minum atau air bersih tidak boleh mengandung racun, zat-zat kimia tertentu dalam jumlah melampaui batas yang telah di tentukan. Beberapa persyaratan kimia antara lain adalah: pH, total solid, zat organik, CO_2 agresif, kesadahan, kalsium (Ca), besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), chlorida (Cl), nitrit, flourida (F) serta logam berat.
- c. Syarat bakteriologik, air bersih tidak boleh mengandung bakteri-bakteri (patogen) sama sekali dan tidak boleh mengandung bakteri-bakteri golongan. *Coli* melebihi batas-batas yang telah ditentukan yaitu 1 *Coli*/100ml air. Bakteri golongan *Coli* ini berasal dari usus besar dan tanan. Bakteri patogen yang mungkin ada dalam air antara lain adalah bakteri typhsum, *vibrio colerae*, bakteri *dysentriae*, *entamoeba hystolotica* dan bakteri enteritis.

Air yang mengandung golongan *Coli* dianggap telah terkontaminasi dengan kotoran manusia. Dengan demikian pemeriksaan bakteriologik tidak langsung diperiksa apakah air tersebut mengandung bakteri patogen, akan tetapi diperiksa dengan indikator bakteri golongan *Coli*.

2.3.3. Persyaratan Kuantitas

Kebutuhan air baku dalam suatu kota diklarifikasikan menjadi kebutuhan domestik dan kebutuhan non domestik. Kebutuhan domestik adalah kebutuhan air bersih untuk pemenuhan kebutuhan sehari-hari atau rumah tangga seperti minum, memasak, mandi, cuci, menyiram tanaman dan sebagainya. Sedangkan kebutuhan non domestik adalah kebutuhan air baku yang digunakan untuk beberapa kegiatan seperti untuk kebutuhan nasional, komersial, industri dan fasilitas umum (Safii, 2012).

Dalam persyaratan kuantitas penyediaan air bersih ditinjau berdasarkan banyaknya air baku yang tersedia. Dalam arti air baku tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan kebutuhan daerah layanan dan jumlah penduduk yang akan dilayani. Keboran atau kehilangan air juga termasuk dalam persyaratan kuantitas, dimana besarnya kebutuhan air akibat kebocoran atau kehilangan air dapat dibagi menjadi kebocoran air tercatat dan kebocoran air tidak tercatat.

Persyaratan kuantitas juga dapat ditinjau berdasarkan standar debit air bersih yang dialirkan ke konsumen sesuai dengan jumlah kebutuhan air bersih. Kebutuhan air bersih masyarakat bervariasi tergantung pada letak geografis, kebudayaan, tingkat ekonomi dan skala perkotaan tempat tinggal. Besaran konsumsi air berdasarkan kategori kota dapat dilihat pada Tabel 2.2. Konsumsi Air Berdasarkan Kategori Kota.

Tabel 2. 1 Syarat Kualitas Air

	Syarat kadar bilangan	Batas kadar bilangan
Keasaman sebagai PK	7,0 – 8,5	Dibawah 6,5 dan diatas 9,5
Bahan-bahan padat	Tidak melebihi 50 mg/l	Tidak melebihi 1.500 mg/l
Warna (skala Pt CO)	Tidak melebihi kesatuan	Tidak melebihi 50 kesatuan
Rasa	Tidak mengganggu	-
Bau	Tidak mengganggu	-

Sumber: Sutrisno, 2010:21

Tabel 2. 2 Konsumsi Air Bersih Berdasarkan Kategori Kota

Kategori Kota	Jumlah Penduduk (orang)	Konsumsi Air (lt/orang/hari)
Metropolitan	>1.000.000	> 150
Besar	500.000 - 1.000.000	170
Sedang	100.000 - 500.000	150
Kecil	20.000 – 100.000	90

Sumber: Agustina, 2007

2.3.4. Persyaratan Kontinuitas

Persyaratan kontinuitas dalam penyediaan air bersih sangat erat hubungannya dengan kuantitas air yang tersedia yaitu air baku yang tersedia di alam. Arti kontinuitas disini adalah bahwa air baku untuk air bersih tersebut dapat diambil terus menerus dengan pola debit yang tetap baik pada saat musim kemarau maupun musim hujan. Kontinuitas dapat diartikan bahwa air bersih harus tersedia selama 24 jam per hari atau setiap saat diperlukan kebutuhan air tersedia. Akan tetapi kondisi ideal tersebut hampir tidak dapat terpenuhi pada setiap wilayah di Indonesia, sehingga untuk dapat menentukan tingkat kontinuitas pemakaian air dapat dilakukan dengan cara pendekatan aktifitas konsumen terhadap prioritas pemakaian air yaitu selama 12 jam perhari pada jam aktifitas kehidupan.

2.3.5. Persyaratan Tekanan (*Pressure*)

Tekanan adalah perbedaan atau selisih tekanan antara zat cair itu sendiri dengan tekanan udara luar yang secara internasional disepakati sebesar 1 atmosfer atau 1 kg/cm². Tekanan air dalam pipa ada dua yaitu: tekanan dinamis (*dynamic pressure*) merupakan tekanan pada lapisan bidang dalam keadaan zat cair mengalir dan tekanan statis (*static pressure*) merupakan tekanan dalam keadaan zat cair tidak bergerak. Tekanan maksimum pada jaringan pipa distribusi umumnya dibatasi 60 meter kolom air dan tekanan minimum 0,6 meter kolom air.

2.4. Analisis Hidrolika

2.4.1. Kehilangan Energi (*Head Loss*)

Secara umum pada suatu instalasi jaringan pipa dikenal dua macam kehilangan energi:

1. Kehilangan tinggi tekan mayor (*Major Losses*)

Ada beberapa teori dan formula untuk menghitung besarnya kehilangan tinggi tekan mayor yaitu Hazen-Williams, Darcy-Weisbach, Manning, Chezy, Colebrook-White dan Swamme-Jain.

Persamaan *Darcy-Weisbach*:

$$h_f = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$$

$$f = \frac{64}{Re}$$

$$Re = \frac{VD}{\nu} \dots\dots\dots (2.1)$$

dengan:

h_f = kehilangan tinggi tekan mayor (m)

f = koefisien gesekan

Re = angka Reynold

L = panjang pipa (m)

D = diameter pipa (m)

V = kecepatan aliran (m/det)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

2. Kehilangan tinggi tekan minor (*Minor Losses*)

Ada berbagai macam kehilangan tinggi tekan minor sebagai berikut:

- a. Kehilangan tinggi minor karena pelabaran pipa
- b. Kehilangan tinggi minor karena penyempitan mendadak pada pipa
- c. Kehilangan tinggi minor karena mulut pipa
- d. Kehilangan tinggi minor karena belokan pada pipa
- e. Kehilangan tinggi minor karena sambungan dan katup pada pipa

Secara umum head losses minor dinyatakan dengan rumus:

$$h = K \frac{v^2}{2g} \dots\dots\dots (2.2)$$

dengan:

h = head loss minor

K = koefisien resistansi

v = kecepatan rata-rata aliran (m/det)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

2.5. Sistem Distribusi Air Bersih

Sistem distribusi adalah sistem yang langsung berhubungan dengan konsumen, yang mempunyai fungsi pokok mendistribusikan air yang telah memenuhi syarat ke seluruh pelayanan. Sistem ini meliputi unsur sistem perpipaan dan perlengkapannya, hidran kebakaran, tekanan tersedia sistem pemompaan dan reservoir distribusi. Sistem distribusi air minum terdiri atas perpipaan, katup-katup dan pompa yang membawa air

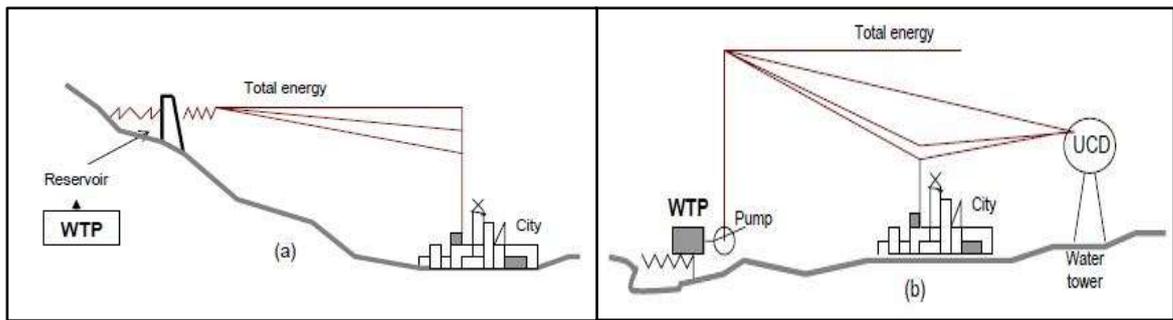
yang telah diolah dari instalasi pengolahan menuju pemukiman, perkantoran dan industri yang mengkonsumsi air. Termasuk dalam sistem ini adalah fasilitas penampung air yang telah diolah atau reservoir distribusi yang digunakan saat kebutuhan air lebih besar dari suplai instalasi, meter air untuk menentukan banyak air yang digunakan dan kran kebakaran.

Dua hal penting yang perlu diperhatikan pada sistem distribusi adalah tersedianya jumlah air yang cukup dan tekanan yang memenuhi, serta menjaga keamanan kualitas air yang berasal dari instalasi pengolahan. Tugas pokok dalam sistem distribusi air bersih adalah menghantarkan air bersih kepada para pelanggan yang akan dilayani dengan tetap memperhatikan faktor kualitas, kuantitas dan tekanan air. Ketersediaan air setiap waktu adalah faktor yang diharapkan oleh pelanggan.

2.6. Sistem Pengaliran Air Bersih

Sistem pengaliran air bersih menggunakan sistem jaringan pipa, yaitu mendistribusikan air menggunakan pipa sebagai sarana pendistribusian air. Unit pelayanannya dapat menggunakan sambungan rumah (SR), sambungan halaman dan sambungan umum. Untuk mendistribusikan air bersih dengan perpipaan terdapat beberapa sistem pengaliran yang bergantung pada keadaan topografi, lokasi sumber air baku, beda tinggi daerah pengaliran atau daerah layanan. Sistem pengaliran tersebut antara lain adalah:

- a. Pengaliran air bersih didistribusikan ke daerah layanan dengan memanfaatkan tekanan akibat gaya gravitasi pada daerah tersebut. Diperlukan beda elevasi antara sumber dan daerah layanan yang cukup besar upaya tekanan yang diperlukan dapat dipertahankan.
- b. Pengaliran pemompaan dengan *elevated reservoir*, sebelum air didistribusikan ke daerah layanan terlebih dahulu dipompa dan ditampung di reservoir kemudian didistribusikan dengan memanfaatkan tekanan akibat elevasi reservoir tersebut.
- c. Pengaliran pemompaan langsung, distribusi air ke daerah layanan dengan mengandalkan tekanan dari pompa yang disesuaikan dengan tinggi tekanan minimum. Rangkaian pipa dalam distribusi air bersih atau minum disebut jaringan pipa. Pada dasarnya terdapat dua sistem jaringan distribusi yaitu jaringan terbuka dan jaringan tertutup.



Gambar 2. 1 Pengaliran Gravitasi (a) Pengaliran Pompa (b)

Sumber: Agustina, 2007

Jaringan terbuka memiliki karakteristik pipa-pipa distribusi tidak saling berhubungan, air mengalir dalam satu jalur pipa utama. Sedangkan jaringan tertutup, memiliki karakteristik pipa-pipa distribusi saling berhubungan, air mengalir melalui beberapa jalur pipa utama, sehingga konsumen *disupply* dari beberapa jalur. Sistem ini cenderung diterapkan pada daerah yang jalannya saling berhubungan, perkembangan kota cenderung ke segala arah dan keadaan topografi yang relatif dasar.

2.7. Kinerja Jaringan Air Bersih

Kinerja jaringan air bersih pada suatu kota atau kawasan dapat dinilai berdasarkan hasil analisis kegagalan pada jaringan pipa dan pengoperasiannya dalam memenuhi kebutuhan terhadap konsumen. Indikator kinerja jaringan harus memberikan indikasi seberapa besar intensitas kegagalan dan berapa lama kegagalan itu terjadi, sehingga kinerja jaringan air bersih dapat diketahui. Parameter kinerja tersebut meliputi keandalan (*reliability*), kelentingan (*resiliency*) dan kerawanan (*vulnerability*) (Suharyanto, 2004). Pada penelitian terdahulu, melakukan analisis kinerja jaringan berdasarkan Keandalan (*Reliability*), Kelentingan (*Resiliency*) dan Kerawanan (*Vulnerability*).

2.7.1. Keandalan (*Reliability*)

Dasar pemikiran konsep analisis keandalan adalah bertolak dari pemikiran layak atau tidaknya suatu sistem melakukan fungsinya. Keandalan atau *reliability* dapat didefinisikan sebagai nilai probabilitas bahwa suatu komponen atau sistem akan sukses

menjalani fungsinya dalam jangka waktu dan kondisi operasi tertentu. Parameter keandalan menunjukkan atau mengukur kemampuan dari suatu jaringan pipa untuk memenuhi fungsinya di dalam memenuhi kebutuhan konsumen. Secara sistematis, keandalan dapat didefinisikan dengan variabel Z_t ditentukan dengan Persamaan 2.3 (Idris, 2012).

$$Z_t = \begin{cases} 1 & \text{untuk } R_t \geq D_t \\ 0 & \text{untuk } R_t \leq D_t \end{cases} \dots\dots\dots(2.3)$$

dengan:

- Z_t = indikator untuk menghitung kejadian, saat $R_t \geq D_t$
- R_t = besarnya debit layanan pipa pada periode waktu tertentu (m^3 /bulan)
- D_t = kebutuhan air pada periode waktu (t)

Dalam hal ini kebutuhan merupakan debit keluaran minimum yang seharusnya sampai kepada pelanggan.

2.7.2. Kelentingan (*Reliency*)

Kinerja kelentingan (*resiliency*) mengukur kemampuan pada jaringan pipa untuk dapat kembali ke keadaan tidak gagal atau ke keadaan memuaskan, dari keadaan gagal. Semakin cepat jaringan pipa dapat kembali ke keadaan memuaskan, maka konsekuensi akibat kegagalan tersebut akan semakin kecil. Sehingga perlu diketahui saat dimana jaringan pipa mengalami masa transisi dari keadaan yang gagal menjadi keadaan yang memuaskan, atau sebaliknya dari keadaan yang memuaskan menjadi keadaan yang gagal. Dalam jangka panjang, masa transisi jaringan pipa dari keadaan gagal menjadi keadaan yang memuaskan akan sama dengan masa transisi jaringan pipa dari keadaan memuaskan ke keadaan gagal. Dengan definisi kegagalan diatas, untuk dapat menghitung masa transisi dari keadaan gagal menjadi keadaan memuaskan dapat digunakan variabel W_t , yang dapat di definisikan dengan Persamaan 2.4

$$W_t = \begin{cases} 1 & \text{untuk } R_{t-1} < D_{t-1} \text{ dan } R_t \geq D_t \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \dots\dots\dots(2.4)$$

dengan:

- W_t = masa transisi jaringan pipa dari keadaan gagal menjadi memuaskan
- R_{t-1} = debit layanan jaringan pipa pada periode t-1 (m^3 /bulan)
- R_t = besarnya debit layanan pipa pada periode waktu tertentu (m^3 /bulan)
- D_t = kebutuhan minimum air yang diharapkan pada periode waktu (m^3 /bulan)

otherwise = keadaan saat kondisi $R_{t-1} < D_{t-1}$ dan $R_t \geq D_t$ tidak terpenuhi

Nilai rerata W_t menunjukkan jumlah rerata terjadinya masa transisi pada jaringan pipa dari keadaan gagal menjadi keadaan memuaskan. Jumlah rerata jangka panjang terjadinya masa transisi dapat dinyatakan dengan persamaan 2.5.

$$p = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n W_t \dots\dots\dots(2.5)$$

dengan :

p = probabilitas rerata frekuensi masa transisi jaringan pipa dari keadaan gagal menjadi keadaan memuaskan pada bulan sekarang

n = lama waktu pengoperasian

W_t = masa transisi jaringan pipa dari keadaan gagal menjadi keadaan memuaskan

Lama waktu rata-rata jaringan pipa dalam keadaan gagal secara berurutan dapat diketahui dari jumlah total waktu rata-rata jaringan pipa mengalami gagal dibagi dengan frekuensi rerata terjadinya jaringan transisi pipa. Sehingga lamanya jaringan pipa berada pada keadaan gagal secara berurutan adalah pada persamaan 2.6.

$$T_{gagal} = \frac{\sum_{t=1}^n (1-Z_t)}{\sum_{t=1}^n W_t} \dots\dots\dots(2.6)$$

dengan:

T_{gagal} = jangka waktu rata-rata jaringan pipa dalam keadaan gagal secara berurutan (bulan)

n = jangka waktu pengoperasian (bulan)

Z_t = kinerja keandalan

W_t = masa transisi jaringan pipa dari keadaan gagal menjadi memuaskan

Apabila dilihat dalam jangka panjang, waktu rata-rata jaringan pipa berada dalam keadaan gagal secara berurutan pada persamaan 2.7.

$$E [T_{gagal}] = \frac{1-\alpha}{p} \dots\dots\dots(2.7)$$

dengan:

$E [T_{gagal}]$ = jangka waktu rata-rata jaringan pipa dalam keadaan gagal secara berurutan dalam jangka panjang (bulan)

E = operator *expected*

α = kinerja keandalan dalam jangka panjang

p = probabilitas rata-rata frekuensi masa transisi jaringan pipa dari keadaan gagal menjadi keadaan memuaskan pada bulan sekarang

$1 - \alpha$ = kinerja jaringan pipa berada dalam keadaan gagal dalam jangka panjang

2.7.3. Kerawanan (Vulnerability)

Apabila terjadi kegagalan, kinerja kerawanan menunjukkan seberapa besar kerawanan suatu kegagalan yang terjadi. Untuk mengukur tingkat kerawanan digunakan variable kekurangan atau *deficit* yang didefinisikan pada persamaan 2.8.

$$DEF_t = \begin{cases} D_t - R_t & \text{jika } R_t \geq D_t \\ 0 & \text{jika } R_t < D_t \end{cases} \dots\dots\dots(2.8)$$

dengan:

DEF_t = kekurangan atau *deficit* pada periode t (m³/bulan)

D_t = kebutuhan air minimum yang diharapkan pada periode t (m³/bulan)

R_t = debit layanan jaringan pipa pada periode t (m³/bulan)

2.8. Indikator Kinerja PDAM

Dalam kinerja PDAM mengacu pada Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 47 Tahun 1999 tentang Pedoman Penilaian Kinerja Perusahaan Daerah Air Minum, terdapat tiga aspek yaitu aspek keuangan, aspek operasional dan aspek administrasi. Dalam aspek operasional terdiri dari:

1. Cakupan pelayanan
2. Kualitas air distribusi
3. Kontinuitas air
4. Produktifitas pemanfaatan instalasi produksi
5. Tingkat kehilangan air
6. Peneraan meter air
7. Kecepatan penyambungan baru
8. Kemampuan penanganan pengaduan rata-rata per bulan
9. Kemudahan pelayanan
10. Rasio karyawan per 1000 pelanggan

Indikator penilaian kinerja PDAM berdasarkan aspek operasional dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Indikator Penilaian Kinerja PDAM

No	Indikator	Nilai Indikator Kinerja	
		Rasio	Nilai
1	Cakupan pelayanan	>60%	5
	Jumlah penduduk terlayani x 100% jumlah penduduk	>60% - 80%	4
	Nilai bonus:	>40% - 60%	3
	Peningkatan cakupan pelayanan	>20% - 40%	2
		≤20%	1
		>80%	5
		>6% - 8%	4
		>4% - 6%	3
	>2% - 4%	2	
	>0% - 2%	1	
2	Kualitas air minum distribusi		
	Memenuhi syarat air minum (MSAM)	-	3
	Memenuhi syarat air bersih (MSAB)	-	2
	Tidak memenuhi syarat	-	1
3	Kontinuitas air		
	Semua pelanggan mendapat aliran 24 jam	-	2
	Belum semua pelanggan mendapat aliran 24 jam	-	1
4	Produktivitas pemanfaatan instalasi	90%	4
	Kapasitas produksi	>80% - 90%	3
	Kapasitas terpasang	>70% - 80%	2
		≤70%	1
5	Tingkat kehilangan air		
	Jumlah m ³ air didistribusikan – yang terjual	≤20%	4
	Jumlah m ³ air didistribusikan	>20% - 30%	3
	Nilai bonus:	>30% - 40%	2
	Penurunan tingkat kehilangan air	>40%	1
6	Peneraan meter air		
	Jumlah pelanggan yang ditera	>20% - 25%	3
	Jumlah seluruh pelanggan	>10% - 20%	2
		>0% - 10% atau >25%	1
7	Kecepatan penyambungan baru	≤ hari kerja	2
		>6 hari kerja	1
8	Kemampuan penanganan pelanggan	≥80%	2

	pengaduan rata-rata perbulan	<80%	1
9	Rasio karyawan per 1000 pelanggan	≤8	5
		>8 – 11	4
		>11 – 15	3
		>15 – 18	2
		>18	1
Jumlah nilai kinerja maksimum aspek operasional			47

Sumber: Buku Panduan Kinerja PDAM

2.9. Kehilangan Air

Permasalahan kehilangan air (*Unaccounted for water*) merupakan salah satu masalah yang sangat besar bagi pengelola air minum di Indonesia. tingkat kebocoran jaringan perpipaan sulit diukur secara teliti. PDAM pada umumnya menggunakan selisih antara produksi dan penjualan untuk menggambarkan efektivitas pelayanan air minum dan efisiensi upaya penurunan kehilangan air. Air yang terpakai namun tidak terbayar dan air yang hilang dikategorikan sebagai air tak berekening. Menurut ketentuan yang berlaku, seluruh sambungan rumah tangga maupun industri yang menggunakan jasa PDAM dalam penyediaan air bersih harus dipasang meter air. Pemerintah kota diwajibkan memberikan kompensasi yang sewajarnya atas pemakaian air kelompok masyarakat tertentu. Maka yang dikatakan sebagai air tak berekening dapat dianggap nihil dan air yang tidak tertagih dimasukkan sebagai kehilangan air.

Kehilangan air pada daerah distribusi dipengaruhi oleh debit bocor dan jarak antara reservoir dengan titik bocor. Debit kebocoran dipengaruhi oleh besar dan kecilnya lubang kebocoran serta sisa tekanan pada lokasi tersebut. Semakin dekat lokasi kebocoran dengan reservoir, semakin dekat pipa yang dilalui oleh aliran sebelum terjadi kebocoran, maka efek dari akibat kebocoran semakin kecil. Akan tetapi semakin jauh lokasi kebocoran dari reservoir atau semakin mendekati daerah distribusi semakin besar pengaruh kebocoran tersebut dalam penurunan sisa tekanan di daerah distribusi (Triatmaja, 2009).

2.10. Indikator Kinerja Jaringan dan Tingkat Kepuasan Pelanggan

Secara garis besar, dalam penelitian ini diambil tiga indicator kinerja jaringan yang meliputi:

1. *Hydraulic performance*, titik berat pada tekanan dalam pipa (*pressure head*) dan variasi tekanan.
2. *Water quality performance*, titik berat pada konsentrasi baku mutu air yang di distribusikan pada konsumen dan waktu pengaliran agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen.
3. *Reliability performance*, titik berat pada kemampuan sistem jaringan dalam memenuhi kebutuhan konsumen.

Indikator kinerja jaringan memfasilitasi terpenuhinya air bersih kepada konsumen, selain itu akan memberikan masukan yang baik bagi pengembang sistem jaringan air bersih dari suatu kota. Oleh karena itu, dengan indikator kinerja jaringan yang baik maka dapat memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan sehingga mencapai suatu tingkat kepuasan pelanggan meliputi:

1. kepuasan pelanggan (*Customer satisfaction*), gambaran dari harapan konsumen dan penilaian terhadap pelayanan penyediaan air bersih.
2. Kualitas (*Quality*), merupakan kualitas pelayanan dari suatu sistem penyediaan air bersih, sehingga dapat memenuhi kebutuhan pelanggan dan mencapai tingkat kepuasan pelanggan.
3. Tingkat ketersediaan (*Availability*), ditinjau berdasarkan ketersediaan sarana dan prasarana sistem penyediaan air bersih yang termasuk di dalamnya adalah ketersediaan *supply* air yang dapat memenuhi kebutuhan pelanggan.

2.11. Tolak Ukur Penilaian Kinerja dalam penyediaan Air Bersih

Dalam melakukan penilaian, secara efektif dapat digunakan tiga kegiatan yaitu *relevancy*, *reliability* dan *discrimination*. Adapaun *relevancy* menunjukkan tingkat kesesuaian antara kriteria dan tujuan dari kinerja. *Reliability* menunjukkan tingkat kriteria yang menghasilkan hasil yang konsisten. Sedangkan *discrimination* digunakan untuk mengukur tingkat dimana suatu kriteria kinerja dapat memperlihatkan perbedaan dalam kinerja.

2.12. Tolak Ukur Kepuasan dalam Penyediaan Air Bersih

Tolak ukur dalam kepuasan penyediaan air bersih merupakan hal yang diharapkan oleh masyarakat sebagai pengguna pelayanan air bersih adalah ketersediaan air terutama

saat dibutuhkan, serta tidak menimbulkan dampak yang buruk bagi kesehatan manusia maupun lingkungan. Dengan adanya kualitas air bersih yang memenuhi standar baku mutu, maka akan meningkatkan tingkat kepuasan masyarakat pengguna jasa PDAM.

2.13. Kualitas Jasa Pelayanan PDAM

Kualitas jasa pelayanan dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu layanan yang diharapkan dan layanan yang dirasakan. Apabila jasa yang dirasakan oleh pelanggan tidak sesuai dengan yang diharapkan, maka kualitas jasa dipersepsikan buruk. Sebagaimana produk barang, kualitas produk jasa juga dipengaruhi oleh banyak faktor. Dalam menilai atau menentukan jasa berkualitas atau tidak maka harus diidentifikasi faktor utama yang menentukan kualitas jasa. Dalam produk jasa terdapat dua dimensi pokok yang mempengaruhi yaitu bukti langsung (*tangible*) dan keandalan (*reliability*) (Tjipto, 2001).

1. Bukti langsung (*tangible*), merupakan bukti fisik dari jasa dapat berupa fisik, peralatan yang dipergunakan dan representasi dari jasa misalnya untuk jasa penanganan air bersih. Air yang di *supply* ke konsumen memenuhi standar air bersih yaitu tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau.
2. Keandalan (*reliability*), merupakan kemampuan dalam memberikan pelayanan yang dijanjikan dengan segera, akurat dan memuaskan.

2.14. Manajemen Kinerja Sumber Daya Manusia (SDM)

Manajemen kinerja atau sering dikenal sebagai *performance management* adalah bagaimana mengelola kegiatan dalam suatu organisasi untuk mencapai tujuan organisasi. Dalam kelangsungan hidup sebuah organisasi ditentukan oleh keberhasilan dalam mencapai tujuan organisasi. Dengan demikian, manajemen kinerja merupakan kebutuhan setiap organisasi untuk menjalankannya. Manajemen kinerja berorientasi pada pengelolaan proses pelaksanaan kerja dan hasil kerja (Hirma, 2007).

2.15. Uji Realibilitas

Pengukuran pengujian data uji realibilitas adalah untuk mengetahui konsistensi atau keteraturan hasil pengukuran suatu instrumen apabila instrumen tersebut digunakan lagi sebagai alat ukur suatu objek atau responden. Hasil dari uji realibilitas

dapat mencerminkan dapat dipercaya atau tidaknya suatu instrumen penelitian berdasarkan tingkat pemantapan dan ketepatan suatu alat ukur dalam pengertian bahwa hasil pengukuran yang didapatkan merupakan ukuran yang benar dari suatu yang diukur. Realibilitas merupakan syarat untuk tercapainya validitas suatu kuisisioner dengan tujuan tertentu. Dalam pengukuran realibilitas, alat pengukuran yang digunakan adalah teknik *Alpha Cronbach*. Apabila nilai *Cronbach's Alpha* > 5%, maka jawaban dari responden pada kuisisioner sebagai alat pengukur dinyatakan reliabel. Namun jika *Cronbach's Alpha* < 5%, maka jawaban responden dinyatakan tidak reliabel. Rumus *Cronbach's Alpha* pada Persamaan 2.9 (Apriadi, 2008).

$$r_{11} = \left[\frac{K}{K-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_T^2} \right] \dots \dots \dots (2.9)$$

dengan:

- r_{11} = realibilitas instrumen
 $\sum \sigma_b^2$ = jumlah varian butir
 K = banyaknya butir instrumen
 σ_b^2 = varians total

Kategori koefisien reliabilitas (Guilford, 1956) adalah sebagai berikut:

- 0,80 - 1,00 reliabilitas sangat tinggi
- 0,60 - 0,80 reliabilitas tinggi
- 0,40 - 0,60 reliabilitas sedang
- 0,20 - 0,40 reliabilitas rendah

2.16. Uji Validitas

Uji validitas adalah pengujian yang digunakan untuk mengukur sah atau valid tidaknya kuisisioner. Suatu kuisisioner dinyatakan valid jika pertanyaan pada kuisisioner mampu mengungkapkan sesuatu yang akan diukur oleh kuisisioner tersebut (Ghozali, 2009). Dalam pengujian validitas terhadap kuisisioner, dibedakan menjadi 2 yaitu validitas faktor dan validitas item. Validitas faktor diukur bila item yang disusun menggunakan lebih dari satu faktor. Pengukuran validitas faktor ini dengan cara mengkorelasikan antara skor faktor dengan skor total faktor. Validitas item ditunjukkan dengan adanya korelasi antara skor item total atau skor total, perhitungan dilakukan dengan cara mengkorelasikan antara skor item dengan skor total item. Dari hasil perhitungan korelasi akan didapatkan satu koefisien korelasi yang akan digunakan untuk mengukur tingkat validitas suatu item dan untuk menentukan apakah

suatu item layak digunakan atau tidak. Dalam penentuan layak atau tidaknya suatu item yang akan digunakan, dilakukan uji signifikansi koefisien korelasi pada taraf signifikan 0,05 artinya suatu item dianggap valid jika berkorelasi signifikan terhadap skor total.

Dalam penelitian ini, uji validitas dilakukan dengan cara menggunakan program SPSS. Teknik pengujian yang sering digunakan oleh para peneliti untuk uji validitas adalah menggunakan korelasi *Bivariate Pearson* atau produk momen pearson. Analisis ini dilakukan dengan cara mengkorelasikan masing-masing skor item dengan skor total. Skor total adalah penjumlahan dari keseluruhan item. Jika nilai r hitung $\geq r$ tabel (uji 2 sisi dengan signifikan 5%) maka hasil uji validitas dinyatakan valid. Namun jika nilai r hitung $\leq r$ tabel maka hasil uji validitas dinyatakan tidak valid. Rumus produk momen pada Persamaan 2.10 (Apriadi, 2008).

$$r_{xy} = \frac{n \sum X_i y_i - (\sum X_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n \sum x_i^2 - (x_i^2)) (n \sum y_i^2 - (y_i^2))}} \dots\dots\dots(2.10)$$

dengan:

- r_{xy} = koefisien korelasi
- $\sum y$ = jumlah skor total
- n = jumlah responden
- $\sum x^2$ = jumlah kuadran skor item
- $\sum y^2$ = jumlah kuadran skor total
- $\sum x$ = jumlah skor item
- $\sum x y$ = total perkalian skor

2.17. **Importance Performance Analysis (IPA)**

Analisis metode IPA digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan seseorang terhadap kinerja pihak lain yang dilakukan dengan cara membandingkan tingkat harapan dengan kinerja yang dilakukan pihak lain. Langkah analisis IPA adalah dengan cara mencari harga tingkat kesesuaian. Tingkat kesesuaian adalah hasil perbandingan skor kinerja dengan skor kepentingan. Untuk mengetahui apakah kinerja pelayanan sudah sesuai dengan kepentingan para pelanggan, tingkat kepuasan para pelanggan dianalisis antara kepentingan dan pelayanan riil yang dinyatakan oleh huruf Y dan X dimana X merupakan tingkat kinerja yang memberikan kepuasan pelanggan

dan Y merupakan tingkat kepentingan pelanggan. Rumus yang digunakan dalam analisis IPA dapat dilihat pada Persamaan 2.11 (Idris, 2012).

$$Tki = \frac{X_i}{Y_i} \times 100\% \dots \dots \dots (2.11)$$

dengan:

- Tki = tingkat kesesuaian responden
 X_i = skor penilaian kinerja perusahaan
 Y_i = skor penilaian kepentingan pelanggan

2.18. Pengambilan Sampel

Metode dalam pengambilan sampel terbagi menjadi pengambilan sampel untuk kuisisioner dan metode pengambilan sampel air. Pada pengambilan sampel kuisisioner dilakukan perhitungan dengan rumus Taro Yamane dengan tingkat presisi 10% pada persamaan (2.12).

$$n = \frac{N}{N.d^2+1} \dots \dots \dots (2.12)$$

dengan:

- n : jumlah sampel
 N : jumlah pelanggan
 d^2 : tingkat presisi 10%

Metode pengambilan sampel air terdiri dari tiga macam yaitu *Grab Sample*, *Composite Sample* dan *Integrated Sample*. Metode pengambilan sampel ini lah yang paling sering digunakan dalam penelitian, baik penelitian kimia, biologis atau mikroorganisme.

1. Sampel sesaat (*grab sample*) merupakan sampel yang diambil secara langsung dari badan air yang sedang dipantau. Sampel ini hanya menggambarkan karakteristik air pada saat pengambilan sampel.
2. Sampel komposit (*composite sample*) merupakan sampel campuran dari beberapa waktu pengambilan. Pengambilan sampel komposit dapat dilakukan secara manual maupun otomatis dengan menggunakan peralatan yang dapat mengambil air pada waktu-waktu tertentu.
3. Sampel gabungan tempat (*integrated sample*) merupakan sampel gabungan yang diambil secara terpisah dari beberapa tempat dengan volume yang sama.

Selain ketiga metode diatas, ada satu metode yang dapat digunakan dalam pengambilan sampel penelitian yaitu *Automatic Sampling* atau pengambilan sampel otomatis. Cara ini dikembangkan untuk memenuhi program pengamatan kualitas sampel secara menyeluruh. Peralatan yang digunakan memerlukan bangunan khusus dengan penampungan dan pemeliharaan yang baik. Alat yang digunakan untuk pengambilan sampel otomatis biasanya bekerja dalam 24 jam.

2.19. Perhitungan Tagihan Air Pelanggan

Dalam menentukan tagihan air pelanggan, yang menjadi acuan adalah angka yang tercatat pada meteran air sambungan rumah pelanggan dengan satuan m^3 . Tarif yang ditetapkan oleh PDAM Kota Malang ditampilkan Pada Tabel 2.4. Angka yang tercatat pada meteran air pelanggan yang digunakan untuk menentukan besar tagihan adalah angka yang berwarna hitam pada meteran air.

Tabel 2. 4 Tarif Air PDAM Kota Malang

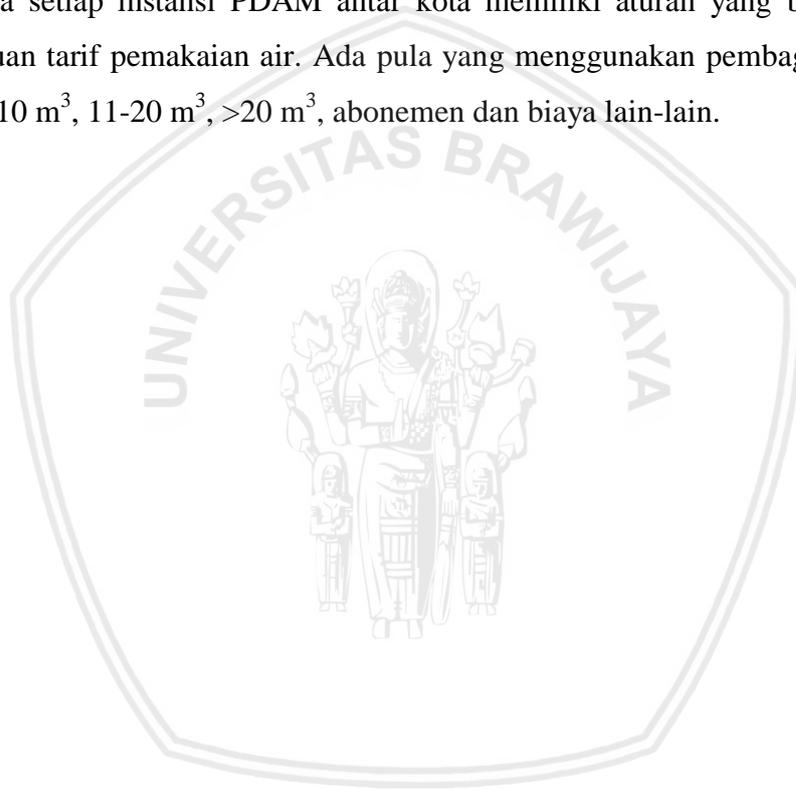
No	Kelompok Pelanggan	Tarif per Januari s.d Desember 2017 (Rp)		
		0-10 m ³	>10m ³	Biaya Tambahan
1	Kelompok I			
	a. Sosial:			
	Sosial A (II A)	2.300	2.800	12.000
	Sosial B (II B)	2.300	3.000	12.000
	Sosial C (II C)	2.300	3.500	12.000
b. Rumah Tangga				
	Rumah Tangga (II A)	2.700	4.200	13.000
2	Kelompok II			
	Rumah Tangga B (II B)	3.200	5.100	16.000
3	Kelompok III			
	a. Rumah Tangga			
	Rumah Tangga C (III C)	3.500	5.400	18.000
	Rumah Tangga D (III D)	4.200	6.500	21.000
	Rumah Tangga E (III E)	4.600	6.900	24.000
	b. Instansi			
	Instansi A (III A)	5.200	6.900	27.000
	Instansi B (III B)	6.200	10.400	30.000
	c. Niaga			
	Niaga A (IV A)	6.500	10.400	32.000
	Niaga B (IV B)	10.100	13.800	34.000
	Niaga C (IV C)	11.900	15.800	37.000
	Niaga D (IV D)	13.100	17.300	40.000
	d. Industri			
Industri A (VA)	14.300	18.600	42.000	
Industri B (V B)	16.300	22.100	45.000	
4	Kelompok IV			
	a. Kelompok Khusus	Tarif ditentukan sesuai kesepakatan		
	b. Air Tangki	Jarak pelayanan		
		1-10 km	>10 km	
Kelompok I	110.000	165.000		
Kelompok II	150.000	225.000		
Kelompok III	190.000	320.000		

Sumber: PDAM Kota Malang

Cara sederhana dalam menghitung tagihan air dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Data angka yang tercatat pada hari pertama (m^3)
2. Data angka yang tercatat pada hari terakhir (m^3)
3. Air yang terpakai merupakan selisih antara hari terakhir dengan hari pertama
4. Penentuan tarif berdasarkan jumlah m^3 yang terpakai terbagi atas harga 1-10 m^3 , > 10 m^3 dan biaya langganan

Pada setiap instansi PDAM antar kota memiliki aturan yang berbeda dalam penentuan tarif pemakaian air. Ada pula yang menggunakan pembagian harga per blok 1-10 m^3 , 11-20 m^3 , >20 m^3 , abonemen dan biaya lain-lain.



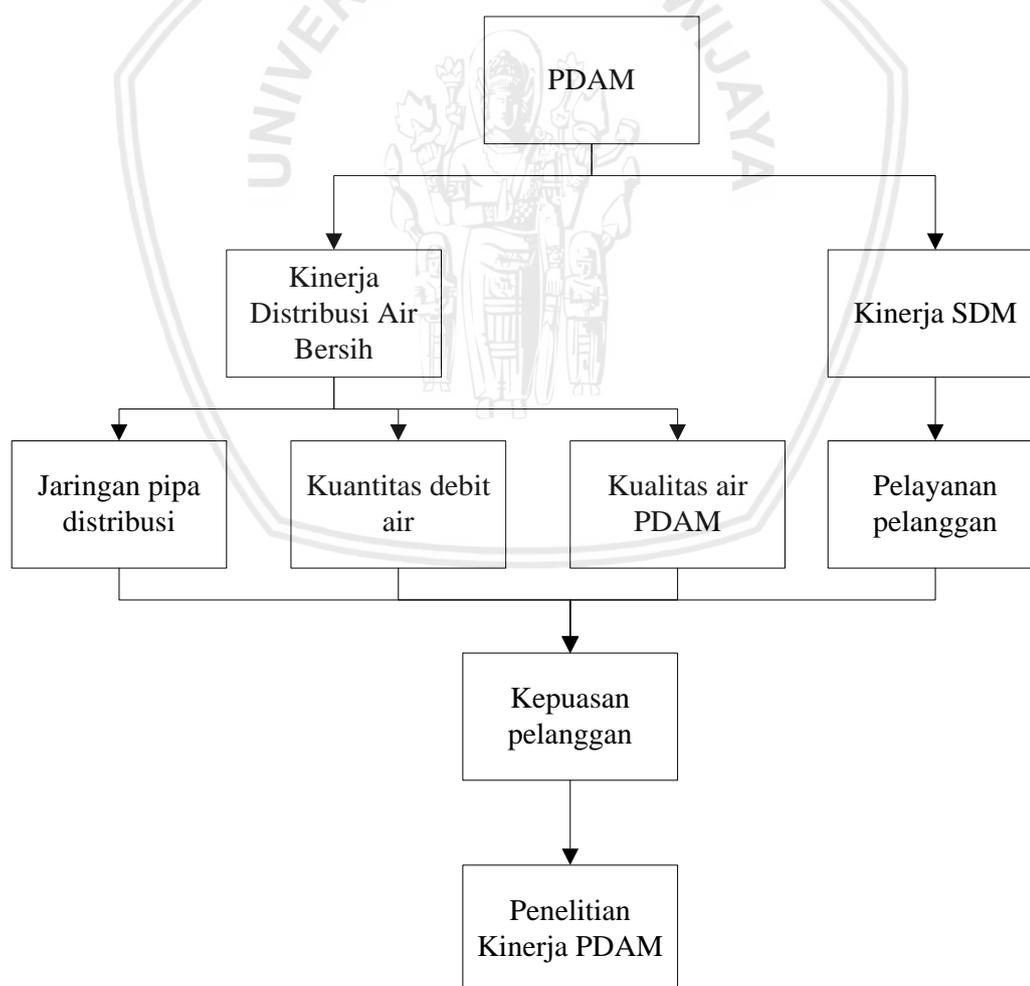


"Halaman ini sengaja dikosongkan"

BAB III KERANGKA KONSEP PENELITIAN

3.1. Kerangka Penelitian

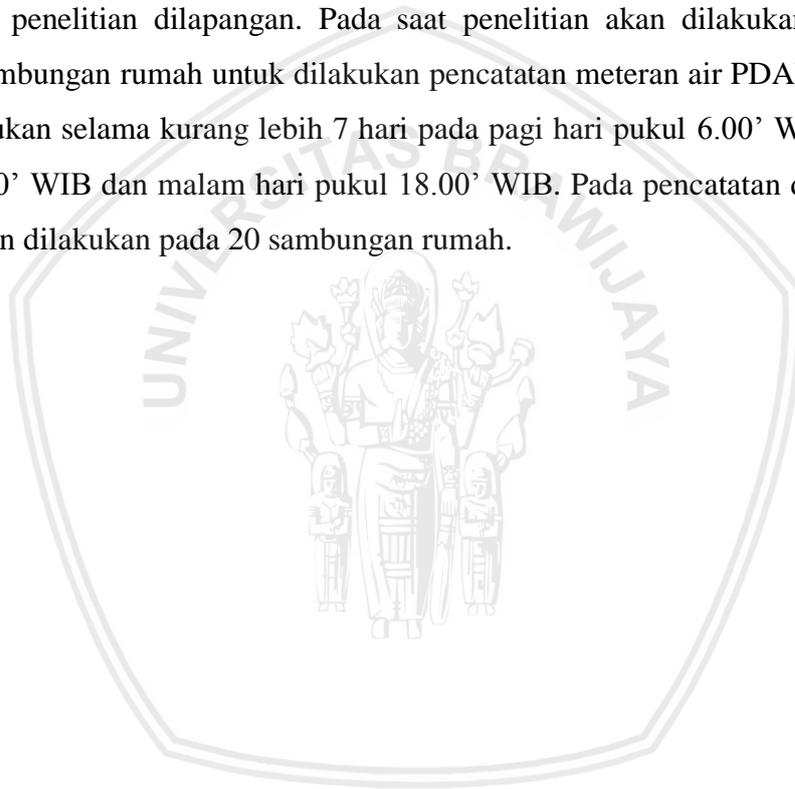
Pada penelitian ini akan dilakukan penelitian guna mengetahui kinerja dari PDAM Kota Malang. Adapun kinerja yang dimaksudkan akan ditinjau berdasarkan kuantitas air, kualitas air, kontinuitas air, jaringan distribusi dan kinerja sumber daya manusia (SDM) pada Gambar 3.1. Kinerja distribusi air bersih terkait jaringan pipa distribusi akan dianalisis berdasarkan debit yang dialirkan dari reservoir menuju daerah pelayanan dengan data yang ada dilakukan analisis hidrolika apakah jaringan pipa distribusi air bersih PDAM Kota Malang pada zona pelayanan Bangkon dapat memenuhi kebutuhan pelanggan.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

Kualitas air PDAM yang ada pada reservoir yang telah dilakukan uji laboratorium oleh PDAM Kota Malang nantinya akan dibandingkan dengan kualitas air yang diterima oleh pelanggan. Peneliti mengambil sampel air pada 20 sambungan rumah pelanggan untuk dilakukan uji kualitas air guna mengetahui apakah kualitas air yang diterima oleh pelanggan telah sesuai dengan yang diproduksi dan didistribusikan oleh PDAM Kota Malang. Kinerja SDM ditinjau berdasarkan pelayanan terhadap pelanggan yang mana analisis dilakukan dengan data kuisioner yang telah diisi oleh pelanggan sesuai dengan kondisi yang ada saat ini.

Sedangkan dalam menganalisis debit aliran air PDAM dapat dilakukan dengan cara melakukan penelitian lapangan. Pada saat penelitian akan dilakukan pengamatan pada 20 sambungan rumah untuk dilakukan pencatatan meteran air PDAM. Pencatatan akan dilakukan selama kurang lebih 7 hari pada pagi hari pukul 6.00' WIB, siang hari pukul 12.00' WIB dan malam hari pukul 18.00' WIB. Pada pencatatan debit aliran air PDAM akan dilakukan pada 20 sambungan rumah.



BAB IV METODE PENELITIAN

4.1. Metode Penelitian

Penelitian mengenai analisis kinerja PDAM Kota Malang menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Peneliti memberikan gambaran mengenai tingkat kepuasan pelanggan terhadap pelayanan yang diberikan oleh PDAM Kota Malang khususnya pada wilayah proyek DMA Dawuhan 1E Bangkon. Analisis dilakukan berdasarkan data kualitatif yang diperoleh dari hasil kuisioner mengenai pelayanan PDAM Kota Malang kepada pelanggan khususnya pada wilayah proyek DMA Dawuhan 1E Bangkon meliputi wilayah Kelurahan Tunggulwulung, Kelurahan Tasikmadu dan Kelurahan Mojolangu Kota Malang. Peneliti berusaha menggambarkan mengenai kondisi pelayanan air bersih PDAM Kota Malang pada lokasi penelitian.

Gambaran secara umum tentang hasil penelitian meliputi kondisi jaringan pipa dalam layanan distribusi air bersih PDAM Kota Malang pada DMA 1E Bangkon, kualitas air yang didistribusikan oleh PDAM Kota Malang kepada pelanggan apakah sesuai dengan yang diterima pada masing-masing SR pelanggan, serta gambaran tentang penilaian pelanggan terhadap kinerja PDAM Kota Malang berdasarkan pernyataan yang diberikan melalui kuisioner.

Pada penelitian ini, peneliti melakukan pengumpulan data yang diperoleh secara langsung dari responden dengan cara kuisioner dan juga pengamatan secara langsung di lokasi penelitian selama tujuh hari dengan melakukan pencatatan meteran air pada 20 sambungan rumah pelanggan yang dijadikan sampel pada penelitian. Peneliti juga melakukan wawancara kepada responden selaku pelanggan PDAM Kota Malang pada saat pengambilan data kuisioner maupun pencatatan meteran air. Selain kepada responden, peneliti juga melakukan wawancara secara langsung dengan asisten manajer pengendali jaringan, pegawai laboratorium dan pegawai bagian produksi PDAM Kota Malang.

Sedangkan penelitian kepustakaan dilakukan dengan mengumpulkan data berdasarkan buku-buku maupun penelitian terdahulu baik yang berasal dari perusahaan maupun dari judul tugas akhir, jurnal penelitian, laporan perusahaan yang dijadikan sebagai dasar perbandingan data yang didapatkan di lapangan.

4.2. Tempat dan Waktu Penelitian

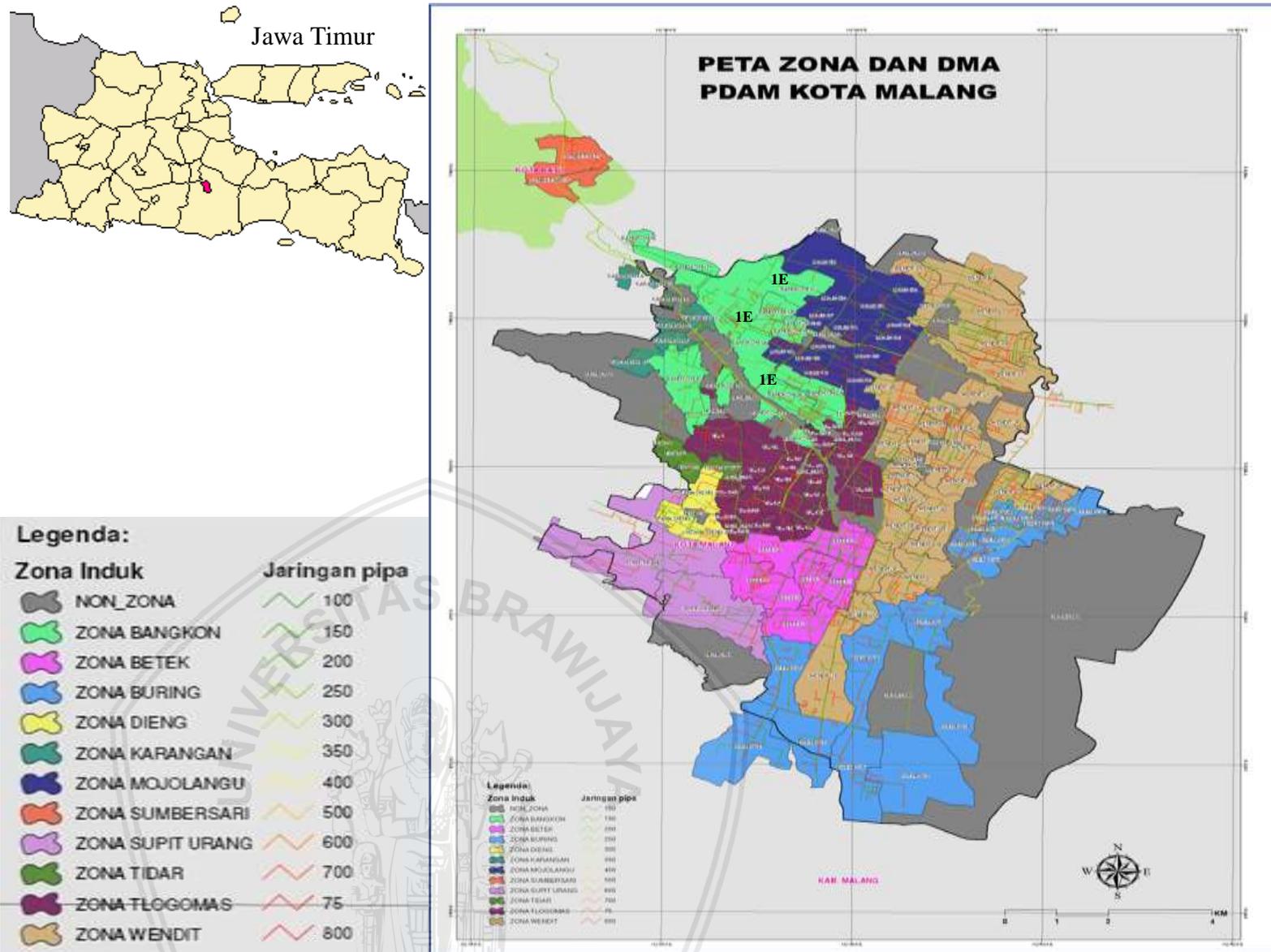
Penelitian terhadap analisis kinerja PDAM Kota Malang dilakukan di wilayah proyek DMA Dawuhan1E Bangkon dengan pembagian zona DMA PDAM Kota Malang dapat dilihat pada Gambar 4.1 dimana zona pelayanan DMA Bangkon pada peta yang berwarna hijau muda. Lokasi pengambilan sampel pada Gambar 4.2 dilakukan di wilayah Kelurahan Tasikmadu, Kelurahan Tunggulwulung dan Kelurahan Mojolangu Kota Malang.

Penelitian secara langsung di lapangan dilakukan dengan pembagian kuisisioner dan pencatatan meteran air pada sambungan rumah pelanggan selama 7 hari. Pencatatan meteran air dilakukan pada 20 sambungan rumah pelanggan dengan pembagian waktu pencatatan pagi hari pukul 6.00' WIB, siang hari pukul 12.00' WIB dan malam hari pukul 18.00' WIB. Pencatatan meteran air dan pembagian kuisisioner dilakukan sejak tanggal 13 Februari 2018 sampai dengan 19 Februari 2018. Sedangkan untuk penelitian sampel air yang diambil secara acak pada 20 sambungan rumah pelanggan guna dilakukan uji kualitas air di Laboratorium Air Tanah Jurusan Teknik Pengairan.

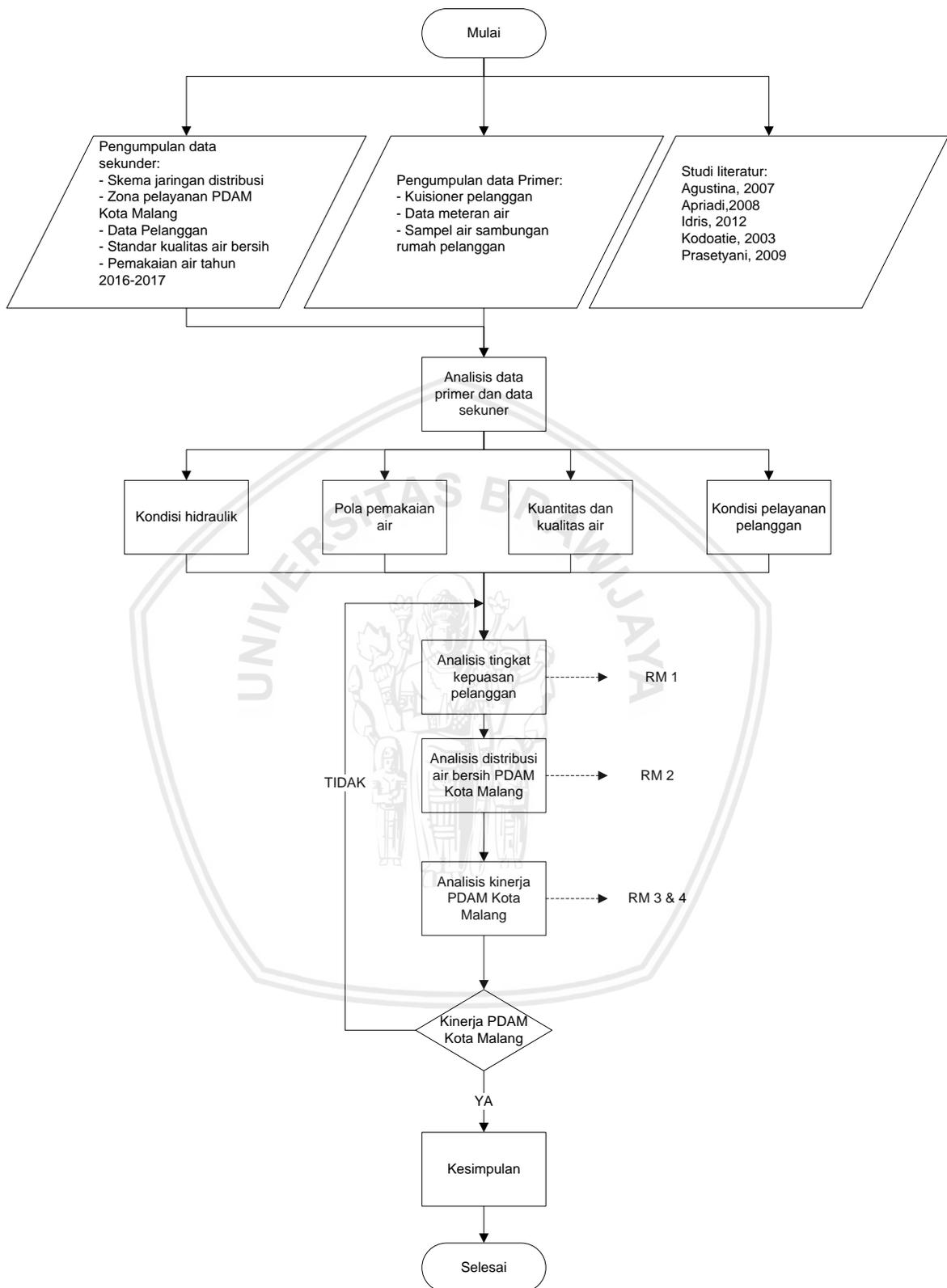
4.3. Jenis Sumber Data

Jenis sumber data yang diperoleh pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari hasil wawancara maupun pengamatan secara langsung di lapangan selama penelitian berlangsung. Data primer yang diperoleh langsung di lapangan berupa kuisisioner pelanggan dan pencatatan meteran air pada 20 SR pelanggan.

Data sekunder diperoleh dari dokumen-dokumen perusahaan yang berhubungan dengan data pelanggan, data pemakaian air pelanggan, data zona pelayanan, data kapasitas produksi, data jaringan dan kualitas air pada PDAM Kota Malang. Data sekunder merupakan data-data penunjang untuk dilakukan analisis terhadap kinerja PDAM Kota Malang.



Gambar 4. 1 Peta Zona dan DMA PDAM Kota Malang



Gambar 4. 3 Diagram Alir Penyelesaian Tesis

1. Analisis kondisi hidraulik, berdasarkan analisis hidrolika yang dilakukan terhadap jaringan pipa pada lokasi penelitian
2. Analisis pola pemakaian air bersih, berdasarkan data pencatatan meteran air selama 7 hari
3. Analisis kualitas air bersih, berdasarkan uji laboratorium terhadap sampel kualitas air pada SR pelanggan dibandingkan dengan hasil laboratorium PDAM Kota Malang dan pernyataan pelanggan melalui kuisisioner
4. Analisis tingkat kepuasan pelanggan, berdasarkan pernyataan yang disampaikan oleh pelanggan sesuai dengan yang diterima saat ini

Analisis tingkat kepuasan pelanggan diperoleh dengan cara mengolah data hasil kuisisioner yang telah diisi oleh pelanggan dimulai dari uji realibilitas dan validitas terlebih dahulu terhadap hasil kuisisioner. Analisis distribusi air bersih PDAM meliputi kualitas air, kuantitas air baik dari pernyataan pelanggan pada kuisisioner dan juga berdasarkan data pengamatan langsung peneliti di lokasi pengambilan sampel.

Pengamatan langsung peneliti yang dimaksud adalah pada saat pencatatan meteran air pada sampel sambungan rumah pelanggan guna mengetahui pola pemakaian air pelanggan. Pada pola pemakaian air dilihat berdasarkan hasil pencatatan yang dilakukan selama 7 hari dengan waktu penggunaan dimulai pada pukul 6.00' – 12.00' WIB, pukul 12.00' – 18.00' WIB dan pukul 18.00' – 6.00' WIB.

Pada analisis kinerja PDAM Kota Malang, selain dilakukan berdasarkan informasi yang diberikan pelanggan melalui kuisisioner juga dilakukan analisis hidrolika jaringan serta analisis terhadap keandalan, kerawanan dan kelentingan terhadap pelayanan yang diberikan oleh pihak PDAM Kota Malang khususnya pada lokasi penelitian di wilayah DMA 1E Bangkon. Analisis berdasarkan keandalan, kerawanan dan kelentingan dilakukan berdasarkan data pemakaian air pelanggan pada tahun 2016 – 2017 yang didapat dari PDAM Kota Malang.

BAB V

PEMBAHASAN

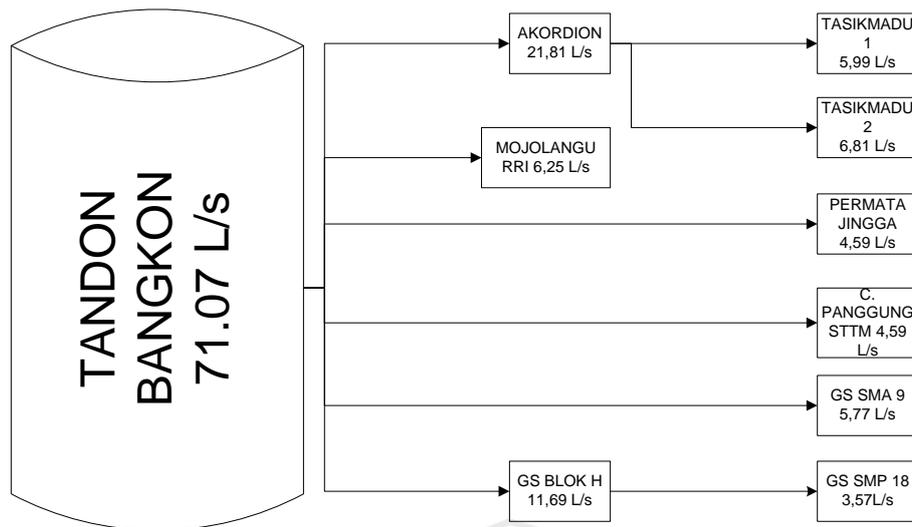
5.1. PDAM Kota Malang

PDAM Kota Malang merupakan perusahaan daerah yang melayani pendistribusian air bersih. Sistem penyediaan air bersih di Kota Malang sudah berdiri sejak jaman Pemerintahan Belanda yang dimulai sejak tanggal 31 Maret 1915. Semakin berkembangnya Kota Malang memicu pertumbuhan penduduk yang mengakibatkan meningkatnya pula kebutuhan air bersih, sehingga untuk memenuhi dan menjaga kelangsungan pelayanan air pada konsumen secara terus menerus PDAM Kota Malang melakukan penambahan kapasitas produksi dari yang sebelumnya memanfaatkan sumber air Karanganyar di wilayah Kabupaten Malang, sumber air Binangun di wilayah Kota Batu kemudian sumber air Wendit di wilayah Kota Malang. Selain itu, PDAM Kota Malang mewujudkan peningkatan pelayanan khusus dalam peningkatan kualitas air yang diproduksi dengan menerapkan program Zona Air Minum Prima (ZAMP).

5.2. Sumber Air Baku PDAM Kota Malang

Sistem penyediaan air bersih di Kota Malang berdiri sejak jaman Pemerintahan Belanda. Pemerintahan Belanda memanfaatkan air dari sumber air Karanganyar yang terletak di wilayah Kabupaten Malang untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat di Kota Malang. Air yang berasal dari sumber air Karanganyar ditransmisikan secara gravitasi menggunakan sistem penyadap *Broncaptering* pada reservoir Dinoyo dan Betek. Semakin pesat perkembangan penduduk dan kebutuhan air semakin meningkat, peningkatan debit air produksi dilakukan dengan cara memanfaatkan sumber Binangun yang terletak pada wilayah Kota Batu sebesar 215 liter/detik. Setelah sumber air Binangun, PDAM Kota Malang menambah kapasitas produksi dengan mengelola sumber air Wendit di wilayah Kabupaten Malang dan beberapa mata air di Kota Malang dengan sistem pompanisasi.

Pada penelitian ini akan membahas zona pelayanan PDAM Kota Malang pada wilayah proyek DMA 1E Bangkon yang melayani wilayah Kelurahan Tasikmadu, Kelurahan Tunggulwulung dan Kelurahan Mojolangu. Pada DMA 1E Bangkon sumber



Gambar 5. 1 Diagram Alir Distribusi Air Bersih DMA 1E Bangkon

air berasal dari sumber air Karang yang merupakan bagian dari *Catchment Area* (CA) 3 Gunung Arjuno dilakukan dengan sistem penyadap *Broncaptering* (BC) secara kontinyu yang kemudian terbagi menjadi dua bagian dengan pipa transmisi dialirkan menuju reservoir Bangkon. Pengaliran tandon Bangkon menuju lokasi penelitian yang meliputi Kelurahan Tasikmadu, Kelurahan Tunggulwulung dan Kelurahan Mojolangu dapat dilihat pada Gambar 5.1.

Berdasarkan Gambar 5.1 dapat lihat tandon air Bangkon mengalirkan air secara langsung menuju 6 daerah pelayanan yaitu Akordion, Mojolangu RRI, Permata Jingga, Candi Panggung STTM, Griya Shanta (GS) SMA 9 dan Griya Shanta (GS) Blok H. Sedangkan data yang digunakan untuk analisis hidrolika pada penelitian ini hanya berdasarkan lokasi pada saat pengambilan sampel air dialirkan berasal dari tandon air Bangkon kemudian dialirkan menuju daerah pelayanan Akordion (Tunggulwulung). Daerah pelayanan Tasikmadu terbagi menjadi 2 yaitu Tasikmadu 1 dan Tasikmadu 2 yang merupakan aliran dari Akordion (Tunggulwulung). Pada daerah pelayanan Mojolangu (RRI) air dialirkan langsung berasal dari tandon air Bangkon.

Pada rantai pasok Gambar 5.2. *Cactchment Area* (CA) terbagi menjadi 9 CA yaitu:

1. (CA)1 Gunung Bromo Tengger-Wendit, terdapat 3 *intake* dilakukan dengan sistem pompa (P) terbagi menjadi P1, P2 dan P3. Pada P1 dialirkan untuk zona Wendit dengan pipa distribusi (D1) dan menuju tendon Betek (R1) melalui pipa transmisi

- (T1). Dari R1 dengan pipa distribusi (D2) didistribusikan ke zona layanan Betek. Sedangkan pada P3 secara berselang atau *intermiten* dengan T4 menuju tendon Mojolangu (R3) dan T5 menuju tendon Buring (R2). Zona pelayanan pada CA1 terdapat pada zona Wendit (Z2), Buring (Z3), Mojolangu (Z4), Wendit (Z17), Wendit (Z1) dan Betek (Z6).
2. (CA)2 Gunung Arjuno-Binangun, dilakukan dengan sistem penyadap *Broncaptering* (BC1) dan proses *chlorinasi* (C1) dengan pipa transmisi (T7) dialirkan ke tendon atau reservoir (R4) Tlogomas yang kemudian dengan pipa distribusi didistribusikan ke zona Tlogomas (Z5)
 3. (CA)3 Gunung Arjuno-Karangan, dengan sistem (BC2) kemudian melalui proses (C2) sebelum selanjutnya dialirkan secara kontinyu melalui pipa transmisi (T8) menuju tendon Bangkon (R5) serta melalui proses (C9) pada tendon Bangkon. Melalui pipa distribusi (D16) secara kontinyu dialirkan menuju zona Karang (Z16). Pada (CA)3 tandon Bangkon memperoleh kiriman air berasal dari (CA)5 Banyuning melalui bak pelepas tekan (BPT).
 4. (CA)4 Gunung Arjuno-Sumbersari, dengan sistem (BC3) dan melalui proses (C10) secara kontinyu dengan pipa distribusi (D17) dialirkan ke zona sumber Summersari (Z13)
 5. (CA)5 Gunung Arjuno dan Anjasmoro-Banyuning, dengan sistem (BC4) secara kontinyu ditransfer dengan pipa transmisi (T10) menuju bak pelepas tekanan (BPT) kemudian dialirkan ke tendon Bangkon (R5)
 6. (CA)6 Gunung Kawi-Badut, dengan sumur (S1) dilakukan dengan pemompaan (P8) melalui proses (C12) pada tendon Badut (R6) dan didistribusikan dengan pipa (D12) menuju zona Tidar (Z9)
 7. (CA)7 Gunung Kawi-Istana Dieng, dengan sumur (S2) dan proses (C3) kemudian dipompa menuju tendon Dieng (R7) dan secara kontinyu dengan pipa distribusi (D15) menuju zona Dieng (Z7). Sedangkan zona Dieng (Z8) melalui pipa distribusi (D14)
 8. (CA)8 Gunung Kawi-Supit Urang 1 dengan sumur (S3) dengan pompa (P9) menuju tendon Supit 1 (R8) dan didistribusikan dengan pipa (D10) menuju zona Supit Urang (Z10). Pada Supit Urang 2 sumur (S4) secara kontinyu menuju tendon Supit (R9) kemudian didistribusikan dengan pipa (D11) menuju zona Supit Urang (Z11). Pada tendon (R9) air selain berasal dari (S4) juga berasal dari (R8). Proses (C11) dari sumur (S3) menuju tendon (R9)

9. (CA)9 Gunung Kawi-Sumur Sumpersari, sumur Sumpersari (S5) dengan popma (P6) secara kontinyu dengan pipa (D13) dialirkan menuju zona sumber Sumpersari (Z12)

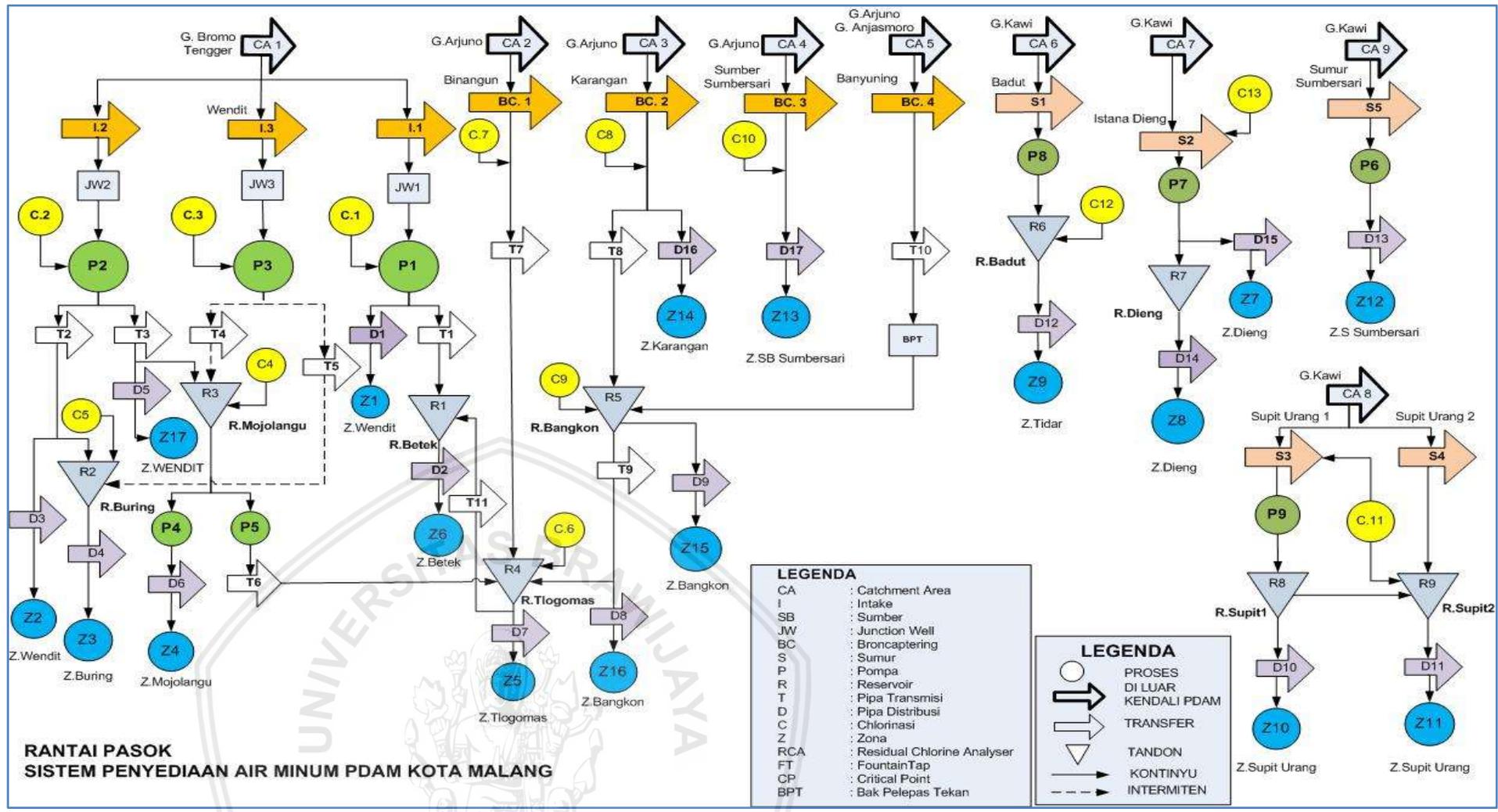
5.3. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di wilayah kerja PDAM DMA 1E-Bangkon meliputi wilayah Kelurahan Tasikmadu, Kelurahan Tunggulwulung dan Kelurahan Mojolangu Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. Titik pengambilan sampel penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.3. Data jumlah penduduk di Kelurahan Tasikmadu sebanyak 6.192 orang, Kelurahan Tunggulwulung sebanyak 7.860 orang dan Kelurahan Mojolangu sebanyak 25.033 orang (BPS, 2016). Jumlah pelanggan PDAM pada DMA 1E-Bangkon sebanyak 549 pelanggan meliputi 219 pelanggan di Kelurahan Tunggulwulung, 220 pelanggan di Kelurahan Tasikmadu dan 110 pelanggan di Kelurahan Mojolangu. Dalam penentuan sampel penelitian, peneliti menggunakan rumus Taro Yamane pada persamaan (2.12) diperoleh hasil 85 sampel untuk pengisian kuisioner pelanggan.

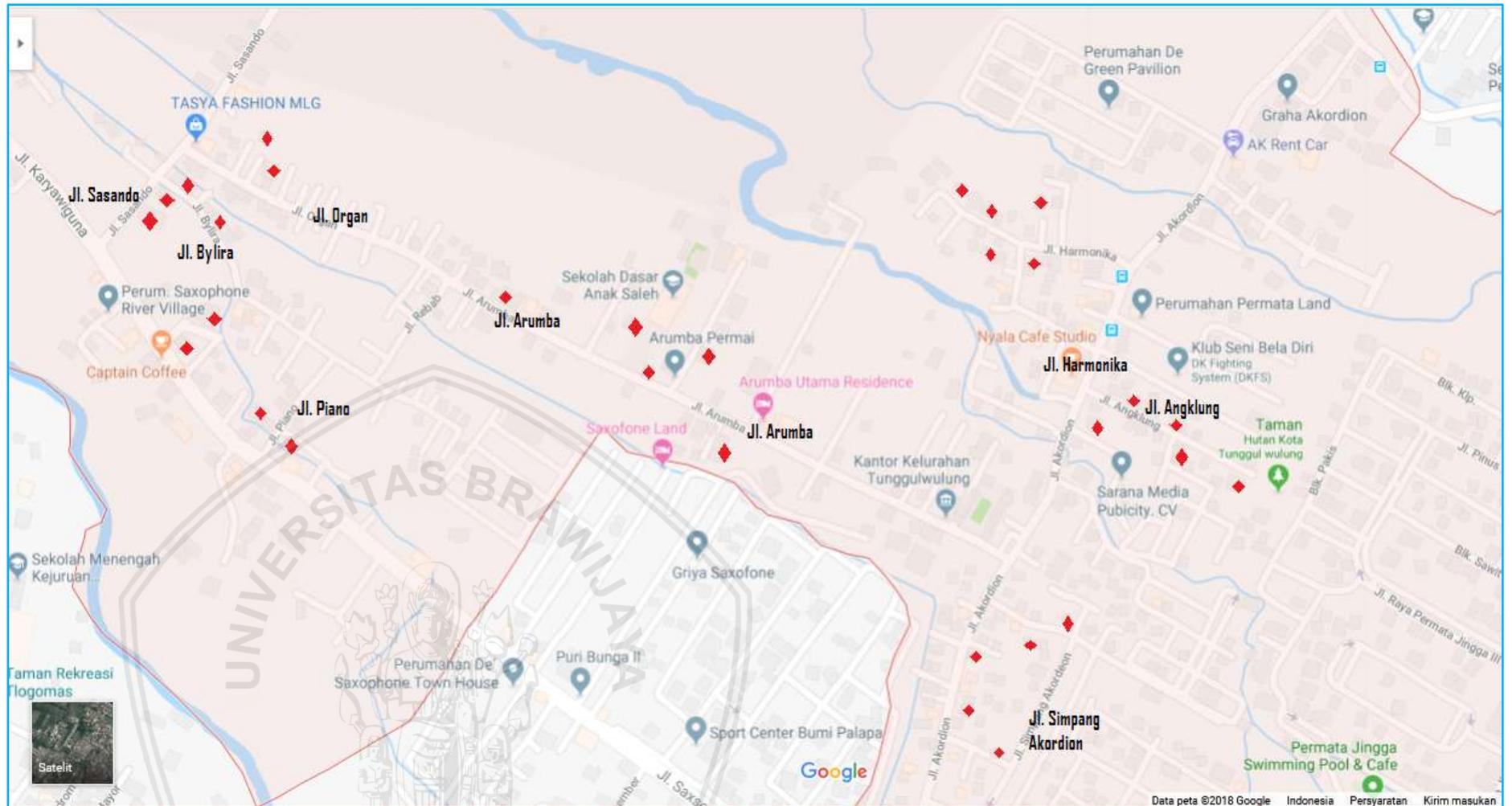
Pembagian lokasi pengambilan kuisioner terdiri dari 30 pelanggan pada wilayah Kelurahan Tunggulwulung Gambar 5.3 yang terbagi atas 5 sampel di Jalan Simpang Akordion, 5 sampel di Jalan Angklung, 5 sampel di Jalan Harmonika, 5 sampel di Jalan Arumba, 2 sampel di Jalan Piano, 3 sampel di Jalan Bylira, 2 sampel di Jalan Organ dan 3 sampel di Jalan Sasando. Lokasi kedua pada wilayah Kelurahan Tasikmadu Gambar 5.3.1 sebanyak 15 sampel terbagi atas 3 sampel di Jl. Renang, 2 sampel di Jalan Loncat Indah, 3 sampel di Jalan KH. Yusuf, 2 sampel di Jalan Basket, 5 sampel di Jl. Bulutangkis.

Lokasi ketiga pada wilayah Kelurahan Mojolangu Gambar 5.3.2 sebanyak 40 pelanggan yang terbagi atas 5 sampel di Perumahan Garden Palma, 5 sampel di Jl. Candi Panggung Barat Gang 2, 5 sampel di Jl. Candi Panggung Barat Gang 1, 15 sampel di Jl. Simpang Candi Panggung dan 10 sampel di Jalan Simpang Candi Panggung Barat.

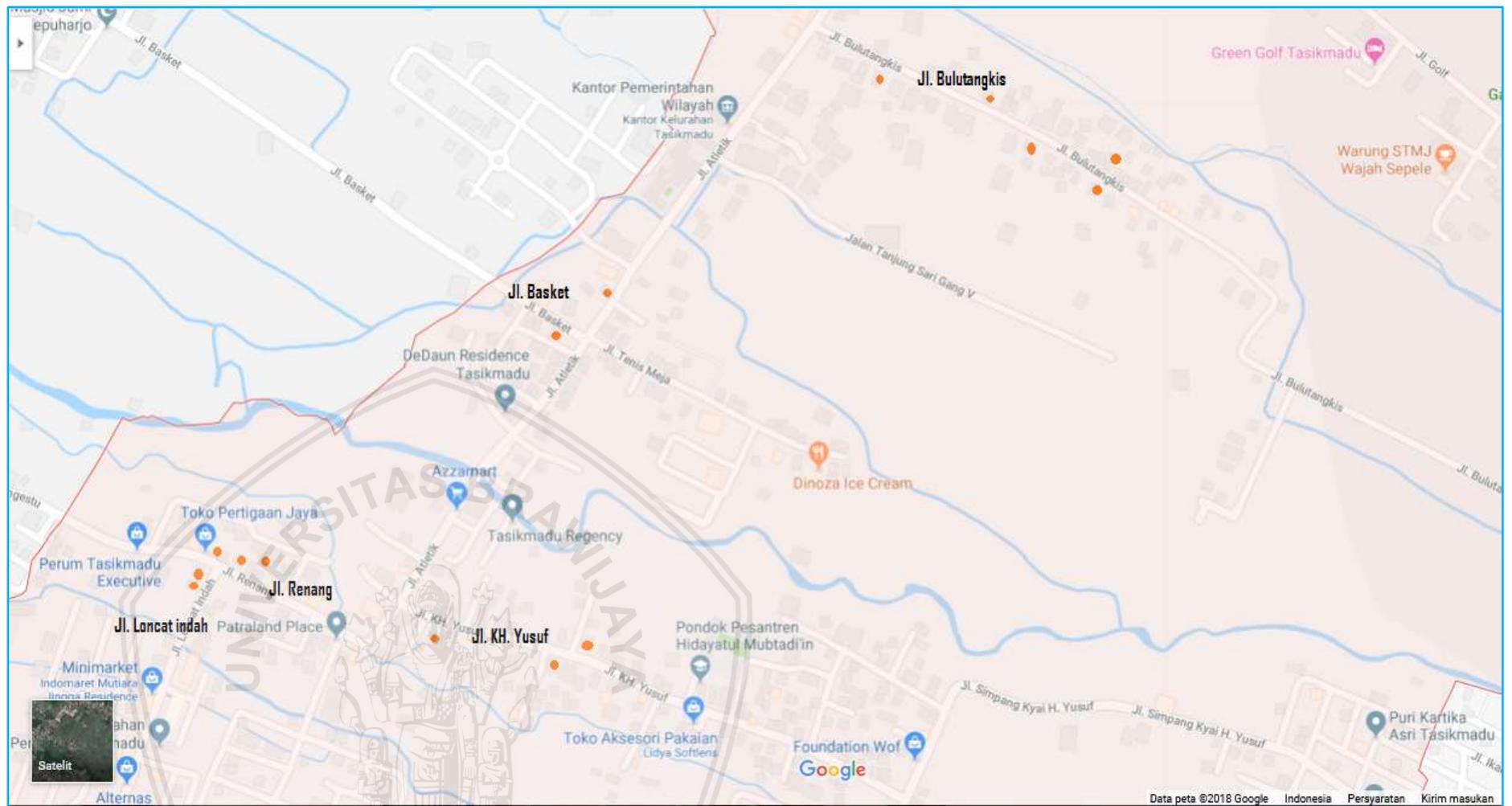
Sedangkan untuk pencatatan meteran air dilakukan pada 20 sambungan rumah responden yang telah bersedia untuk dilakukan observasi lebih lanjut yaitu, Gambar 5.3.3 5 SR di Tunggulwulung, Gambar 5.3.4 SR di Tasikmadu dan Gambar 5.3.5 10 SR di Mojolangu.



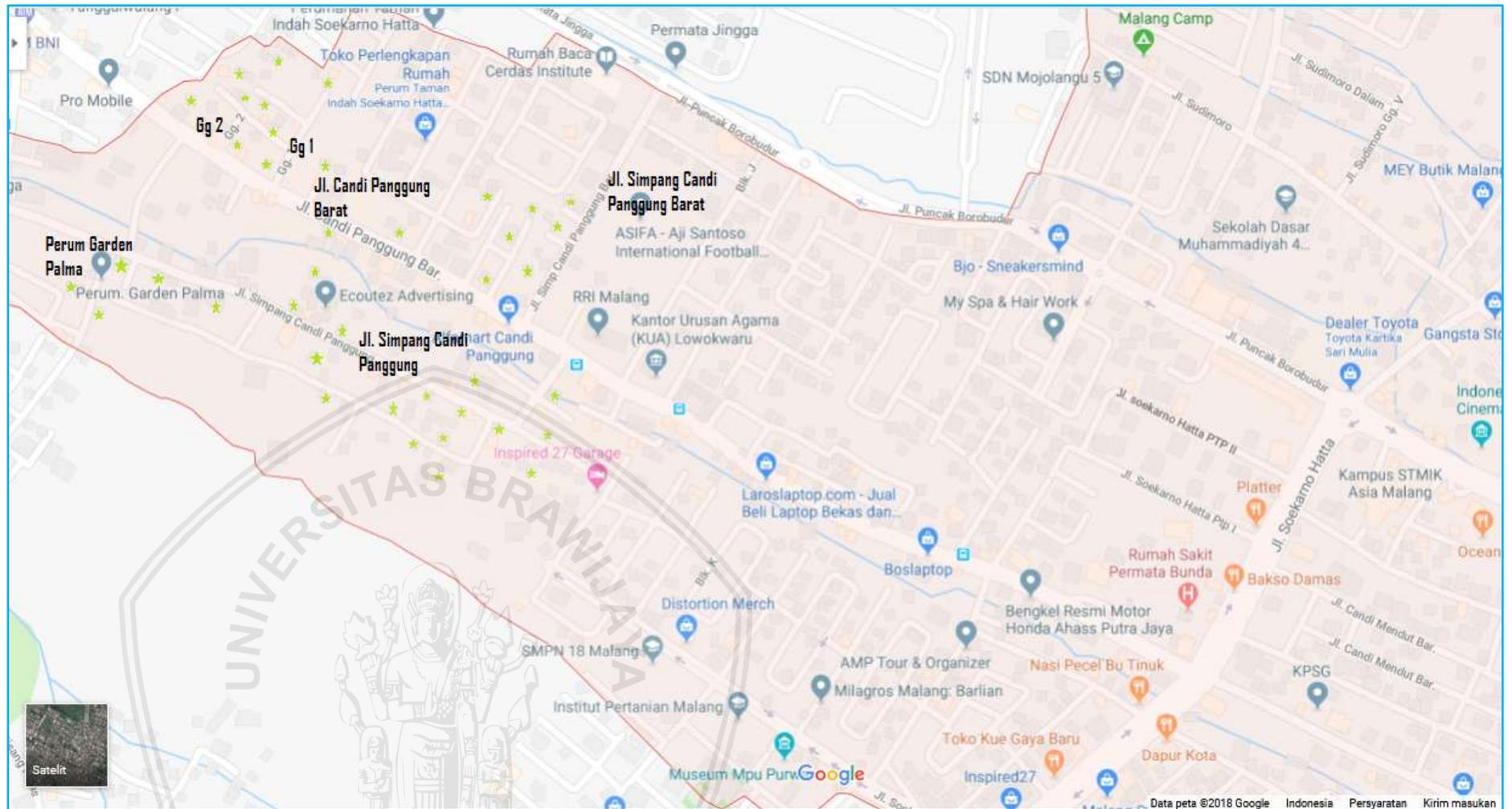
Gambar 5. 2 Rantai Pasok Sistem Penyediaan Air Minum PDAM Kota Malang



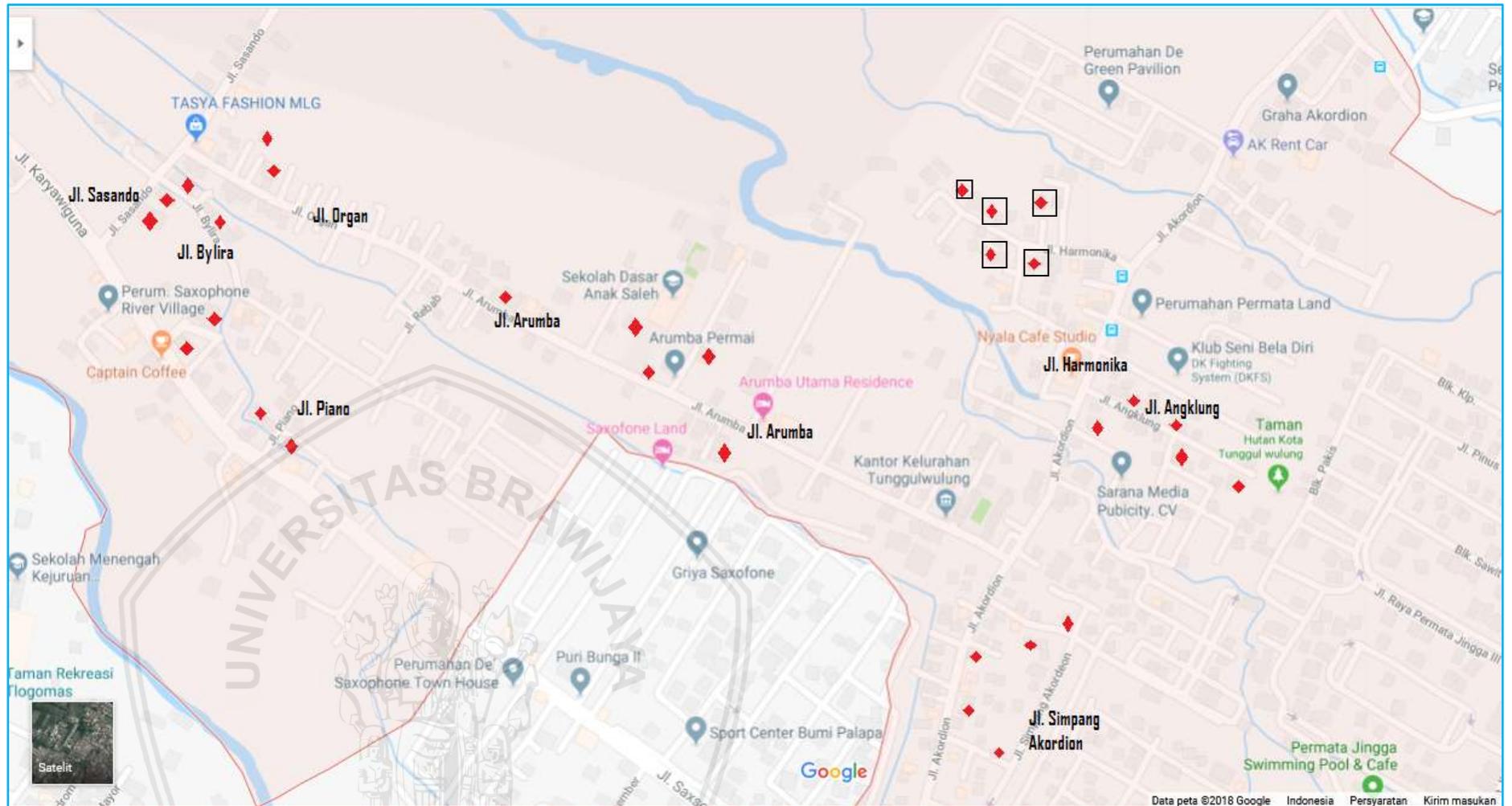
Gambar 5. 3 Lokasi Pengambilan Kuisisioner Tunggalwulang



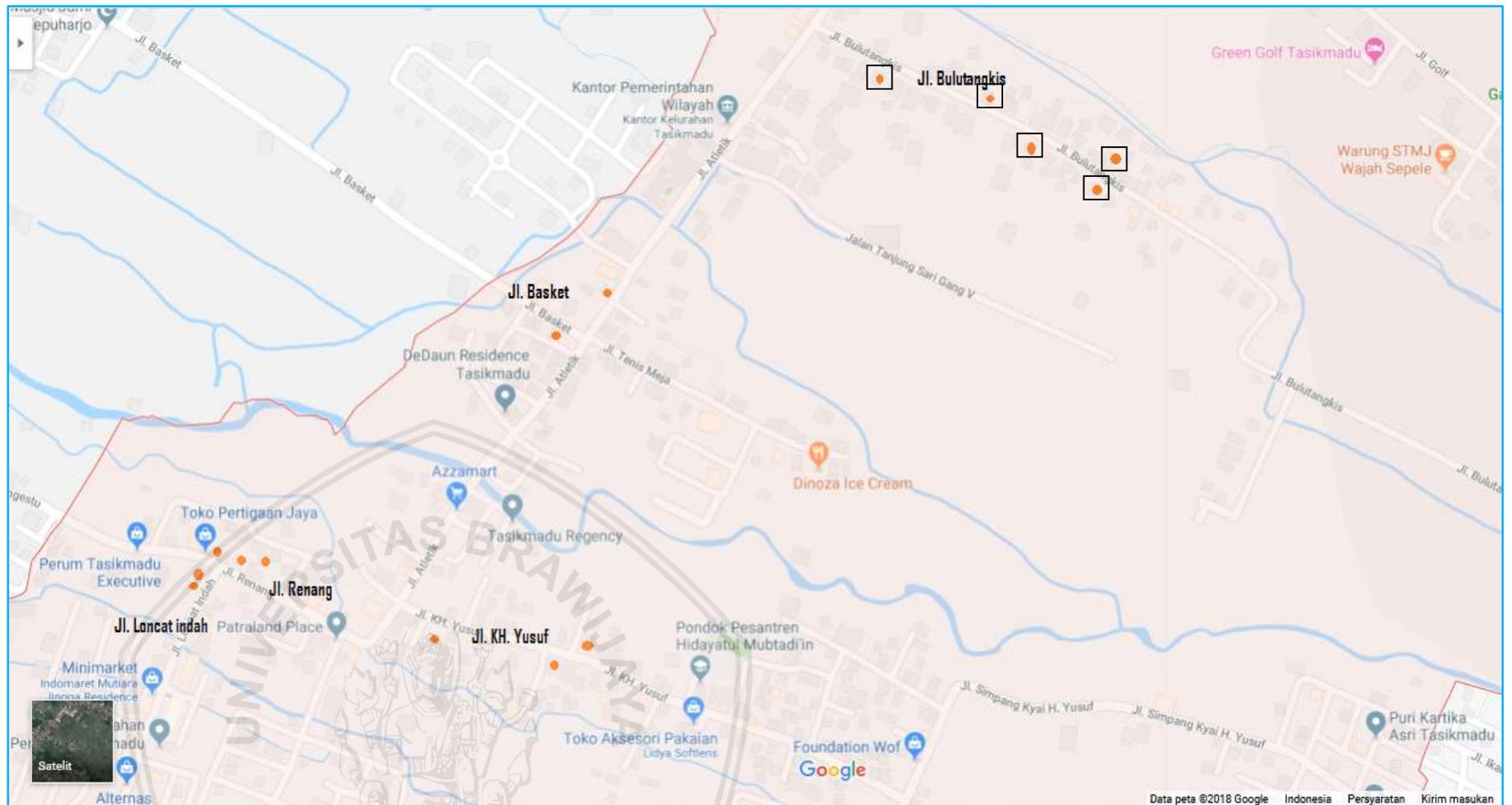
Gambar 5.3. 1 Lokasi Pengambilan Kuisisioner Tasikmadu ●



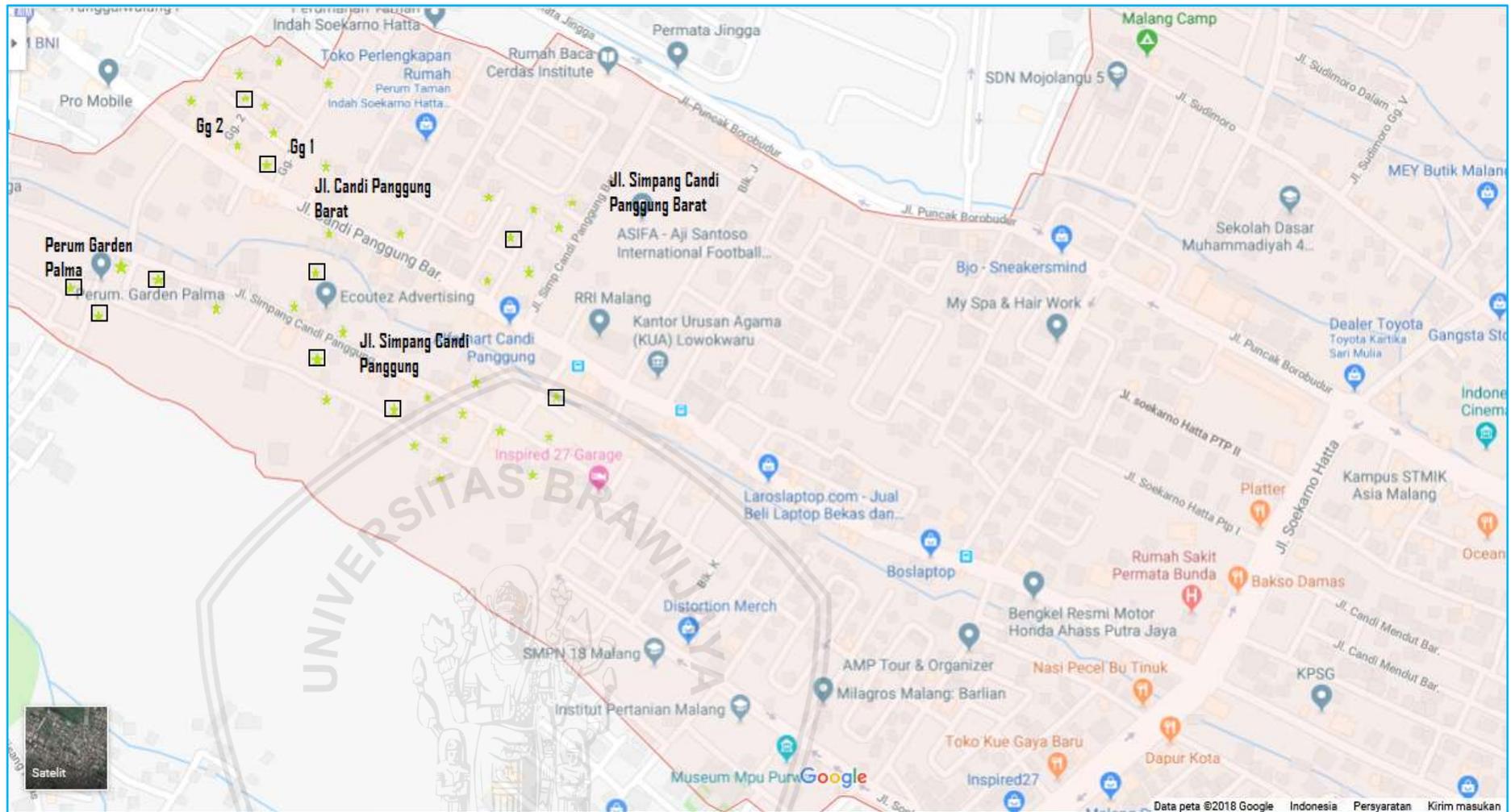
Gambar 5.3. 2 Lokasi Pengambilan Kuisisioner Mojolangu ★



Gambar 5.3. 3 Lokasi Pengambilan Sampel Air Tunggulwulung 



Gambar 5.3. 4 Lokasi Pengambilan Sampel Air Tasikmadu 



Gambar 5.3. 5 Lokasi Pengambilan Sampel Air Tasikmadu 

5.4. Karakteristik Responden

Tabel 5. 1 Jenis Kelamin Responden

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	PEREMPUAN	34	40.0	40.0	40.0
	LAKI-LAKI	51	60.0	60.0	100.0
	Total	85	100.0	100.0	

Tabel 5. 2 Latar Belakang Pendidikan Responden

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SD	3	3.5	3.5	3.5
	SMP	9	10.6	10.6	14.1
	SMA	18	21.2	21.2	35.3
	SARJANA	36	42.4	42.4	77.6
	PASCASARJANA	19	22.4	22.4	100.0
	Total	85	100.0	100.0	

Tabel 5. 3 Jenis Pekerjaan Responden

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	PNS	34	40.0	40.0	40.0
	SWASTA	25	29.4	29.4	69.4
	WIRASWASTA	17	20.0	20.0	89.4
	POLRI/TNI	6	7.1	7.1	96.5
	PENSIUNAN	3	3.5	3.5	100.0
	Total	85	100.0	100.0	

Tabel 5. 4 Pendapatan Responden

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	≤1JUTA	5	5.9	5.9	5.9
	1JUTA-2JUTA	11	12.9	12.9	18.8
	2JUTA-3JUTA	17	20.0	20.0	38.8
	3JUTA-4JUTA	28	32.9	32.9	71.8
	>4JUTA	24	28.2	28.2	100.0
	Total	85	100.0	100.0	

Pada pembahasan ini akan dibahas mengenai karakteristik responden yang telah memberikan informasi kepada peneliti dengan mengisi kuisioner yang telah dibagikan oleh peneliti. Penyebaran kuisioner dilakukan secara acak pada pelanggan PDAM di wilayah Kelurahan Tasikmadu, Kelurahan Tunngulwulung dan Kelurahan Mojolangu dengan jumlah sampel 85 pelanggan dari total populasi pelanggan 549 pelanggan di wilayah proyek DMA 1E Bangkon. Tabel 5.1 jumlah prosentase 40% merupakan responden perempuan selaku ibu rumah tangga dan 60% lainnya laki-laki selaku kepala rumah tangga. Adapun responden tersebut merupakan responden yang memberikan informasi kepada peneliti baik melalui kuisioner maupun wawancara.

Latar belakang pendidikan terakhir pada Tabel 5.2 prosentase terbanyak merupakan lulusan sarjana dengan hasil 42,4% dan pascasarjana 22,4%. Latar belakang pendidikan terakhir responden berkaitan dengan jenis pekerjaan responden saat ini. Adapun berdasarkan jenis pekerjaan pada Tabel 5.3 diperoleh hasil pekerjaan responden sebagai PNS sebanyak 40%, pegawai swasta 29,4%, wiraswasta 20%, pensiunan 3,5% dan POLRI atau TNI sebanyak 7,1%. Apabila dianalisis berdasarkan jenis pekerjaan responden dapat berpengaruh terhadap pola pemakaian air pada masing-masing sambungan rumah. Dapat diasumsikan jika pada hari kerja pola pemakaian air pada sambungan rumah responden selaku wiraswasta dan pensiunan dapat tercatat lebih banyak dibandingkan dengan responden yang bekerja sebagai PNS, POLRI maupun TNI dikarenakan wiraswasta dan pensiunan lebih banyak kegiatan di rumah terutama apabila seorang ibu rumah tangga.

Rata-rata penghasilan responden sesuai dengan jenis pekerjaan pada Tabel 5.4 yang disebutkan berada pada kisaran Rp 3.000.000 – Rp 4.000.000 per bulan. Apabila dilihat berdasarkan penghasilan rata-rata perbulan responden selaku pelanggan PDAM Kota Malang merupakan golongan kelas menengah sampai dengan menengah keatas yang secara *financial* dianggap mampu memenuhi tagihan air PDAM setiap bulan.

5.5. Jumlah Anggota Keluarga

Banyaknya anggota keluarga yang ada pada satu rumah tangga menjadi tolak ukur dalam pemakaian air PDAM. Dalam kuisioner, peneliti memberikan pilihan jawaban untuk pertanyaan jumlah anggota keluarga dalam satu rumah tangga dengan menuliskan pilihan berkisar antara dimulai dari pilihan terkecil adalah ≤ 3 orang hingga terbanyak adalah >10 orang dalam satu rumah tangga. Banyaknya jumlah anggota

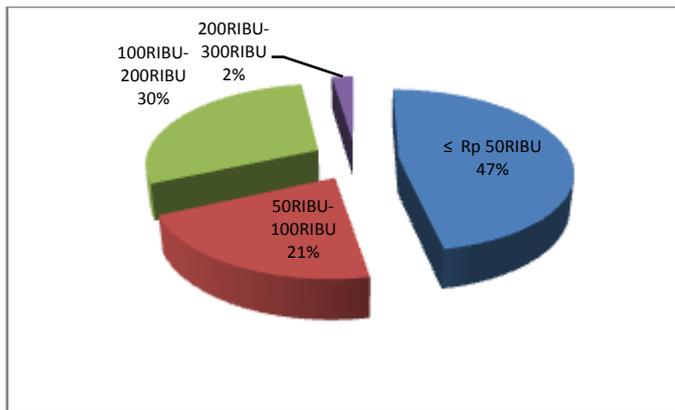
keluarga dalam satu rumah yang dihuni oleh responden selaku pelanggan PDAM, diperoleh hasil terbanyak adalah dengan jumlah anggota keluarga 4-5 orang dalam satu rumah dengan persentase 48% dan hasil terendah >10 orang dengan persentase 1%.

Pada beberapa rumah dengan jumlah anggota keluarga diatas 5 orang rata-rata merupakan rumah yang dihuni oleh pemilik rumah beserta penghuni kost atau hanya penghuni kost. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.5. Seperti yang telah dijelaskan pada Tabel 2.2. konsumsi air bersih pada kategori kota besar dengan jumlah penduduk 500.000 – 1.000.000 orang adalah sebanyak 170 liter/orang/hari. Maka, apabila dalam satu rumah tangga terdapat 3 anggota keluarga, maka total konsumsi air bersih adalah $170 \text{ liter} \times 3 \text{ orang} = 510 \text{ liter}$ dalam satu hari atau $0,51 \text{ m}^3$. Jadi, banyaknya jumlah anggota keluarga pada setiap rumah tangga selain berpengaruh terhadap pola pemakaian air juga digunakan sebagai acuan dalam perhitungan tagihan air sesuai dengan kebutuhannya.

5.6. Tagihan Rekening Air PDAM

Pada bagian ini akan membahas mengenai tagihan rekening air bulanan yang dibayarkan oleh responden. Berdasarkan hasil survey, peneliti memperoleh hasil terbanyak tagihan rekening air yang dibayarkan oleh responden. Tagihan rekening air setiap bulan berdasarkan jumlah pemakaian air pada masing-masing sambungan rumah pelanggan. Besaran tagihan setiap bulan tidak selalu pada angka yang sama misalnya pada bulan pertama tagihan rekening air PDAM sebesar Rp 150.000 sedangkan pada bulan kedua tagihan rekening air PDAM bias lebih besar atau lebih kecil.

Pada kuisisioner yang diberikan oleh peneliti kepada responden selaku pelanggan PDAM Kota Malang, peneliti mencantumkan perkiraan besaran rata-rata tagihan rekening air perbulan. Hasil yang diperoleh berdasarkan kuisisioner yang telah diisi oleh pelanggan 47% menyatakan tagihan rekening air perbulan berada pada kisaran \leq Rp 50.000 setiap bulannya dan hanya 2% yang membayar tagihan sebesar Rp 200.000 – Rp 300.000 per bulan. Beberapa pelanggan yang memilih jawaban \leq Rp 50.000 menyatakan bahwa pemakaian air PDAM pada sambungan rumah digunakan secara bergantian dengan air sumur bagi pelanggan yang masih memiliki sumur air tanah dengan kuantitas dan kualitas memadai, bahkan adapula pelanggan yang menyatakan hanya membayar abonemen saja. Selengkapnya disajikan pada Gambar 5.4.



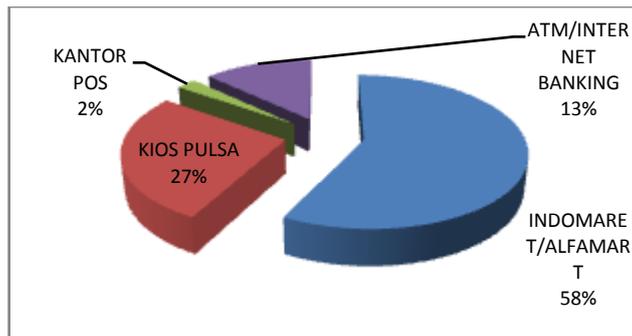
Gambar 5. 4 Tagihan Rekening Air Responden

Berdasarkan hasil kuisisioner pelanggan berkaitan dengan pendapatan yang diterima setiap bulan pada Tabel 5.4 dibandingkan dengan besarnya tagihan rekening bulanan PDAM Pelanggan dapat disimpulkan bahwa semua responden yang merupakan pelanggan PDAM Kota Malang mampu memenuhi pembayaran tagihan rekening air setiap bulannya.

5.7. Pembayaran Tagihan Rekening PDAM

Semakin berkembangnya kecanggihan teknologi semakin memberikan kemudahan bagi masyarakat terutama bagi pelanggan PDAM. Jika sebelumnya untuk melakukan pembayaran tagihan rekening air bulanan hanya dapat dilakukan pada loket pembayaran di kantor PDAM, saat ini pelanggan dapat melakukan pembayaran pada berbagai loket pembayaran seperti pada Kantor POS, Kios Pulsa, Minimarket, *Internet Banking*, *Mobile Banking* atau secara online pada aplikasi serupa.

Hasil survey Gambar 5.5 menunjukkan bahwa 58% responden yang merupakan pelanggan PDAM Kota Malang memilih untuk melakukan pembayaran tagihan di minimarket terdekat, beberapa pelanggan yang memilih untuk melakukan pembayaran tagihan melalui minimarket karena kemudahan dalam pembayaran dapat dilakukan dengan melakukan belanja rutin setiap bulan. Ada pula pelanggan yang masih menggunakan jasa pembayaran tagihan melalui kios pulsa sebanyak 27% dengan alasan sudah berlangganan dengan agen kios pulsa terdekat dengan rumah pelanggan untuk melakukan pembayaran tagihan. Bagi pelanggan yang memiliki kartu ATM maupun aplikasi M-banking atau Internet Banking sebanyak 13% memilih melakukan pembayaran secara mandiri melalui ATM atau M-banking maupun Internet Banking.



Gambar 5. 5 Metode Pembayaran Tagihan PDAM

Kemudahan dalam pembayaran melalui ATM bagi sebagian pelanggan adalah tidak perlu antri terlalu lama dan bagi pelanggan yang memiliki M-banking pembayaran tagihan dapat dilakukan dengan cara praktis tanpa harus keluar rumah. Namun, pada hasil kuisisioner ada pula pelanggan sebanyak 2% memilih melakukan pembayaran melalui kantor pos meskipun tidak secara rutin setiap bulan melakukan pembayaran tagihan melalui kantor pos. Dapat disimpulkan bahwa kecanggihan teknologi pada saat ini sangat membantu masyarakat khususnya pelanggan PDAM dalam melakukan pembayaran tagihan rekening air bulanan tanpa harus mengantri di loket pembayaran pada kantor PDAM. Selain kemudahan dalam cara pembayaran, pelanggan juga merasakan dengan adanya berbagai macam pilihan cara dan tempat pembayaran tagihan rekening air PDAM juga dapat menghemat waktu dan tenaga pelanggan. Karena apabila sistem pembayaran tagihan rekening air PDAM masih menggunakan sistem lama dilakukan pada loket PDAM waktu yang dibutuhkan terlalu lama.

5.8. Lama Berlangganan

Pada kuisisioner yang diberikan peneliti kepada responden yang merupakan pelanggan PDAM Kota Malang khususnya pada wilayah proyek DMA 1E Bangkon, terdapat pertanyaan berapa lama responden berlangganan air bersih PDAM. Berdasarkan hasil survei kuisisioner yang diisi oleh responden, rata-rata responden telah berlangganan selama ≤ 5 tahun sebanyak 53% dan 47% lainnya telah berlangganan PDAM selama 6-10 tahun.

Peneliti melakukan wawancara kepada beberapa responden yang baru berlangganan PDAM selama ≤ 5 tahun menyatakan bahwa sebelum memutuskan berlangganan air PDAM, sumber air yang digunakan adalah air sumur. Namun

dikarenakan kuantitas air sumur yang ada tidak mencukupi untuk kebutuhan sehari-hari dan juga pada beberapa rumah kualitas air sumur tidak layak dikonsumsi maka memutuskan untuk beralih menggunakan jasa layanan air bersih PDAM Kota Malang.

Berdasarkan pengetahuan mengenai waktu berlangganan responden sebagai pelanggan PDAM Kota Malang, maka dapat dijadikan dasar dalam penilaian terhadap kepuasan pelanggan terhadap meteran air yang ada pada sambungan rumah pelanggan. Semakin lama berlangganan maka semakin lama pula usia meteran air pada sambungan rumah pelanggan. Tingkat kepuasan pelanggan terhadap meteran air dinyatakan berdasarkan seberapa puas pelanggan terhadap kondisi meteran air yang ada yang kemudian dibahas lebih lanjut pada bagian analisis berdasarkan faktor pendukung kepuasan.

5.9. Jenis Sambungan Rumah Pelanggan

Dalam tahap pengumpulan data mengenai jenis sambungan rumah pelanggan, penulis juga mencantumkan pertanyaan mengenai berapa luas bangunan rumah responden atau pelanggan PDAM yang saat ini dihuni dan terpasang sambungan air PDAM. Dalam pilihan mengenai luas bangunan rumah responden atau pelanggan, peneliti membuat pilihan dengan patokan angka $\leq 36 \text{ m}^2$, 37-100 m^2 , 101-250 m^2 dan $>250 \text{ m}^2$. Berdasarkan penggolongan pelanggan PDAM dikelompokkan menjadi:

1. Kelompok sosial umum
2. Kelompok sosial khusus
3. Rumah tangga
4. Instansi pemerintah
5. Niaga kecil
6. Niaga besar
7. Industri kecil
8. Industri besar

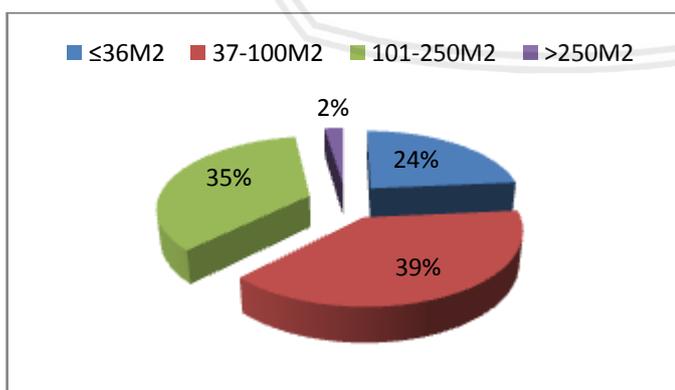
Pada pengelompokan rumah tangga terbagi menjadi:

1. Rumah tangga A.1 adalah pelanggan rumah tangga yang rumahnya hanya berfungsi sebagai tempat tinggal dan merupakan rumah sangat sederhana (RSS) dengan kondisi luas bangunan $\leq 30 \text{ m}^2$.

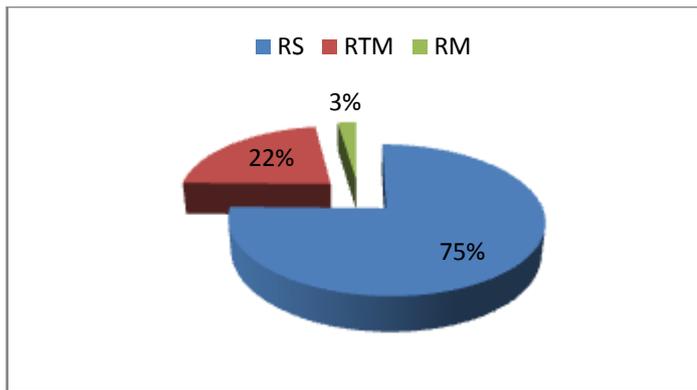
2. Rumah tangga A.2 adalah pelanggan rumah tangga yang rumahnya hanya berfungsi sebagai tempat tinggal dan merupakan rumah sederhana (RS) dengan kondisi luas bangunan $>30 \text{ m}^2$ sampai dengan $\leq 45 \text{ m}^2$.
3. Rumah tangga B.1 adalah pelanggan rumah tangga dengan kriteria sebagaimana rumah tangga A.1 dan A.2 tetapi selain berfungsi sebagai tempat tinggal juga terdapat suatu usaha dengan luas bangunan $>45 \text{ m}^2$ sampai dengan $\leq 70 \text{ m}^2$
4. Rumah tangga B.2 adalah pelanggan rumah tangga yang rumahnya berlokasi di kompleks perumahan elite atau merupakan rumah mewah dengan kriteria rumah dengan luas bangunan $>70 \text{ m}^2$

Berdasarkan hasil kuisisioner pelanggan, 24% responden memilih luas bangunan $\leq 36 \text{ m}^2$ dimana berdasarkan pengelompokan rumah tangga dapat dikategorikan pada rumah tangga A.1 atau rumah tangga sangat sederhana (RSS). 39% memilih $37 \text{ m}^2 - 100 \text{ m}^2$ yang termasuk pada rumah tangga A.2 dan B.1 dan 35% memilih luas bangunan pada kisaran $101 \text{ m}^2 - 250 \text{ m}^2$ dimana menurut pengelompokan merupakan golongan rumah tangga B.2 serta 2% lain yang merupakan golongan rumah tangga B.2, selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 5.6.

Pada Gambar 5.7 merupakan pilihan jawaban yang merupakan asumsi pelanggan dalam menentukan golongan sambungan rumah tangga dimana 3% menyatakan termasuk pada kategori rumah tangga mewah, 22% menyatakan rumah tangga menengah dan 75% menyatakan rumah sederhana.



Gambar 5. 6 Luas Bangunan Rumah Responden



Gambar 5. 7 Golongan Sambungan Rumah Responden

5.10. Jangka Waktu Pemasangan Sambungan Baru

Jangka waktu pemasangan sambungan baru merupakan bagian dari penilaian kinerja PDAM. Oleh sebab itu peneliti mengajukan pertanyaan pada kuisioner yang diajukan kepada responden mengenai berapa lama jangka waktu yang dibutuhkan oleh responden saat pertama kali melakukan pendaftaran untuk penyambungan baru sampai dengan terpasangnya meteran air PDAM pada rumah responden atau pelanggan. Jangka waktu pemasangan sambungan baru merupakan salah satu indeks dalam penilaian kinerja PDAM. Apabila jangka waktu pemasangan sambungan baru \leq hari kerja maka penilaian terhadap jangka waktu pemasangan akan dianggap baik atau memenuhi persyaratan yang ada.

Hasil yang diperoleh 40% responden menyatakan waktu yang dibutuhkan hanya dalam kurun waktu 1-6 hari dan 1% atau 1 orang responden menyatakan bahwa waktu yang dibutuhkan saat mendaftar sebagai pelanggan baru sampai dengan terpasangnya meteran air adalah 13-18 hari. Namun 32% responden lainnya menyatakan tidak ingat berapa lama waktu yang mereka butuhkan saat pertama kali melakukan pendaftaran sampai terpasangnya meteran air pada rumah pelanggan.

Informasi mengenai jangka waktu pemasangan baru berkaitan dengan penilaian kepuasan pelanggan terhadap jangka waktu pendaftaran baru sebagai pelanggan PDAM yang kemudian dibahas lebih lanjut pada bagian analisis berdasarkan faktor pendukung kepuasan.

5.11. Hasil Uji Realibilitas Kuisisioner

Uji realibilitas telah dilakukan terhadap hasil survei yang dilakukan oleh peneliti terhadap responden sebanyak 85 responden dari total populasi 549 pelanggan di wilayah proyek DMA 1E Bangkon meliputi Kelurahan Tasikmadu, Kelurahan Tunggulwulung dan Kelurahan Mojolangu. Uji realibilitas dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS 20 dengan jumlah responden (N) 85 dengan nilai r tabel signifikan 5% diperoleh sebesar 0,213. Hasil uji realibilitas berdasarkan hasil analisis menggunakan aplikasi SPSS 20 diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* 0,602 terhadap 16 variabel. Dengan nilai *Cronbach's Alpha* 0,602 dan nilai r tabel 5% sebesar 0,213 hasil uji realibilitas jawaban responden terhadap kuisisioner dinyatakan reliabel. Hasil perhitungan menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* persamaan (2.9) diperoleh total varian butir pertama ($\sum \sigma_b^2$) sebesar 1,299.

Varian ke-2 sampai ke-16 dapat dihitung dengan cara yang sama seperti menghitung varian butir pertama. Dengan demikian, total varian butir:

$$\sum \sigma_b^2 = 1,299 + 0,977 + 0,202 + 0,197 + 0,608 + 2,940 + 0,795 + 0,984 + 0,015 + 0,639 + 0,433 + 0,425 + 0,815 + 0,235 + 0,385 + 0,528 = 11,478$$

Menghitung Total Varian (σ_T^2)

$$\begin{aligned} \sigma_T^2 &= \frac{203879 - \frac{4137^2}{85}}{85} \\ &= 29,75 \end{aligned}$$

Kemudian menghitung Koefisien *Cronbach Alpha* dengan persamaan (2.9) diperoleh hasil r_{11} sebesar 0,655.

Dari contoh perhitungan diatas dengan N=85 maka nilai r tabel pada taraf signifikan (α)=0,05 adalah 0,213. Dengan demikian nilai r hitung 0,655 > r tabel 0,213, perbandingan ini menunjukkan hasil yang signifikan dengan kata lain realibilitas instrumen dapat dipercaya. Sedangkan untuk hasil analisis realibilitas dengan menggunakan aplikasi SPSS 20 diperoleh hasil *Cronbach's Alpha* 0,602 dengan banyak butir pertanyaan 16 dengan r tabel 0,213 maka hasil uji realibilitas dengan aplikasi SPSS 20 dinyatakan realibel (terlampir).

5.12. Hasil Uji Validitas Kuisisioner

Uji validitas kuisisioner dihitung dengan menggunakan rumus pada persamaan (2.11) diperoleh nilai koefisien korelasi pada variabel pertama sebesar 0,508. Perhitungan dengan cara yang sama dengan persamaan (2.10) berlaku untuk varian ke-2 sampai ke-16. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai r hitung 0,58 > r tabel 0,213 maka hasil uji validitas dinyatakan VALID. Perhitungan uji validitas dengan nilai r tabel signifikan 5% dengan $N=85$ jika $df=N-2$ maka $df=85-2=83$ maka nilai r tabel df 83 adalah 0,213. Hasil perhitungan uji validitas dengan menggunakan aplikasi SPSS 20 dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Uji validitas tingkat kinerja terhadap kepentingan pada PDAM Kota Malang dengan membandingkan r hitung dengan r tabel pada taraf signifikan 5%. Nilai r tabel dengan jumlah responden sebanyak 85 diperoleh sebesar 0,213. Untuk menguji validitas alat ukur, maka terlebih dahulu dihitung harga korelasi dengan rumus-

Tabel 5. 5 Hasil Uji Validitas Kuisisioner

No	Variabel	r tabel	r hitung	Keterangan
1	Besar pendapatan pelanggan	0,213	0,508	Valid
2	Latar belakang pendidikan pelanggan	0,213	0,473	Valid
3	Lama berlangganan	0,213	0,282	Valid
4	Golongan rumah pelanggan	0,213	0,452	Valid
5	Luas bangunan rumah pelanggan	0,213	0,497	Valid
6	Jangka waktu pemasangan sambungan baru	0,213	0,567	Valid
7	Tagihan rekening	0,213	0,480	Valid
8	Lokasi pembayaran tagihan rekening	0,213	0,365	Valid
9	Kualitas air yang diterima pelanggan	0,213	0,260	Valid
10	Keadaan aliran pada rumah pelanggan	0,213	0,330	Valid
11	Kepuasan pelanggan terhadap kualitas air yang diterima	0,213	0,245	Valid
12	Kepuasan pelanggan terhadap aliran air yang diterima	0,213	0,410	Valid
13	Kepuasan pelanggan terhadap kondisi meteran air	0,213	0,285	Valid
14	Kepuasan pelanggan terhadap jangka waktu pendaftaran pelanggan baru	0,213	0,313	Valid
15	Kepuasan pelanggan terhadap tanggapan pihak PDAM terhadap laporan keluhan	0,213	0,338	Valid
16	Kepuasan pelanggan terhadap kecepatan petugas lapangan dalam menangani keluhan	0,213	0,285	Valid

Product moment pada persamaan (2.10). Hasil perhitungan pada variabel pertama untuk korelasi pada tingkat kepuasan dengan persamaan (2.10) diperoleh nilai koefisien korelasi kinerja sebesar 0,471 dan nilai koefisien korelasi kepentingan sebesar 0,238.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai korelasi kinerja pada variabel pertama diperoleh $r_{hitung} 0,471 > r_{tabel} 0,213$ maka pada tingkat kepuasan dinyatakan VALID. Begitu juga pada korelasi kepentingan diperoleh $r_{hitung} 0,238 > r_{tabel} 0,213$ sehingga variabel dinyatakan VALID. Hasil perhitungan uji validitas kepuasan terhadap kinerja dapat dilihat pada Tabel 5.6 dan Tabel 5.7 hasil uji reliabilitas data kepuasan dan kinerja pelayanan PDAM Kota Malang.

Tabel 5. 6 Hasil Uji Validitas Kepuasan dan Kinerja Pelayanan PDAM Kota Malang

No	Variabel	r tabel	r hitung		Keterangan
			Kinerja	Kepentingan	
1	Pelayanan administrasi pelanggan baru	0,213	0,471	0,238	Valid
2	Pelayanan pembayaran	0,213	0,476	0,614	Valid
3	Pelayanan menyelesaikan masalah di lapangan	0,213	0,394	0,635	Valid
4	Pelayanan pengaduan	0,213	0,309	0,262	Valid
5	Kenyamanan ruang tunggu kantor pelayanan	0,213	0,451	0,709	Valid
6	Tempat parkir pelanggan	0,213	0,217	0,010	Tidak Valid
7	Kemudahan informasi pelayanan	0,213	0,217	0,393	Valid
8	Kemudahan proses pendaftaran baru	0,213	0,305	0,653	Valid
9	Kemudahan pembayaran rekening tagihan	0,213	0,426	0,176	Tidak Valid
10	Kecekatan petugas penerima pengaduan (<i>Customer Service</i>)	0,213	0,508	0,426	Valid
11	Keterampilan petugas teknik atau lapangan	0,213	0,382	0,588	Valid

Tabel 5. 7 Hasil Uji Realibilitas Data Kepuasan dan Kinerja Pelayanan PDAM Kota Malang

No	Variabel	r tabel	r hitung kinerja	r hitung Kepentingan	Keterangan
Daya Tanggap					
1	Pelayanan administrasi pelanggan baru	0,213	1	1	Reliabel
2	Pelayanan pembayaran	0,213	1	1	Reliabel
3	Pelayanan menyelesaikan masalah di lapangan	0,213	1	1	Reliabel
4	Pelayanan pengaduan	0,213	1	1	Reliabel
Bukti Fisik					
5	Kenyamanan ruang tunggu kantor pelayanan	0,213	1	1	Reliabel
6	Tempat parkir pelanggan	0,213	1	1	Reliabel
7	Kemudahan informasi pelayanan	0,213	1	1	Reliabel
Keandalan					
8	Kemudahan proses pendaftaran baru	0,213	1	1	Reliabel
9	Kemudahan rekening tagihan pembayaran	0,213	1	1	Reliabel
Jaminan					
10	Kecekatan petugas penerima pengaduan (Customer Service)	0,213	1	1	Reliabel
11	Keterampilan petugas teknik atau lapangan	0,213	1	1	Reliabel

5.13. *Importance Performance Analysis (IPA)*

Analisis metode IPA digunakan untuk mengetahui variabel apa saja yang memiliki tingkat kepentingan pelayanan tinggi akan tetapi memiliki kinerja pelayanan yang masih rendah mengenai kinerja PDAM Kota Malang. Hasil dari analisis IPA akan menunjukkan variabel atau kinerja PDAM Kota Malang yang perlu diperbaiki dan perlu dipertahankan dalam upaya meningkatkan pelayanan PDAM Kota Malang. Berikut akan disajikan mengenai persepsi pelanggan dengan total sampel sebanyak 85 responden terkait dengan tingkat kepuasan pelanggan terhadap kinerja PDAM Kota Malang yang terdiri dari 85 responden ditentukan berdasarkan persamaan (2.11) diperoleh nilai tingkat kepentingan pelayanan administrasi pelanggan baru dengan rata-rata kepentingan 4,38 dan tingkat kepuasan pelayanan administrasi pelanggan baru dengan rata-rata kepuasan 4,08.

$$Tki = \frac{X_i}{Y_i} \times 100\%$$

Untuk menghitung nilai tingkat kesesuaian maka digunakan persamaan sebagai berikut:

1. Tingkat kepentingan pelayanan administrasi pelanggan baru (1)

$$(1 \times 0) + (2 \times 0) + (3 \times 1) + (4 \times 51) + (5 \times 33) = 372$$

Rata-rata kepentingan:

$$\frac{Xi}{n} = \frac{372}{85} = 4,38$$

2. Tingkat kepuasan pelayanan administrasi pelanggan baru (1)

$$(1 \times 0) + (2 \times 0) + (3 \times 1) + (4 \times 51) + (5 \times 33) = 372$$

Rata-rata kepuasan:

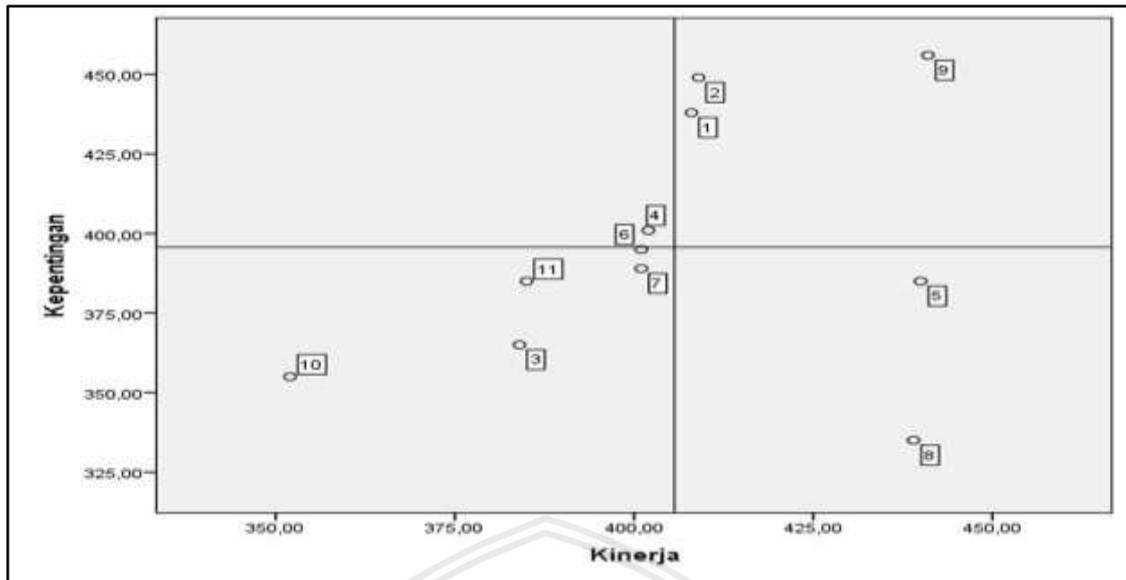
$$\frac{Yi}{n} = \frac{347}{85} = 4,08$$

Dalam menghitung penilaian tingkat kepentingan dan kepuasan pada masing-masing variabel dilakukan dengan cara yang sama seperti contoh perhitungan diatas. Selanjutnya untuk menghitung tingkat kesesuaian maka digunakan persamaan (2.11) diperoleh nilai tingkat kesesuaian 1,07. Persamaan (2.11) berlaku juga untuk menghitung tingkat kesesuaian dari masing-masing variabel. Perhitungan untuk skor rata-rata adalah sebagai berikut:

$$x = \frac{\sum_{i=1}^n y}{k} = \frac{44.62}{11} = 4,06$$

$$y = \frac{\sum_{i=1}^n x}{k} = \frac{43.54}{11} = 3,96$$

1. Kuadran I menunjukkan faktor atau atribut yang dianggap mempengaruhi kepuasan pelanggan termasuk unsur-unsur jasa yang dianggap sangat penting namun manajemen belum melaksanakannya sesuai dengan keinginan pelanggan.
2. Kuadran II menunjukkan unsur jasa pokok yang telah berhasil dilaksanakan dan wajib untuk dipertahankan karena dianggap sangat penting dan sangat memuaskan.
3. Kuadran III menunjukkan beberapa faktor yang kurang penting pengaruhnya bagi pelanggan, pelaksanaannya dianggap kurang penting dan kurang memuaskan.
4. Kuadran IV menunjukkan faktor yang mempengaruhi pelanggan kurang penting akan tetapi sangat memuaskan pelanggan.



Gambar 5. 8 Diagram Kartesius

Hasil analisis IPA menghasilkan kuadran yang terbagi empat bagian yang dibatasi oleh dua buah garis yang saling berpotongan. Sumbu X diperoleh dari hasil rata-rata dari rata-rata skor tingkat kepuasan yaitu sebesar 4,06 dan sumbu Y diperoleh dari hasil rata-rata dari rata-rata skor tingkat kepentingan sebesar 3,96. Dari hasil perhitungan tingkat kepentingan dan kinerja pelayanan PDAM Kota Malang secara keseluruhan didapatkan gambaran seperti pada Gambar 5.8. Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat pembagian masing-masing variabel masuk dalam empat kuadran yang berbeda berdasarkan penilaian responden. Secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 5.8.

Tabel 5. 8 Rekapitulasi Diagram Kartesius

No	Variabel	Kuadran
Daya Tanggap		
1	Pelayanan administrasi pelanggan baru	II
2	Pelayanan pembayaran	II
3	Pelayanan menyelesaikan masalah di lapangan	III
4	Pelayanan pengaduan	I
Bukti Fisik		
5	Kenyamanan ruang tunggu kantor pelayanan	IV
6	Tempat parkir pelanggan	III
7	Kemudahan informasi pelayanan	III

Keandalan		
8	Kemudahan proses pendaftaran baru	IV
9	Kemudahan pembayaran rekening tagihan	II
Jaminan		
10	Kecekatan petugas penerima pengaduan (<i>Customer Service</i>)	III
11	Keterampilan petugas teknik atau lapangan	III

5.14. Analisis Kinerja PDAM Kota Malang

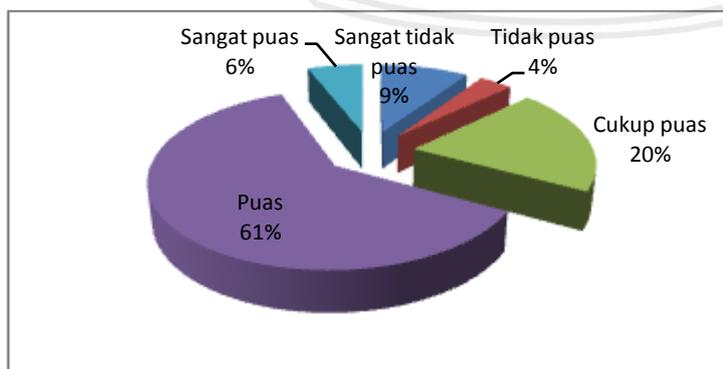
Berdasarkan Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 47 Tahun 1999 tentang Pedoman Penilaian Kinerja PDAM, pada penelitian ini akan dibahas indikator kinerja PDAM berdasarkan aspek operasional terdapat 10 indikator akan dibahas 7 indikator diantaranya adalah:

1. Kualitas air minum distribusi
2. Kontinuitas air
3. Tingkat kehilangan air
4. Peneraan meter air
5. Kecepatan penyambungan baru
6. Kemampuan penanganan pelanggan terhadap pengaduan
7. Kemudahan pelayanan

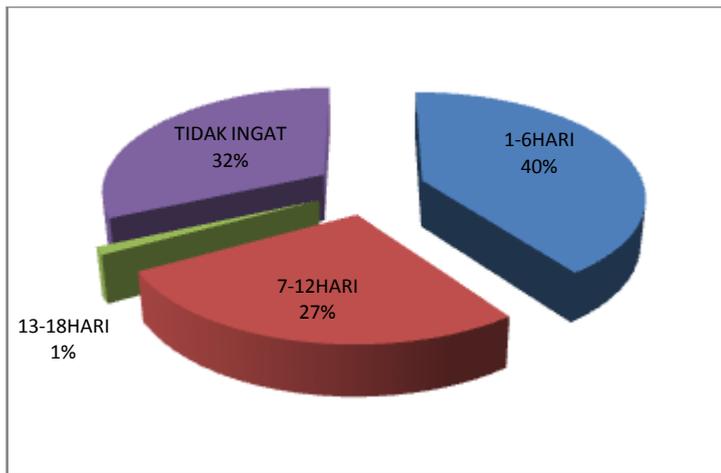
Berdasarkan cakupan pelayanan, pada penelitian ini penelitian dilakukan pada wilayah proyek DMA 1E Bangkon. Adapun hasil yang diperoleh berdasarkan kuisisioner terhadap pelanggan PDAM Kota Malang adalah sebagai berikut:

- Indikator pertama, berdasarkan hasil kuisisioner tentang kualitas air minum distribusi yang diterima oleh pelanggan, hasil yang diperoleh hasil pelanggan yang memilih kualitas air tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa sebanyak 73 responden atau 85,9% sedangkan 12 responden lainnya atau 14,1% memilih kualitas air yang diterima saat ini tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa dan dapat langsung dikonsumsi. Guna memperkuat hasil kualitas air, peneliti melakukan uji sampel kualitas air yang diambil langsung dari sambungan rumah pelanggan guna dapat menjadi pembanding terhadap hasil uji laboratorium PDAM Kota Malang. Hasil uji kualitas air oleh laboratorium PDAM Kota Malang dan hasil uji laboratorium oleh peneliti dapat dilihat pada Tabel 5.10 dan Tabel 5.11.

- Indikator kedua, hasil yang diperoleh berdasarkan kuisioner terhadap pelanggan 20 responden atau 23,5% menyatakan bahwa aliran air pada sambungan rumah mengalir 24 jam sehari, 40 responden menyatakan aliran air mengalir <8 jam sehari, 24 responden aliran air mengalir 9-23 jam sehari dan 1 diantaranya menyatakan bahwa air tidak mengalir >1 hari. Dapat disimpulkan bahwa belum semua pelanggan mendapatkan aliran air 24 jam.
- Indikator ketiga, berdasarkan analisis *leakage detection* pada DMA memiliki tingkat kehilangan air sebesar >20%-30% dari jumlah m³ air yang didistribusikan.
- Indikator keempat, berdasarkan peneraan meter air pada sambungan rumah pelanggan yang tidak dilakukan peneraan oleh PDAM Kota Malang mayoritas pelanggan menyatakan sudah puas dengan kondisi meter air yang ada saat ini tanpa dilakukan peneraan sebanyak 52 responden atau 61,2% dari 85 responden. Hasil persentase selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 5.9.
- Indikator kelima, berdasarkan kecepatan penyambungan baru 34 responden atau 40% dari 85 responden menyatakan waktu yang dibutuhkan pada saat pengajuan penyambungan baru adalah 1-6 hari. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 5.10.
- Indikator keenam, berdasarkan kemampuan penanganan pelanggan terhadap pengaduan 97,6% responden menyatakan puas terhadap kemampuan pelayanan pengaduan di PDAM Kota Malang.
- Indikator ketujuh, berdasarkan kemudahan pelayanan 98,8% responden menyatakan puas terhadap kemudahan pelayanan yang tersedia saat ini.



Gambar 5. 9 Peneraan Meteran Air



Gambar 5. 10 Lama Pemasangan Sambungan Baru

Tabel 5. 9 Tabulasi Kinerja PDAM Kota Malang

No	Indikator	Nilai Indikator Kinerja	
		Rasio	Nilai
1	Kualitas air minum distribusi PDAM Kota Malang memenuhi syarat air minum (MSAM)	-	3
2	Kontinuitas aliran air: Belum semua pelanggan mendapat aliran 24 jam	-	1
3	Tingkat kehilangan air 30%	>20% - 30%	3
4	Peneraan meter air	>0% - 10% atau 25%	1
5	Kecepatan penyambungan baru	≤ hari kerja	2
6	Kemampuan penanganan pelanggan terhadap pengaduan	≥80%	2
7	Kemudahan pelayanan	≥80%	4
Jumlah nilai kinerja		16	

5.15. Kuantitas Air

Pada Gambar 5.1 dapat dilihat diagram alir distribusi air bersih pada DMA 1E Bangkon. Dimana air yang didistribusikan pada zona pelayanan DMA 1E Bangkon meliputi wilayah Kelurahan Tunggulwulung, Tasikmadu dan Mojolangu berasal dari tandon air Bangkon. Pada kuantitas air atau debit air, peneliti melakukan pencatatan

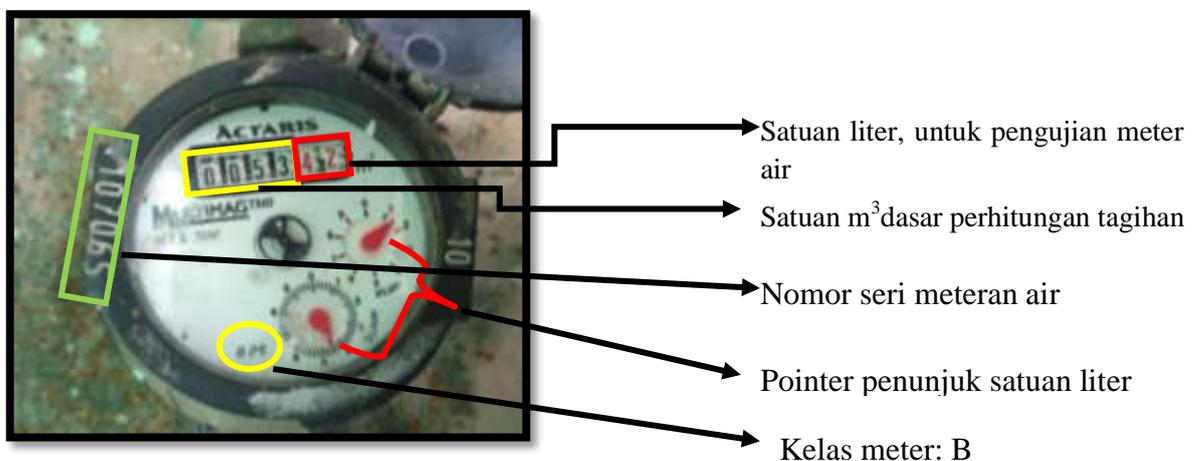
secara langsung dilapangan terhadap meter air pada sambungan rumah pelanggan yang diambil secara acak. Data pencatatan meteran air diasumsikan sebagai kemampuan layanan sistem distribusi air bersih di wilayah penelitian Tabulasi data pencatatan meter air pelanggan dapat dilihat pada Tabel 5.19 dan Tabel 5.20.

Pencatatan meteran air pelanggan dilakukan pada 20 sambungan rumah secara acak. Dapat dilihat pada Tabel 5.19 hasil pencatatan selama tujuh hari dengan waktu pencatatan pagi, siang dan sore hari hasil yang diperoleh pada hari pertama sampai hari ketujuh pada 20 sambungan rumah berbeda-beda dalam penggunaan atau konsumsi per hari. Sebagai contoh pada nomor 18 sambungan rumah (SR) nomor 134120 pada hari pertama pada saat pencatatan pertama pagi hari pukul 6.00' WIB tercatat 005342 pada siang hari pukul 12.00 tercatat 005342 dan sore hari pukul 18.00 tercatat 005342 sampai dengan pencatatan pada hari kedua pada waktu pencatatan pagi, siang dan sore meter air masih tercatat pada angka 005342.

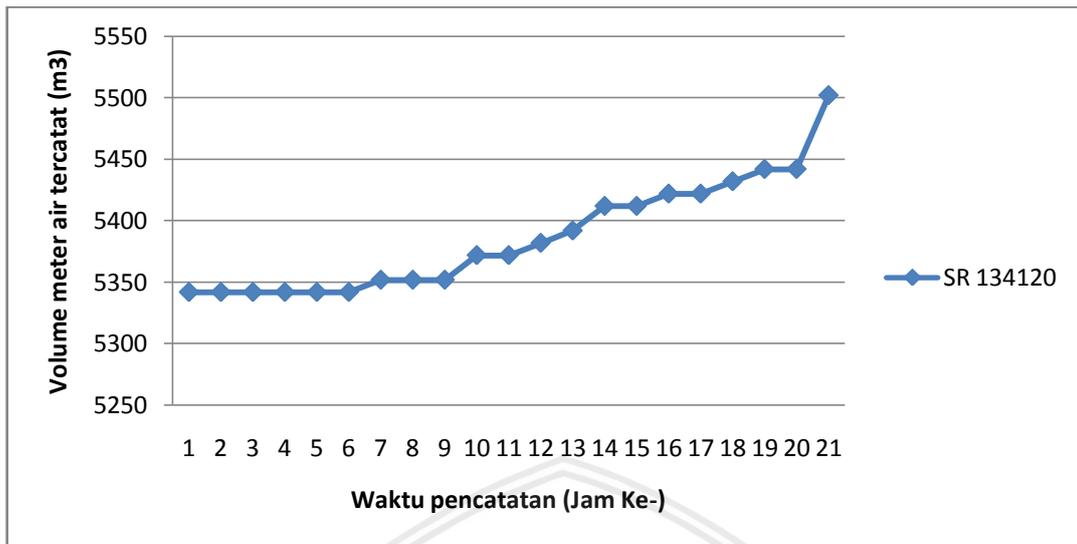
Dapat dilihat pada Gambar 5.11 terdapat enam digit angka yaitu 005342 dimana indeks meter terdiri dari dua warna yaitu:

1. Warna hitam, menunjukkan satuan m^3 digunakan sebagai dasar perhitungan tagihan
2. Warna merah, 2 angka dibelakang menunjukkan satuan liter digunakan untuk pengujian meter air

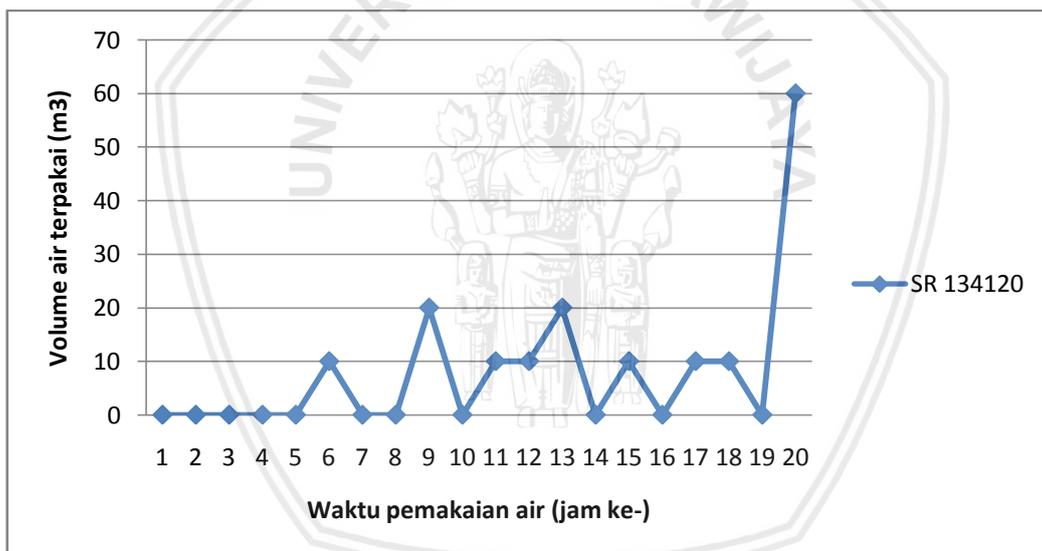
Pada meter air dengan nomor SR 134120, terjadi peningkatan angka tercatat pada meter air dimulai pada pencatatan hari ketiga waktu pencatatan pagi, siang dan sore tercatat 00535.



Gambar 5. 11 Meteran Air PDAM Pelanggan



Gambar 5. 12 Grafik Volume Meteran Air Tercatat



Gambar 5.12. 1 Grafik Pola Pemakaian Air SR 134120

Pada Gambar 5.12 merupakan contoh grafik volume meter air tercatat (m^3) pada sambungan rumah (SR) 134120 dengan sumbu X yang menunjukkan waktu pencatatan (Jam Ke-) dan sumbu Y merupakan angka yang tercatat pada meter air pelanggan sesuai pada Tabel 5.19 dan Tabel 5.20. Sedangkan pada Gambar 5.12.1 merupakan grafik pola pemakaian air pada sambungan rumah (SR) 134120, dimana pada grafik tersebut diperoleh hasil pemakaian air berdasarkan Tabel 5.20 dengan cara mencari selisih volume air yang tercatat pada meter air pada jam kedua dengan jam pertama atau jam sebelumnya.

Sebagai contoh, pada SR 134120 pada jam pertama sampai dengan jam keenam volume air tercatat pada meteran air adalah 5342 maka pada grafik diperoleh hasil 0 dikarenakan selama waktu pencatatan mulai dari jam pertama yang dimulai pada hari pertama pencatatan sampai dengan jam keenam pada hari kedua pencatatan tidak ada penggunaan atau pengaliran air PDAM pada SR 134120. Sedangkan pada jam ketujuh atau pada pukul 6.00' WIB dimana merupakan pencatatan hari ketiga, volume air tercatat pada meteran air adalah 5352.

Dapat disimpulkan bahwa sejak waktu pencatatan terakhir pada hari kedua yaitu pada jam keenam atau pukul 18.00' WIB pemakaian air pada SR 134120 adalah 10 m^3 . Jam puncak pemakaian air terbanyak pada setiap rumah berbeda-beda dan juga tidak selamanya sama. Sebagai contoh pada SR 134120 dapat dilihat pada grafik (b) pemakaian terbanyak air PDAM pada jam 12.00 – 18.00' WIB atau 18.00 – 06.00' WIB. Grafik Volume Meteran Tercatat dan Pola Pemakaian Air SR 1-20 selengkapnya dapat dilihat pada halaman Lampiran.

Pada indikator kinerja PDAM berdasarkan aspek operasional, indikator kontinuitas aliran terbagi menjadi dua yaitu:

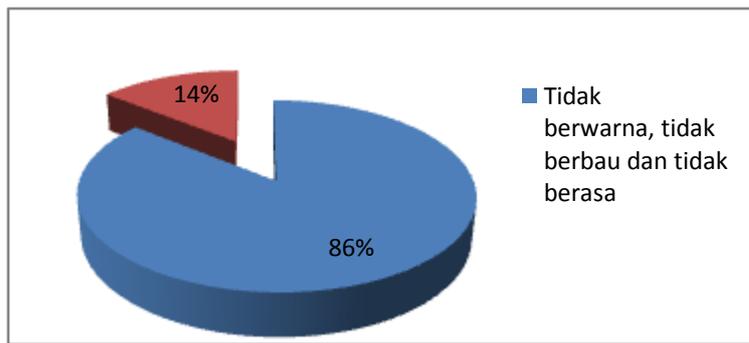
1. Semua pelanggan mendapat aliran air 24 jam, nilai indikator kinerja 2
2. Belum semua pelanggan mendapatkan aliran 24 jam, nilai indikator kinerja 1

Hasil yang diperoleh berdasarkan pernyataan pelanggan pada kuisioner yang telah diberikan oleh peneliti, pelanggan yang memilih kondisi aliran yang diterima mengalir 24 jam hanya 24% dari 85 responden. Dapat disimpulkan bahwa belum semua pelanggan mendapatkan aliran 24 jam. Selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 5.13.

5.16. Kualitas Air PDAM Kota Malang

Pada kuisioner yang disebar oleh peneliti kepada responden yang merupakan pelanggan PDAM Kota Malang pada wilayah proyek DMA 1E Bangkon terdapat variabel pertanyaan kualitas air yang diterima oleh pelanggan saat ini. Adapun pilihan pada variabel kualitas air terbagi pada empat jawaban yaitu:

1. Berwarna, berbau dan berasa
2. Berwarna atau berbau atau berasa
3. Tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa
4. Tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa dan dapat langsung dikonsumsi



Gambar 5. 13 Kualitas Air Sambungan Rumah Pelanggan

Pada Gambar 5.13 merupakan hasil kuisisioner penilaian oleh responden selaku pelanggan PDAM mengenai kualitas air yang diterima oleh pelanggan saat ini berdasarkan kondisi fisik yang diterima oleh pelanggan dihari dimana pelanggan melakukan pengisian kuisisioner. Prosentse sebanyak 85,9% menyatakan kualitas air yang diterima saat ini tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa. Sedangkan 14,1% lainnya menyatakan bahwa kualitas air yang diterima saat ini tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa dan dapat langsung dikonsumsi.

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari PDAM Kota Malang, saat ini PDAM Kota Malang telah menerapkan program Zona Air Minum Prima (ZAMP) dengan pilot project di Perumahan Pondok Belimbing Indah Kota Malang yang secara teknis dibantu oleh Perpamsi yang bekerjasama dengan *United States Agency for Internasional Development (USAID)*.

Adapun program ZAMP ini merupakan air yang dapat langsung dikonsumsi atau diminum dari kran tanpa melalui proses dimasak terlebih dahulu. Namun berdasarkan hasil kuisisioner dapat disimpulkan bahwa masih banyak pelanggan yang belum mengetahui program ZAMP.

Selain memperoleh gambaran fisik mengenai kualitas air yang diterima oleh pelanggan berdasarkan kuisisioner pelanggan, peneliti juga melakukan penelitian terhadap kualitas air PDAM yang diterima pada sambungan rumah pelanggan dengan membandingkan terhadap kualitas air yang dilakukan uji laboratorium oleh pihak PDAM Kota Malang.

Hasil kualitas air yang dilakukan oleh pihak PDAM Kota Malang pada Tabel 5.10 dengan menggunakan sampel air pada reservoir yang terletak pada tandon Dawuhan hasil laboratorium berdasarkan PERMENKES NO. 492/MENKES/PER/IV/2012

kualitas air memenuhi syarat untuk air bersih. Peneliti juga melakukan uji laboratorium dengan mengambil sampel pada salah satu sambungan rumah warga yang telah dilakukan pada tanggal 13 Maret 2018 di Laboratorium Tanah dan Air Tanah Jurusan Teknik Pengairan berdasarkan PERMENKES NO. 492/MENKES/PER/IV/2012 hasil yang diperoleh kualitas air pada sambungan rumah pelanggan memenuhi syarat untuk air bersih.

Apabila ditinjau berdasarkan indikator kinerja PDAM, kualitas air termasuk pada indikator kinerja PDAM berdasarkan aspek operasional dengan tiga indikator penilaian sebagai berikut:

1. Memenuhi syarat air minum, nilai indikator kinerja 3
2. Memenuhi syarat air bersih, nilai indikator kinerja 2
3. Tidak memenuhi syarat, nilai indikator kinerja 1

Dapat disimpulkan bahwa kualitas air yang diperoleh pelanggan saat ini telah memenuhi syarat air minum dan memenuhi syarat air bersih dan dapat dibuktikan dengan hasil laboratorium pada Tabel 5.10 dan Tabel 5.11.

Apabila dilihat pada Tabel 5.10 dan Tabel 5.11 terdapat perbedaan jumlah parameter dalam pengujian laboratorium terhadap sampel air rumah pelanggan dikarenakan keterbatasan alat uji pada Laboratorium Tanah dan Air Tanah Jurusan Teknik Pengairan. Maka uji parameter yang tidak dilakukan di Laboratorium Tanah dan Air Tanah Jurusan Teknik Pengairan diasumsikan sama dengan yang telah dilakukan di Laboratorium PDAM Kota Malang.

Tabel 5. 10 Hasil Uji Laboratorium Kualitas Air Oleh PDAM Kota Malang

PARAMETER	PERMENKES		Air Sumber
	NO. 492/MENKES/PER/IV/2012		
	KADAR MAX	SATUAN	
SISA CHLOR	5	ppm	0.2
DERAJAT KEASAMAN	8.5	pH	7.8
DAYA HANTAR LISTRIK	1000	um hos/cm	248
TOTAL ZAT TERLARUT	500	mg/L	167
KEKERUHAN	5	NTU	0

SUHU UDARA	30	C	26.6
BAU	0	-	-
WARNA	15	TCU	-
ARSEN	0.01	mg/L	-
FLUORIDA	1.5	mg/L	-
KROMIUM	0.05	mg/L	-
NITRIT	3	mg/L	-
NITRAT	50	mg/L	-
SIANIDA	0.07	mg/L	-
ALUMINIUM	0.2	mg/L	-
BESI	0.3	mg/L	-
KESADAHAN	500	mg/L	-
KLORIDA	250	mg/L	-
MANGAN	0.4	mg/L	-
SENG	3	mg/L	-
SULFAT	250	mg/L	-
TEMBAGA	2	mg/L	-
AMMONIA	1.5	mg/L	-
ZAT ORGANIK	10	mg/L	-
ACID CAPACITY	0	mg/L	-
TOTAL COLI	0	Jml Colony/100ml	0
BCOLI	0	Jml Colony/100ml	0
Pertimbangan Sebagai Air Minum			MS*

Sumber: Laboratorium PDAM Kota Malang

Tabel 5. 11 Hasil Uji Laboratorium Air PDAM Pada Sambungan Rumah Pelanggan

Parameter	Metode	PERMENKES		Hasil Analisis
		NO. 492/MENKES/PER/IV/2012		
		Satuan	Standar Air	
SUHU UDARA	Thermometer	C	30	25
BAU	Organoleptis	-	Tidak berbau	Tidak berbau
KEKERUHAN	Turbidimeter	NTU	5	0
TDS	EC meter	mg/L	500	161
DAYA HANTAR LISTRIK	EC meter	mhos/cm	1000	247
pH	pH meter	-	8,5	6,48
NITRAT	Spektrofotometri	mg/L	50	0,338
NITRIT	Spektrofotometri	mg/L	3	0

SULFAT	Spektrofotometri	mg/L	250	3,488
BESI	Spektrofotometri	mg/L	0,3	0,021
MANGAN	Spektrofotometri	mg/L	0,4	0,048
KROMIUM (VI)	Spektrofotometri	mg/L	0,05	0,001
KLORIDA	Volumetri	mg/L	250	14,970
TEMBAGA	AAS	mg/L	2	0
AMMONIA	Spektrofotometri	mg/L	1,5	0,014
SENG	AAS	mg/L	3	0,1406
ALUMINIUM	AAS	mg/L	0,2	0,16
KESADAHAN	Volumetri	mg/L	500	90
ZAT ORGANIK	Volumetri	mg/L	10	8,3

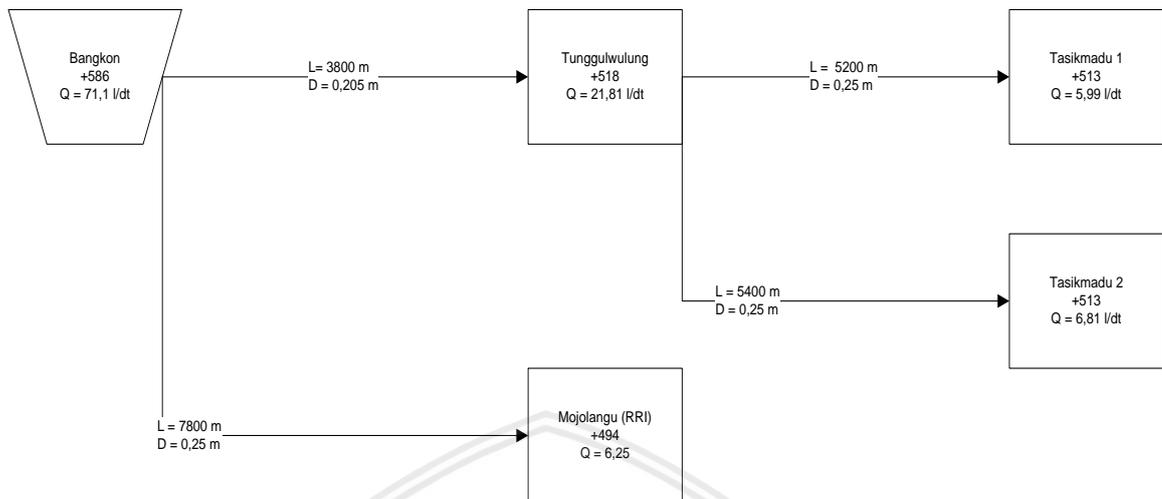
5.17. Analisis Sistem Berdasarkan Volume Pemakaian Air

Berdasarkan hasil pengamatan pada lokasi penelitian yang telah dilakukan selama 7 hari pada jam pengamatan yang terbagi dalam 3 waktu pengamatan pukul 6.00' WIB, 12.00' WIB dan 18.00' WIB diperoleh hasil seperti pada Tabel 5.19 dan Tabel 5.20, dapat disimpulkan bahwa air PDAM yang mengalir pada sambungan rumah pemakaian tertinggi bervariasi dalam setiap harinya pada masing-masing sambungan rumah. Sebagai contoh, pada sambungan rumah nomor 161837 pada hari pertama tercatat pukul 6.00' WIB sebesar 140842 m³, pukul 12.00' WIB 140872 m³ dan pukul 18.00' WIB 141072 m³.

Pada hari pertama puncak pemakaian atau pengaliran air pada pukul 12.00' WIB sampai dengan pukul 18.00' WIB. Contoh kedua, pada sambungan rumah 128951 puncak pemakaian pada hari pertama pada pukul 12.00' WIB sampai dengan pukul 18.00' WIB, sedangkan pada hari kedua pemakaian puncak tercatat pada pukul 6.00' WIB sampai dengan pukul 12.00' WIB. Bahkan beberapa sambungan rumah tercatat tidak ada pengaliran pada hari pertama sampai dengan hari keempat.

Melalui wawancara, ada pula pelanggan yang memberikan pernyataan secara langsung bahwa aliran air pada sambungan rumah pelanggan sangat kecil. Berdasarkan informasi tersebut dapat dijadikan acuan untuk peneliti dalam melakukan analisis hidrolika terhadap jaringan distribusi air bersih PDAM pada zona pelayanan DMA 1E Bangkon yang kemudian dibahas pada bagian analisis hidrolika.

5.18. Analisis Hidrolika



Gambar 5. 14 Data Jaringan Distribusi Pada Lokasi Penelitian

Berdasarkan skema pengaliran pada Gambar 5.1 pada analisis hidrolika perhitungan dibatasi pada lokasi pengambilan sampel penelitian dengan data:

1. Debit Bangkon (Tandon) = $71,1$ l/dt = $0,0711$ m³/detik
2. Debit Tunggulwulung = $21,81$ l/dt = $0,02181$ m³/detik
3. Debit Tasikmadu 1 = $5,99$ l/dt = $0,006$ m³/detik
4. Debit Tasikmadu 2 = $6,81$ l/dt = $0,00681$ m³/detik
5. Debit Mojolangu (C. Panggung) = $6,25$ l/dt = $0,00625$ m³/detik
6. Diameter pipa Tunggulwulung = $0,205$ m
7. Diameter pipa Tasikmadu 1 & 2 = $0,25$ m
8. Diameter pipa Mojolangu = $0,25$ m
9. Panjang pipa Dawuhan-Tunggulwulung = 3800 m
10. Panjang pipa Tunggulwulung-Tasikmadu1 = 5200 m
11. Panjang pipa Tunggulwulung-Tasikmadu2 = 5400 m
12. Panjang pipa Dawuhan-Mojolangu = 7800 m
13. Elevasi awal Dawuhan = 586 m
14. Elevasi akhir Tunggulwulung = 518 m
15. Elevasi akhir Tasikmadu 1 = 503 m
16. Elevasi akhir Tasikmadu 2 = 501 m
17. Elevasi akhir Mojolangu = 494 m

18. Koefisien kehilangan minor = 0,6 (*long radius elbow 15°*)

Analisis hidrolika:

- Perhitungan kecepatan aliran:

$$Q_{\text{Tunggulwulung}} = \text{m}^3/\text{det}$$

$$D = 0,205 \text{ m}$$

$$V_{\text{tunggulwulung}} = \frac{Q}{A}$$

$$V_{\text{tunggulwulung}} = \frac{0,02181}{\frac{3,14 \times 0,205^2}{4}}$$

$$V_{\text{tunggulwulung}} = 0,661 \text{ m/det}$$

Kecepatan aliran pada dengan diameter pipa 0,205 m diperoleh sebesar 0,661 m/det telah memenuhi syarat kecepatan minimal 0,5 m/det.

$$Q_{\text{Tasikmadu 1}} = 0,006 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$V_{\text{tasikmadu 1}} = \frac{Q}{A}$$

$$V_{\text{tasikmadu 1}} = \frac{0,006}{\frac{3,14 \times 0,25^2}{4}}$$

$$V_{\text{tasikmadu 1}} = 0,122 \text{ m/det}$$

$$Q_{\text{Tasikmadu 2}} = 0,00681 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$V_{\text{tasikmadu 2}} = \frac{Q}{A}$$

$$V_{\text{tasikmadu 2}} = \frac{0,00681}{\frac{3,14 \times 0,25^2}{4}}$$

$$V_{\text{tasikmadu 2}} = 0,139 \text{ m/det}$$

$$Q_{\text{Mojolangu}} = 0,00625 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$V_{\text{mojolangu}} = \frac{Q}{A}$$

$$V_{\text{mojolangu}} = \frac{0,00625}{\frac{3,14 \times 0,25^2}{4}}$$

$$V_{\text{mojolangu}} = 0,127 \text{ m/det}$$

Kecepatan aliran pada dengan diameter pipa 0,25 m diperoleh sebesar 0,122 m/det pada Tasikmadu 1, 0,139 m/det pada Tasikmadu 2 dan 0,127 m/det pada Mojolangu

belum memenuhi syarat kecepatan minimal 0,5 m/det. Hal tersebut dapat berpengaruh terhadap aliran air pada sambungan rumah pelanggan.

- Perhitungan *head loss mayor* dengan rumus *Darcy-Weisbach* (Tunggulwulung):

$$h_{f_{Tunggulwulung}} = f \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g}$$

$$f = \frac{64}{Re}$$

Angka Reynolds:

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

Asumsi nilai ν air $1,17 \times 10^{-4}$ maka,

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

$$Re = \frac{0,661 (0,205)}{1,17 \times 10^{-4}}$$

$$Re = 1158,37$$

$$\text{Jadi, } f = \frac{64}{Re} = \frac{64}{1158,37} = 0,055$$

Sehingga kehilangan tenaga (mayor) dapat dihitung:

$$h_{f_{Tunggulwulung}} = f \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g}$$

$$h_{f_{Tunggulwulung}} = 0,055 \frac{3800}{0,205} \frac{0,661^2}{2(9,81)}$$

$$h_{f_{Tunggulwulung}} = 22,82 \text{ m}$$

Perhitungan *head loss minor*:

$$h_{Tunggulwulung} = K \frac{v^2}{2g}$$

$$h_{Tunggulwulung} = 0,6 \frac{0,661^2}{2(9,81)}$$

$$h_{Tunggulwulung} = 0,002 \text{ m}$$

Total losses:

$$h_{f_{Tunggulwulung}} + h_{Tunggulwulung} = 22,82 + 0,002 = 22,822 \text{ m}$$

$$\text{Sisa tekan} = (586-518) - 22,822$$

$$\text{Sisa tekan} = 68 - 22,822 = 45,178 \text{ m}$$

Dengan nilai sisa tekan pada wilayah Tunggulwulung 45,178 m dan nilai minimal sisa tekan 10 m, maka sisa tekan pada Tunggulwulung telah memenuhi persyaratan.

- Perhitungan *head loss mayor* dengan rumus *Darcy-Weisbach* (Tasikmadu 1):

$$h_{f_{Tasikmadu\ 1}} = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$$

$$f = \frac{64}{Re}$$

Angka Reynolds:

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

Asumsi nilai ν air $1,17 \times 10^{-4}$ maka,

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

$$Re = \frac{0,122 (0,25)}{1,17 \times 10^{-4}}$$

$$Re = 260,87$$

$$\text{Jadi, } f = \frac{64}{Re} = \frac{64}{260,87} = 0,245$$

Sehingga kehilangan tenaga dapat dihitung:

$$h_{f_{Tasikmadu}} = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$$

$$h_{f_{Tasikmadu}} = 0,245 \frac{5200}{0,25} \frac{0,122^2}{2(9,81)}$$

$$h_{f_{Tasikmadu}} = 3,88 \text{ m}$$

Perhitungan *head loss minor*:

$$h_{Tasikmadu} = K \frac{V^2}{2g}$$

$$h_{Tasikmadu} = 0,6 \frac{0,122^2}{2(9,81)}$$

$$h_{Tasikmadu} = 0,00046 \text{ m}$$

Total losses:

$$h_{f_{Tasikmadu}} + h_{Tasikmadu} = 3,88 \text{ m} + 0,00046 = 3,88046 \text{ m}$$

$$\text{Sisa tekan} = (518-503) - 3,88046$$

$$\text{Sisa tekan} = 15 - 3,88046 = 11,12 + 45,178 = 56,298 \text{ m}$$

Dikarenakan pada wilayah Tasikmadu 1 merupakan aliran dari Tunggulwulung (Akordion) maka nilai sisa tekan pada Tasikmadu 1 sebesar 11,12 m ditambahkan dengan nilai sisa tekan pada Tunggulwulung sebesar 45,178 sehingga diperoleh hasil akhir sisa tekan 56,298 m dan telah memenuhi syarat minimum sisa tekan yaitu 10 m.

- Perhitungan *head loss mayor* dengan rumus *Darcy-Weisbach* (Tasikmadu 2):

$$h_{f_{Tasikmadu\ 2}} = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$$

$$f = \frac{64}{Re}$$

Angka Reynolds:

$$Re = \frac{VD}{v}$$

Asumsi nilai v air $1,17 \times 10^{-4}$ maka,

$$Re = \frac{VD}{v}$$

$$Re = \frac{0,139 (0,25)}{1,17 \times 10^{-4}}$$

$$Re = 296,59$$

$$\text{Jadi, } f = \frac{64}{Re} = \frac{64}{296,59} = 0,216$$

Sehingga kehilangan tenaga dapat dihitung:

$$h_{f_{Tasikmadu}} = f \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g}$$

$$h_{f_{Tasikmadu}} = 0,216 \frac{5400}{0,25} \frac{0,139^2}{2(9,81)}$$

$$h_{f_{Tasikmadu}} = 4,58 \text{ m}$$

Perhitungan *head loss minor*:

$$h_{Tasikmadu} = K \frac{v^2}{2g}$$

$$h_{Tasikmadu} = 0,6 \frac{0,139^2}{2(9,81)}$$

$$h_{Tasikmadu} = 0,00059 \text{ m}$$

Total losses:

$$h_{f_{Tasikmadu}} + h_{Tasikmadu} = 4,58 \text{ m} + 0,00059 = 4,58059 \text{ m}$$

$$\text{Sisa tekan} = (518-501) - 4,58059$$

$$\text{Sisa tekan} = 157 - 4,58059 = 12,42 + 45,178 = 57,598 \text{ m}$$

Sama halnya dengan Tasikmadu 1, pada Tasikmadu 2 sisa tekan ditambahkan dengan sisa tekan pada Tunggulwulung sehingga diperoleh hasil akhir sisa tekan sebesar 57,598 m dan telah memenuhi syarat minimum sisa tekan sebesar 10 m.

- Perhitungan *head loss mayor* dengan rumus *Darcy-Weisbach* (Mojolangu):

$$h_{f_{Mojolangu}} = f \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g}$$

$$f = \frac{64}{Re}$$

Angka Reynolds:

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

Asumsi nilai ν air $1,17 \times 10^{-4}$ maka,

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

$$Re = \frac{0,127 (0,25)}{1,17 \times 10^{-4}}$$

$$Re = 272,20$$

$$\text{Jadi, } f = \frac{64}{Re} = \frac{64}{272,20} = 0,235$$

Sehingga kehilangan tenaga dapat dihitung:

$$h_{f \text{ Mojolangu}} = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$$

$$h_{f \text{ Mojolangu}} = 0,235 \frac{7800}{0,25} \frac{0,127^2}{2(9,81)}$$

$$h_{f \text{ Mojolangu}} = 6,07 \text{ m}$$

Perhitungan *head loss minor*:

$$h_{\text{Mojolangu}} = K \frac{V^2}{2g}$$

$$h_{\text{Mojolangu}} = 0,6 \frac{0,127^2}{2(9,81)}$$

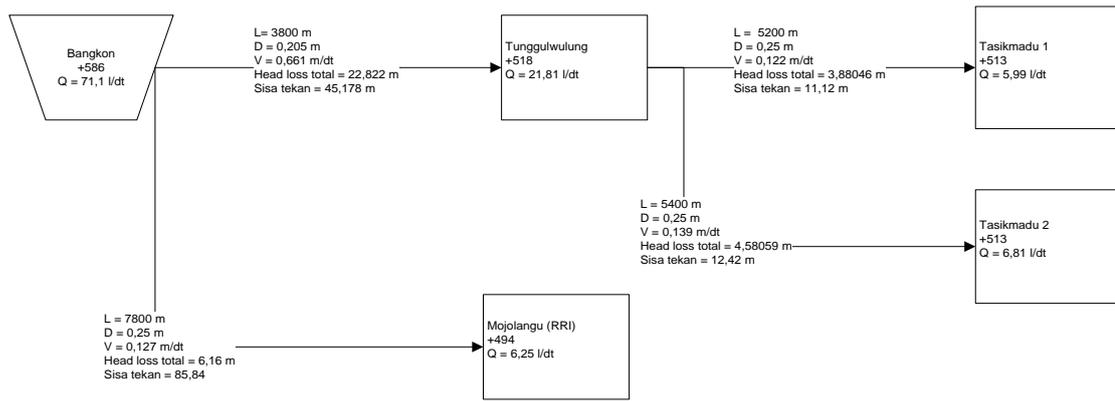
$$h_{\text{Mojolangu}} = 0,096 \text{ m}$$

Total losses:

$$h_{f \text{ Mojolangu}} + h_{\text{Mojolangu}} = 6,07 + 0,096 = 6,16 \text{ m}$$

$$\text{Sisa tekan} = (586-494) - 6,16 = 85,84 \text{ m}$$

Pada wilayah Mojolangu aliran dialirkan langsung dari tendon Bangkon maka diperoleh hasil perhitungan sisa tekan sebesar 85,84 m dan telah memenuhi syarat minimum sisa tekan 10m.



Gambar 5. 15 Hasil Perhitungan Analisis Hidrolika

5.19. Analisis Berdasarkan Faktor Pendukung Kepuasan

Tabel 5. 12 Kepuasan Terhadap Kualitas Air yang Diterima

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Cukup puas	21	24,7	24,7	24,7
	Puas	39	45,9	45,9	70,6
	Sangat puas	25	29,4	29,4	100,0
	Total	85	100,0	100,0	

Tabel 5. 13 Kepuasan Terhadap Aliran Air yang Diterima

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Cukup puas	42	49,4	49,4	49,4
	Puas	30	35,3	35,3	84,7
	Sangat puas	13	15,3	15,3	100,0
	Total	85	100,0	100,0	

Tabel 5. 14 Kepuasan Terhadap Kondisi Meteran Air

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sangat tidak puas	8	9,4	9,4	9,4
	Tidak puas	3	3,5	3,5	12,9
	Cukup puas	17	20,0	20,0	32,9
	Puas	52	61,2	61,2	94,1
	Sangat puas	5	5,9	5,9	100,0
	Total	85	100,0	100,0	

Tabel 5. 15 Kepuasan Terhadap Jangka Waktu Pelayanan Pendaftaran Baru

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Cukup puas	22	25,9	25,9	25,9
	Puas	54	63,5	63,5	89,4
	Sangat puas	9	10,6	10,6	100,0
	Total	85	100,0	100,0	

Tabel 5. 16 Kepuasan Terhadap Tanggapan Petugas Keluhan Pelanggan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Cukup puas	36	42,4	42,4	42,4
	Puas	32	37,6	37,6	80,0
	Sangat puas	17	20,0	20,0	100,0
	Total	85	100,0	100,0	

Tabel 5. 17 Kepuasan Terhadap Kecepatan Penanganan Petugas Lapangan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak puas	6	7,1	7,1	7,1
	Cukup puas	39	45,9	45,9	52,9
	Puas	26	30,6	30,6	83,5
	Sangat puas	14	16,5	16,5	100,0
	Total	85	100,0	100,0	

Berdasarkan faktor pendukung kepuasan pelanggan terhadap kinerja PDAM Kota Malang, peneliti mengajukan pertanyaan yang tercantum pada kuisisioner diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Kepuasan terhadap kualitas air yang diterima setiap bulan
2. Kepuasan terhadap aliran air yang diterima saat ini
3. Kepuasan terhadap kondisi meteran air pada sambungan rumah
4. Kepuasan terhadap jangka waktu pelayanan pendaftaran pelanggan baru
5. Kepuasan terhadap tanggapan pihak PDAM Kota Malang terhadap keluhan atau gangguan
6. Kepuasan terhadap kecepatan petugas lapangan dalam menangani keluhan atau gangguan

Berdasarkan hasil kuisioner yang telah tersebar kepada 85 responden yang merupakan pelanggan PDAM Kota Malang pada wilayah proyek DMA 1E Bangkon disajikan pada Tabel 5.12 adalah penilaian kepuasan oleh pelanggan terhadap kualitas air yang diterima setiap bulan, mayoritas pelanggan telah puas dengan kualitas air yang didistribusikan oleh PDAM Kota Malang. Berdasarkan data yang telah dibahas sebelumnya mengenai pendapat pelanggan terhadap kualitas air PDAM Kota Malang bahwa air yang diterima pelanggan dalam kondisi tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa dan dapat dikonsumsi. Maka, air PDAM Kota Malang layak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari baik untuk masak, cuci dan kebutuhan lainnya.

Sedangkan berdasarkan aliran yang diterima, mayoritas pelanggan menyatakan cukup puas terhadap aliran air yang diterima saat ini dengan catatan bahwa aliran air yang diterima tidak selamanya mengalir selama 24 jam dalam sehari, hasil penilaian pelanggan dapat dilihat pada Tabel 5.13.

Pada Tabel 5.14 merupakan hasil penilaian kepuasan pelanggan terhadap meteran air yang ada pada sambungan rumah. Kondisi meteran air yang ada pada sambungan rumah pelanggan, tidak semua meteran air pelanggan mendapatkan perawatan secara berkala dari pihak PDAM Kota Malang. Meskipun mayoritas pelanggan menyatakan puas, namun pada penilaian kepuasan pelanggan terhadap kondisi meteran air masih ada pelanggan yang menyatakan sangat tidak puas dengan kondisi meteran air yang ada dikarenakan meteran air yang ada tidak dalam kondisi yang prima.

Semakin lama waktu berlangganan pelanggan PDAM maka semakin banyak pula usia meteran air pelanggan yang dapat mengakibatkan penurunan kinerja terhadap meteran air. Maka, sebaiknya pihak PDAM Kota Malang melakukan pengecekan secara berkala apabila ditemukan ketidakakuratan dalam pencatatan meteran air sebaiknya dilakukan penggantian meteran air pada sambungan rumah pelanggan agar tidak merugikan kedua belah pihak. Selain itu, pelanggan juga diharapkan dapat melaporkan dan berhak meminta untuk dilakukan peneraan ulang terhadap meteran air apabila ditemukan ketidakakuratan pencatatan pada meteran air dengan tagihan yang diterima setiap bulannya.

Selanjutnya, kepuasan pelanggan terhadap jangka waktu pelayanan pendaftaran baru disajikan pada Tabel 5.15 dengan hasil mayoritas pelanggan menyatakan puas dengan jangka waktu proses pendaftaran pelanggan baru mulai dari pendaftaran administrasi sampai dengan terpasangnya sambungan air PDAM pada rumah

pelanggan. Sebelumnya, pada Tabel pelanggan juga menyatakan bahwa waktu pelayanan pendaftaran pelanggan baru sampai terpasangnya sambungan rumah selama 1-6 hari kerja dapat dilihat pada Gambar 5.10.

Selain kepuasan pelanggan terhadap jangka waktu pendaftaran pelanggan baru, peneliti juga memberikan pertanyaan berkaitan tentang kepuasan pelanggan terhadap tanggapan petugas PDAM mengenai keluhan pelanggan yang disajikan pada Tabel 5.16 dapat dilihat mayoritas pelanggan menyatakan cukup puas.

Pada bagian ini, merupakan hal yang sangat penting berkaitan dengan ketanggapan petugas PDAM yang menangani pengaduan atau keluhan pelanggan terhadap masalah atau kendala teknis yang ada di lapangan yang selanjutnya disampaikan kepada petugas teknis atau petugas lapangan guna dilakukan tindakan perbaikan. Maka, dapat dilihat pada Tabel 5.17 yang merupakan hasil penilaian pelanggan terhadap kepuasan terhadap kecepatan penanganan petugas lapangan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada di lapangan.

Perlu diketahui bahwa dalam penyelesaian masalah di lapangan tidak hanya kecepatan dalam menyelesaikan gangguan atau masalah yang ada di lapangan melainkan juga tentang bagaimana hasil pekerjaan yang telah dilakukan. Karena, apabila waktu pengerjaan cepat namun hasil yang dikerjakan masih kurang dapat mengakibatkan penurunan kualitas kinerja khususnya pada petugas lapangan. Oleh karena itu, diharapkan kecepatan dan ketepatan petugas lapangan dalam menyelesaikan masalah atau gangguan teknis yang ada di lapangan seimbang. Terlebih pada pekerjaan di lapangan penilaian tidak hanya berasal dari pelanggan PDAM saja melainkan juga oleh masyarakat sekitar yang merasakan dampak dari pekerjaan petugas PDAM di lapangan. Sebagai contoh apabila petugas lapangan melakukan penggalian pada jalan beraspal sebaiknya segera dilakukan pengaspalan kembali agar tidak membahayakan dan mengganggu aktivitas pengguna jalan.

5.20. Peningkatan Kinerja Pelayanan PDAM Kota Malang

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, peningkatan kinerja PDAM Kota Malang perlu diperhatikan pada beberapa variabel, baik yang memperoleh penilaian sangat puas maupun cukup puas. Pada variabel kinerja pelayanan PDAM yang telah memperoleh penilaian sangat puas perlu dipertahankan tingkat konsistensi dalam pelayanan. Sedangkan untuk variabel yang masih memperoleh penilaian kurang puas,

cukup puas dan puas perlu dilakukan peningkatan dalam pelayanan dengan cara mengevaluasi kekurangan yang ada dalam pelayanan yang telah dilakukan selama ini agar dimasa yang akan datang dapat memperoleh penilaian yang lebih baik lagi.

Pada hasil analisis kepuasan pelanggan, beberapa variabel yang masih memperoleh penilaian sangat tidak puas dan tidak puas ada pada penilaian kepuasan terhadap kondisi meteran air dan juga pada kecepatan penanganan petugas lapangan. Maka, guna meningkatkan kepuasan terhadap kondisi meteran air, perlu adanya pengecekan secara berkala meteran air pada sambungan rumah pelanggan dan dilakukan peneraan ulang. Sedangkan untuk petugas lapangan, dapat dilakukan dengan cara menentukan durasi maksimal yang tepat dalam setiap pekerjaan perbaikan yang juga dapat dijadikan tolak ukur dalam penilaian kinerja pegawai. Sehingga pada penilaian kinerja PDAM yang akan datang dapat memperoleh nilai kepuasan pelanggan minimal pada tingkat puas. Selanjutnya untuk variabel yang memperoleh nilai kepuasan cukup puas terdapat pada kepuasan terhadap kualitas air, aliran air dan jangka waktu pelayanan pendaftaran.

Pada variabel kepuasan terhadap kualitas air agar pelanggan mengetahui secara transparan mengenai kualitas air yang diterima, sebaiknya hasil laboratorium kualitas air dengan pengambilan sampel pada tiap-tiap tandon air disampaikan secara singkat mengenai gambaran secara umum yang dapat diterima oleh pelanggan. Sehingga diharapkan pada penilaian yang akan kepuasan pelanggan terhadap kualitas air minimal memperoleh penilaian puas. Sedangkan untuk jangka waktu pelayanan pendaftaran baru, estimasi dalam pemasangan sambungan air baru pada rumah pelanggan perlu disampaikan diawal pada pelanggan.

5.21. Analisis Pemakaian Air Pelanggan

Jumlah pemakaian air selama tujuh hari pada 20 sambungan rumah perhari dapat dilihat pada Tabel 5.22. Pada setiap rumah tangga dalam 20 sambungan rumah yang dijadikan sampel oleh peneliti memiliki jumlah anggota keluarga yang berbeda-beda. Pemakaian air PDAM pada masing-masing rumah tangga berbeda-beda. Pada analisis pemakaian air pelanggan diambil contoh pemakaian langsung selama tujuh hari menggunakan angka tertagih sesuai pada meteran air. Sebagai contoh pada SR 161837 total pemakaian selama tujuh hari sebanyak 3 m³ atau setara dengan 3000 liter.

Pada rumah tangga SR 161837 terdiri dari 4 anggota keluarga yang terdiri atas suami, istri dan 2 orang anak. Apabila sebelumnya pada Tabel 2.2 dibahas mengenai jumlah konsumsi air bersih dengan kategori kota besar adalah 170 liter per orang perhari maka pada contoh kasus rumah tangga pertama (SR 161837) dengan jumlah anggota keluarga 2 orang dewasa dan 2 orang anak-anak maka $170 \text{ liter} \times 2 \text{ orang dewasa} \times 7 \text{ hari} = 2380 \text{ liter}$. Asumsi penggunaan air per anak per hari 120 liter maka $120 \times 2 \text{ anak} \times 7 \text{ hari} = 1680$. Maka total pemakaian air selama tujuh hari pada rumah tangga SR 161837 adalah $2380 \text{ liter} + 1680 = 4060 \text{ liter}$, sedangkan jumlah air terpakai yang tercatat selama tujuh hari adalah 3000 liter.

Dikarenakan pada rumah tangga SR 161837 menggunakan penampungan air maka dapat disimpulkan selisih air yang ada antara kebutuhan dan jumlah air terpakai yang tercatat dalam tujuh hari terpenuhi oleh air yang tertampung pada tandon air rumah tangga SR 161837. Hasil perhitungan kebutuhan air untuk masing-masing SR dapat dilihat pada Tabel 5.23.

5.22. Perbandingan Kebutuhan Riil dan Konsumsi Riil

Pada pembahasan analisis kebutuhan air pelanggan telah dibahas pemakaian air pelanggan dalam satu keluarga selama tujuh hari sesuai kebutuhan air rata-rata per orang per hari. Kemudian pada pembahasan tagihan meter air pelanggan telah dihitung pula tagihan air PDAM pelanggan sesuai data hasil pencatatan selama tujuh hari. Sebagai contoh, pada rumah tangga SR 161837 jumlah total kebutuhan air dalam satu hari adalah 580 liter/hari maka dalam tujuh hari atau satu minggu adalah 4.060 liter.

Apabila ditinjau berdasarkan hasil pencatatan meteran air selama tujuh hari adalah sebanyak 3 m^3 atau setara dengan 3.000 liter terdapat selisih 1.060 liter. Sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya jika pada rumah tangga SR 161837 menggunakan tandon air sebagai penampungan air maka selisih kebutuhan air dapat diasumsikan terpenuhi berasal dari air yang ada pada tandon penampungan. Namun, jika pada SR tidak menggunakan tandon penampungan air dan terdapat selisih antara kebutuhan air dan tagihan air yang tercatat dapat diasumsikan bahwa kebutuhan belum terpenuhi.

Berdasarkan perhitungan kebutuhan riil dengan hasil pencatatan konsumsi riil selama tujuh hari pencatatan rata-rata konsumsi riil yang tercatat telah memenuhi jumlah kebutuhan air pelanggan dalam satu minggu. Hasil perhitungan kebutuhan air pada 20 SR dapat dilihat pada Tabel 5.22.

5.23. Analisis Tagihan Meter Air Pelanggan

Tagihan meter air pelanggan dapat ditentukan dari angka yang tercatat pada meteran air pelanggan. Pada pembahasan analisis tagihan meter air pelanggan, angka yang tercatat pada meter air dapat dilihat pada Tabel 5.19 dimana 2 angka belakang merupakan angka berwarna merah pada meteran air pelanggan yang merupakan angka satuan liter yang digunakan untuk pengujian meteran air. Sedangkan, digit angka lainnya berwarna hitam yang merupakan satuan m^3 digunakan untuk perhitungan tagihan air. Adapun cara perhitungan dalam menentukan jumlah tagihan rekening air akan dibahas berdasarkan pencatatan meteran air yang telah dilakukan selama tujuh hari sebagai berikut:

Jumlah air yang digunakan pada pencatatan hari ketujuh dikurangi dengan pemakaian air pada pencatatan hari pertama. Sebagai contoh akan dilakukan perhitungan pada SR 161837.

Angka tercatat pada hari pertama = $140 m^3$

Angka tercatat pada hari ketujuh = $143 m^3$

Air yang terpakai = $143 - 140 = 3 m^3$

Pemakaian air sebanyak $3 m^3$ untuk tarif rumah tangga adalah sebagai berikut:

Harga 1-10 m^3 = Rp 2.700 = $3 \times \text{Rp } 2.700 = \text{Rp } 8.100$

Biaya berlangganan = Rp 13.000

Total tagihan = $\text{Rp } 8.100 + 13.000 = \text{Rp } 21.000$

Perhitungan tagihan dilakukan berdasarkan kebutuhan air yang dibutuhkan dalam satu keluarga dapat diambil contoh pada SR 161837 sebagai berikut:

Kebutuhan air selama tujuh hari = $4 m^3$

Harga 1-10 m^3 = $\text{Rp } 2.700 = 4 \times \text{Rp } 2.700 = \text{Rp } 10.962$

Biaya berlangganan = Rp 13.000

Total tagihan = $\text{Rp } 10.962 + \text{Rp } 13.000 = 23.962$

pada SR 161837 total tagihan yang harus dibayarkan apabila sesuai dengan jumlah kebutuhan air selama satu minggu sebesar Rp 23.962 (per minggu) dan apabila berdasarkan pencatatan riil selama tujuh hari tagihan yang harus dibayarkan sebesar Rp 21.000 (per minggu). Diperoleh selisih tagihan sebesar Rp 2.862 maka dapat disimpulkan pelanggan SR 161837 tagihan konsumsi air selama tujuh hari hemat Rp

2.862 dari jumlah tagihan sesuai perhitungan kebutuhan air riil. Perhitungan dengan cara yang sama berlaku pada 20 SR dan diperoleh hasil dari 20 SR terdapat 8 SR yang memiliki selisih minus (-) atau jumlah tagihan konsumsi lebih besar dari pada jumlah tagihan sesuai kebutuhan riil. Rekapitulasi perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.18.

5.24. Analisis Tingkat Layanan Air Bersih

Dalam menganalisis *performance* layanan PDAM Kota Malang terhadap debit yang digunakan, dilakukan identifikasi berdasarkan jumlah pelanggan dan debit pemakaian air selama 24 bulan dimulai pada bulan Januari 2016 sampai dengan Desember 2017 pada Tabel 5.23. Data tersebut digunakan untuk perhitungan keandalan, kerawanan dan kelentingan sesuai dengan persamaan (2.3), (2.4), (2.5), (2.6), (2.7) dan (2.8).

Debit minimum yang harus dipenuhi oleh PDAM sebesar 20 m^3 per bulan dengan perhitungan kebutuhan air 170 liter/orang/hari dan rata-rata dalam satu keluarga beranggotakan 4 orang. Kebutuhan air bersih rata-rata terhadap 20 sampel yang mengalami kekurangan dalam mendapatkan debit air sesuai dengan kebutuhan minimal yang harus terpenuhi sebanyak 20 m^3 /bulan sebanyak 6 pelanggan. Maka prosentase nilai kejadian “kurang” sebanyak 30% dan keandalan 70%.

Pada Tabel 5.24 nilai rata-rata lama kegagalan pada setiap SR diperoleh dari lama kegagalan pada kejadian gagal atau jumlah bulan gagal. Kemudian diperoleh nilai rata-rata dari 20 SR sebesar 4,3 yang dijadikan pembanding dalam perhitungan kelentingan. Pada perhitungan defisit maksimum dan minimum hanya dilakukan perhitungan terhadap SR yang memiliki nilai rerata pemakaian air yang kurang dari debit minimum yang harus terpenuhi oleh PDAM sebesar 20 m^3 /bulan. Maka pada perhitungan defisit maksimum diperoleh nilai dari selisih antara nilai debit minimum yang harus terpenuhi oleh PDAM sebesar 20 m^3 /bulan dengan nilai pemakaian air dengan defisit terbanyak berdasarkan data pemakaian air dari tahun 2016-2017. Begitu juga dengan nilai defisit minimum diperoleh dari selisih antara nilai debit minimum yang harus terpenuhi oleh PDAM sebesar 20 m^3 /bulan dengan rerata pemakaian air berdasarkan data pemakaian air dari tahun 2016-2017.

Pada defisit maksimum kekurangan rerata dengan nilai unit $1,83 \text{ m}^3$ /bulan dan minimum 1 m^3 /bulan dengan kekurangan maksimum 2 m^3 /bulan. Pada hasil defisit

rerata, kekurangan rerata dengan nilai unit $1,96 \text{ m}^3/\text{bulan}$, kekurangan minimum $0,79 \text{ m}^3/\text{bulan}$ dan kekurangan maksimum $2,83 \text{ m}^3/\text{bulan}$.

Nilai unit kelentingan terbagi atas kelentingan pada saat keadaan gagal secara kontinyu dengan nilai unit 4,3 bulan dan frekuensi terjadi sebanyak 2,9 kali. Rekapitulasi perhitungan terhadap kerawanan, keandalan dan kelentingan dapat dilihat pada Tabel 5.24 dan Tabel 5.25.



Tabel 5. 18 Perhitungan Tagihan Air

Nomor SR	Pemakaian Tercatat		selisih (m ³)	Harga air (Rp)	Tagihan (Rp)	Biaya berlangganan (Rp)	Total Tagihan (Rp)	Kebutuhan Air per minggu		Harga Air (Rp)	Tagihan Air	Biaya berlangganan (Rp)	Total tagihan (Rp)	Kebutuhan Air perbulan		Selisih
	Awal	Akhir		1-10 m ³	liter			m3	1-10 m3	m3	liter					
SR 161837	140	143	3	2.700	8.100	13.000	21.100	4.060	4	2.700	10.962	13.000	23.962	16	16.240	2.862
SR 128933	864	868	4	2.700	10.800	13.000	23.800	3.990	4	2.700	10.773	13.000	23.773	16	15.960	(27)
SR 161699	521	526	5	2.700	13.500	13.000	26.500	4.200	4	2.700	11.340	13.000	24.340	17	16.800	(2.160)
SR 131373	341	343	2	2.700	5.400	13.000	18.400	1.960	2	2.700	5.292	13.000	18.292	8	7.840	(108)
SR 136527	636	640	4	2.700	10.800	13.000	23.800	3.150	3	2.700	8.505	13.000	21.505	13	12.600	(2.295)
SR 164427	205	209	4	2.700	10.800	13.000	23.800	3.920	4	2.700	10.584	13.000	23.584	16	15.680	(216)
SR 151260	781	787	6	2.700	16.200	13.000	29.200	4.970	5	2.700	13.419	13.000	26.419	20	19.880	(2.781)
SR 140671	1576	1578	2	2.700	5.400	13.000	18.400	2.100	2	2.700	5.670	13.000	18.670	8	8.400	270
SR 169004	98	103	5	2.700	13.500	13.000	26.500	5.320	5	2.700	14.364	13.000	27.364	21	21.280	864
SR 148445	669	674	5	2.700	13.500	13.000	26.500	5.950	6	2.700	16.065	13.000	29.065	24	23.800	2.565
SR 128943	335	337	2	2.700	5.400	13.000	18.400	2.380	2	2.700	6.426	13.000	19.426	10	9.520	1.026
SR 130383	226	227	1	2.700	2.700	13.000	15.700	3.360	3	2.700	9.072	13.000	22.072	13	13.440	6.372
SR 105892	32	33	1	2.700	2.700	13.000	15.700	3.150	3	2.700	8.505	13.000	21.505	13	12.600	5.805
SR 153464	1643	1648	5	2.700	13.500	13.000	26.500	5.040	5	2.700	13.608	13.000	26.608	20	20.160	108
SR 105903	164	165	1	2.700	2.700	13.000	15.700	1.960	2	2.700	5.292	13.000	18.292	8	7.840	2.592
SR 105890	89	90	1	2.700	2.700	13.000	15.700	2.520	3	2.700	6.804	13.000	19.804	10	10.080	4.104
SR 106102	162	163	1	2.700	2.700	13.000	15.700	2.100	2	2.700	5.670	13.000	18.670	8	8.400	2.970
SR 134120	53	55	2	2.700	5.400	13.000	18.400	1.960	2	2.700	5.292	13.000	18.292	8	7.840	(108)
SR 161360	346	349	3	2.700	8.100	13.000	21.100	3.150	3	2.700	8.505	13.000	21.505	13	12.600	405
SR 128951	3360	3368	8	2.700	21.600	13.000	34.600	7.140	7	2.700	19.278	13.000	32.278	29	28.560	(2.322)

Tabel 5. 19 Tabulasi Pencatatan Meteran Air Hari Ke-1 sampai Hari Ke-7

HariKe-	1			2			3			4	
Nomer SR	6.00 WIB	12.00 WIB	18.00 WIB	6.00 WIB	12.00 WIB	18.00 WIB	6.00 WIB	12.00 WIB	18.00 WIB	6.00 WIB	
Volume Meteran Air Tercatat (m3)											
SR 161837	140842	140872	141072	141979	141974	141674	141857	141977	142097	142929	
SR 128933	864962	864992	864592	865081	865117	865917	865660	865960	866260	866529	
SR 161699	521962	521606	522062	522611	522855	523055	523440	523580	523720	523778	
SR 131373	941529	941609	941790	941902	941976	942076	942361	942481	942481	942599	
SR 136527	696851	697001	697201	697450	697450	697550	697850	698084	698318	698499	
SR 164427	205289	205999	205688	206474	206512	206720	207251	207469	207675	208020	
SR 151260	781111	781261	781406	781709	781848	782048	782459	782679	782887	783264	
SR 140671	157628	157638	157696	157638	157639	157649	157649	157659	157659	157668	
SR 169004	98280	98380	98580	99214	99214	99414	100114	100914	100514	100926	
SR 148445	669626	669634	669978	670497	670504	670824	671164	671564	671964	671965	
SR 128943	995925	995975	996075	996188	996295	996285	996919	996929	996999	996950	
SR 130383	226096	226121	226271	226999	226952	226962	226440	226505	226570	226602	
SR 105892	9280	9280	9280	9281	9281	9281	9282	9282	9282	9284	
SR 153464	164979	164459	164478	164569	164569	164665	164741	164782	164829	164828	
SR 105903	16454	16455	16456	16460	16462	16469	16468	16470	16472	16474	
SR 105890	8980	8980	8980	8981	8989	8983	8984	8986	8986	8987	
SR 106102	16270	16272	16279	16276	16278	16280	16282	16289	16285	16288	
SR 134120	5942	5942	5942	5942	5942	5942	5952	5952	5952	5972	
SR 161360	946999	946999	947199	947409	947496	947596	947899	947999	948599	948792	
SR 128951	9960021	9960521	9961121	9962001	9962678	9969178	9964751	9965251	9965951	9966917	
HariKe-	4		5			6			7		
Nomer SR	12.00 WIB	18.00 WIB	6.00 WIB	12.00 WIB	18.00 WIB	6.00 WIB	12.00 WIB	18.00 WIB	6.00 WIB	12.00 WIB	18.00 WIB
Volume Meteran Air Tercatat (m3)											
SR 161837	142429	142549	142799	142789	142899	143010	143195	143185	143960	143495	143558
SR 128933	866785	867015	867992	867822	868252	868254	868259	868266	868514	868584	868829
SR 161699	529912	524046	524294	524684	525194	525297	525597	525999	526196	526286	526366
SR 131373	942806	942899	942994	943091	943108	943117	943184	943249	943292	943915	943998
SR 136527	698925	698948	699004	699298	699472	699609	699948	640068	640209	640926	640960
SR 164427	208264	208387	208709	208899	208957	209192	209266	209389	209459	209476	209626
SR 151260	789720	784020	784642	785092	785542	786244	786804	787006	787299	787956	787412
SR 140671	157668	157669	157679	157687	157701	157705	157719	157719	157721	157729	157822
SR 169004	101046	101280	101828	102179	102518	102529	103179	103299	103406	103456	103592
SR 148445	672709	672709	672709	673169	673617	673690	673709	673999	674185	674260	674410
SR 128943	996440	996490	996548	996679	996798	996799	996882	996996	996990	996954	997166
SR 130383	226724	226769	226825	226959	227099	227097	227210	227255	227964	227444	227574
SR 105892	9285	9285	9286	9286	9287	9290	9292	9292	9299	9299	9304
SR 153464	164890	164898	164840	164844	164850	164860	164865	164870	164874	164877	164886
SR 105903	16476	16476	16480	16481	16489	16486	16488	16490	16496	16499	16505
SR 105890	8987	8988	8990	8992	8992	8999	8999	8995	9000	9000	9005
SR 106102	16288	16289	16291	16291	16292	16294	16295	16299	16304	16305	16310
SR 134120	5972	5982	5992	5412	5412	5422	5422	5432	5442	5442	5502
SR 161360	948998	949191	949172	949219	949254	949481	949601	949721	949791	949841	949941
SR 128951	9966817	9967070	9967999	9967716	9968099	9968049	9968048	9968055	9968060	9968064	9968066

Tabel 5. 20 Pemakaian Air Jam Ke-1 sampai Jam Ke-20

Nomor SR	Waktu (Jam Ke-)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	6-12 WIB	12-18 WIB	18-6 WIB	6-12 WIB	12-18 WIB	18-6 WIB	6-12 WIB	12-18 WIB	18-6 WIB	6-12 WIB	12-18 WIB	18-6 WIB	6-12 WIB	12-18 WIB	18-6 WIB	6-12 WIB	12-18 WIB	18-6 WIB	6-12 WIB	12-18 WIB
Pemakaian air (m ³)																				
SR 161837	30	200	301	1	300	183	120	120	232	100	120	190	50	50	171	125	50	175	75	123
SR 128933	30	200	489	36	200	343	300	300	269	256	230	377	430	430	2	5	7	248	70	245
SR 161699	244	456	549	244	200	385	140	140	58	134	134	188	450	450	163	300	342	257	90	80
SR 131373	74	127	172	74	100	285	120	0	112	213	47	101	77	77	9	67	59	49	23	23
SR 136527	150	200	249	0	100	300	234	234	175	432	23	56	234	234	131	345	120	135	123	34
SR 164427	50	355	786	38	208	531	212	212	345	244	123	322	124	124	175	134	123	64	23	150
SR 151260	150	145	297	145	200	411	214	214	377	456	300	622	450	450	702	560	202	227	123	56
SR 140671	5	3	2	1	4	6	10	0	9	0	1	4	14	14	4	14	0	2	2	99
SR 169004	100	200	634	0	200	700	200	200	412	120	234	548	345	345	11	650	120	107	50	76
SR 148445	8	344	519	7	320	340	400	400	1	744	0	0	454	454	13	79	230	246	75	150
SR 128943	50	100	113	47	50	34	10	10	11	90	50	58	125	125	1	83	54	14	4	212
SR 130383	25	150	62	19	10	78	65	65	32	122	45	56	134	134	4	113	45	109	80	130
SR 105892	0	0	1	0	0	1	0	0	2	1	0	1	0	1	3	2	0	7	0	5
SR 153464	80	25	85	0	102	76	41	41	5	2	8	2	4	6	10	5	5	4	3	9
SR 105903	1	1	4	2	1	5	2	2	2	2	0	4	1	2	3	2	2	6	3	6
SR 105890	0	0	1	2	0	1	2	0	1	0	1	2	2	0	1	0	2	5	0	5
SR 106102	2	1	3	2	2	2	1	2	3	0	1	2	0	1	2	1	4	5	1	5
SR 134120	0	0	0	0	0	10	0	0	20	0	10	10	20	0	10	0	10	10	0	60
SR 161360	60	200	216	87	100	303	100	600	133	266	133	41	41	41	227	120	120	70	50	100
SR 128951	500	600	880	677	500	1573	500	700	366	500	253	323	323	323	4	5	7	5	4	2

Tabel 5. 21 Tabulasi Pemakaian Air Per-hari

No SR	Hari Ke-							total hari ke-1 sd ke-7 (m ³)	Pemakaian Tertagih (m ³)
	1	2	3	4	5	6	7		
	Jumlah pemakaian perhari (m ³)								
SR 161837	290	602	429	452	290	946	979	2716	3
SR 128933	290	725	949	755	1297	14	569	4467	4
SR 161699	700	999	665	926	1088	805	427	5004	5
SR 131373	201	946	405	972	255	195	95	1809	2
SR 136527	950	949	768	630	524	596	292	9509	4
SR 164427	405	1032	955	712	570	492	297	4949	4
SR 151260	295	642	899	1199	1522	1464	406	6901	6
SR 140671	8	7	16	10	92	18	109	194	2
SR 169004	900	894	1100	766	1298	781	299	5252	5
SR 148445	952	846	1140	745	908	922	471	4784	5
SR 128943	150	210	54	151	908	198	290	1241	2
SR 130383	175	91	208	199	924	162	919	1478	1
SR 105892	0	1	1	9	2	5	12	24	1
SR 153464	105	187	158	15	12	20	16	519	5
SR 105903	2	7	9	4	7	7	15	51	1
SR 105890	0	9	9	2	4	9	10	25	1
SR 106102	9	7	5	4	9	7	11	40	1
SR 134120	0	0	10	90	90	20	70	160	2
SR 161360	260	409	1009	592	129	467	220	9008	3
SR 128951	1100	2057	2779	1119	969	16	11	8045	8

Tabel 5. 22 Kebutuhan Air Riil dan Konsumsi Air Tercatat

No SR	Jumlah Keluarga		Kebutuhan Air (liter/hari)		Perhitungan Kebutuhan Air per hari (liter/hari)		Jumlah kebutuhan air per minggu (liter/minggu)	Konsumsi air riil tercatat per minggu (m ³)
	Dewasa	Anak	Dewasa	Anak	Dewasa	Anak		
SR 161837	2	2	170	120	340	240	4.060	3.000
SR 128933	3	1	150	120	450	120	3.990	4.000
SR 161699	4	0	150	0	600	0	4.200	5.000
SR 131373	2	0	140	0	280	0	1.960	2.000
SR 136527	3	0	150	0	450	0	3.150	4.000
SR 164427	4	0	140	0	560	0	3.920	4.000
SR 151260	3	2	150	130	450	260	4.970	6.000
SR 140671	2	0	150	0	300	0	2.100	2.000
SR 169004	3	2	160	140	480	280	5.320	5.000
SR 148445	5	0	170	0	850	0	5.950	5.000
SR 128943	2	0	170	0	340	0	2.380	2.000
SR 130383	2	1	170	140	340	140	3.360	1.000
SR 105892	3	0	150	140	450	0	3.150	1.000
SR 153464	2	3	150	140	300	420	5.040	5.000
SR 105903	2	0	140	0	280	0	1.960	1.000
SR 105890	3	0	120	0	360	0	2.520	1.000
SR 106102	2	0	150	0	300	0	2.100	1.000
SR 134120	2	0	140	0	280	0	1.960	2.000
SR 161360	2	1	160	130	320	130	3.150	3.000
SR 128951	6	0	170	0	1020	0	7.140	8.000

Tabel 5. 23 Volume Pemakaian ditingkat Pelanggan

No SR	Pemakaian air tahun 2016 (perbulan) m ³												Pemakaian air tahun 2017 (perbulan) m ³												Rerata (m ³)	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
SR 161837	18	15	12	13	12	15	16	18	18	15	12	25	21	27	24	28	25	23	25	26	21	23	22	26	20	
SR 128933	20	20	17	12	13	17	15	15	20	20	17	20	10	12	14	16	18	19	12	16	15	26	25	28	17	kurang
SR 161699	18	15	12	18	27	24	21	27	24	28	26	21	23	22	26	26	21	23	22	26	26	25	28	14	23	
SR 131373	20	20	17	18	15	12	10	12	14	16	16	15	26	25	28	16	15	26	25	28	24	28	21	14	19	kurang
SR 136527	18	27	24	20	20	17	18	27	24	26	21	23	22	26	21	27	24	28	25	28	10	25	15	26	23	
SR 164427	26	21	23	22	26	23	18	15	12	16	15	26	25	28	10	12	14	16	18	21	27	18	27	24	20	
SR 151260	16	15	26	25	28	26	20	20	17	21	27	24	28	21	27	24	28	25	12	10	12	12	26	21	21	
SR 140671	21	27	24	28	25	15	26	25	12	10	12	14	16	10	12	14	16	18	24	15	15	17	16	15	18	kurang
SR 169004	10	12	14	16	18	27	24	28	21	23	26	25	28	15	15	20	15	26	25	16	18	16	28	10	20	
SR 148445	24	13	18	15	12	26	21	23	22	26	24	28	21	21	27	24	27	24	28	25	15	26	21	27	22	
SR 128943	21	10	20	20	17	16	15	26	25	28	11	23	15	26	25	10	12	14	16	18	27	24	10	12	18	kurang
SR 130383	21	27	24	28	25	18	15	12	24	11	12	26	27	24	28	15	26	25	17	12	26	21	15	15	21	
SR 105892	10	12	14	16	18	20	20	17	21	18	15	12	26	25	28	15	17	21	27	17	16	15	20	20	18	kurang
SR 153464	18	27	24	24	28	20	20	20	20	20	17	24	28	21	16	14	10	12	14	16	20	15	26	20	20	
SR 105903	21	27	24	28	26	21	23	22	26	15	26	25	18	15	12	12	14	16	12	19	20	20	27	24	21	
SR 105890	10	12	14	16	16	15	26	25	28	27	24	28	20	20	17	24	28	25	17	20	28	10	12	14	20	
SR 106102	28	10	12	14	24	28	20	20	26	25	18	23	28	10	12	14	16	18	15	12	21	27	24	28	20	
SR 134120	21	27	24	28	22	20	18	20	24	28	20	26	21	27	24	28	21	20	20	17	10	12	14	16	21	
SR 161360	10	12	14	16	18	15	12	26	21	23	22	26	10	12	14	16	15	15	20	14	16	28	15	22	17	kurang
SR 128951	18	27	24	11	20	20	17	16	15	26	25	28	24	28	20	20	21	27	24	28	25	28	16	12	22	

Tabel 5. 24 Hasil Perhitungan Keandalan, Kerawanan dan Kelentingan

Rerata (m ³)	Keterangan	Lama kegagalan pada kejadian gagal ke							Jumlah bulan gagal	Jumlah kejadian gagal	rata-rata lama kegagalan (bulan)	Defisit maksimum		Defisit rata-rata		Kelentingan
		1	2	3	4	5	6	7				(m ³ /bln)	Ratio (%)	(m ³ /bln)	Ratio (%)	
20		9	1					10	2	5					1,16	
17	kurang	8	2	3	3			16	4	4	1,0	1	3	2,63	0,93	
23		3	2					5	2	2,5					0,58	
19	kurang	3	1	4	1	1	3	13	6	2,2	2,0	2	1	0,79	0,50	
23		2	3					5	2	2,5					0,58	
20		1	9	1				11	3	3,7					0,85	
21		2	3	2				7	3	2,3					0,54	
18	kurang	16						16	1	16	2,0	2	2	2,21	3,72	
20		10	2					12	2	6					1,40	
22		2	2	1				5	3	1,7					0,39	
18	kurang	3	5	2	2			13	4	3	2,0	2	2	1,63	0,70	
21		10						10	1	10					2,33	
18	kurang	1	3	5	5			14	4	3,5	2,0	2	2	1,67	0,81	
20		4	5					9	2	4,5					1,05	
21		2	2	2	2			8	4	2					0,47	
20		2	7	2				11	3	3,7					0,85	
20		2	2	2	5			11	4	2,8					0,64	
21		1	2	2				5	3	1,7					0,39	
17	kurang	10	3	3				16	3	5,3	2,0	2	3	2,83	1,24	
22		5	2					7	2	3,5					0,81	

Tabel 5. 25 Kinerja Pelayanan Air Bersih

No	Parameter	Nilai unit	
1	a. kejadian "kurang"	30%	
	b. keandalan	70%	
2	Defisit maksimum		
	a. kekurangan rerata	1,83	m ³ /bulan
	b. kekurangan minimum	1	m ³ /bulan
	c. kekurangan maksimum	2	m ³ /bulan
	d. rasio kekurangan rerata mi	1,8	%
	e. rasio kekurangan minimum	1	%
	f. rasio kekurangan maksimum	2	%
3	Defisit Rerata		
	a. kekurangan rerata	1,96	m ³ /bulan
	b. kekurangan minimum	0,79	m ³ /bulan
	c. kekurangan maksimum	2,83	m ³ /bulan
	d. rasio kekurangan rerata minimum	1,96	%
	e. rasio kekurangan minimum	1,83	%
	f. rasio kekurangan maksimum	10,25	%
4	Kelentingan		
	Kelentingan keadaan gagal secara kontinyu	4,3	bulan
	frekuensi terjadi	2,9	kali

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Penilaian pelanggan terhadap tingkat pelayanan sistem distribusi air bersih PDAM Kota Malang yang ada saat ini, berdasarkan faktor pendukung kepuasan meliputi kepuasan terhadap kualitas air, aliran air, kondisi meteran air, jangka waktu pelayanan, penanganan keluhan dan kecepatan dalam penanganan masalah di lapangan mendapatkan hasil bahwa pelanggan puas dengan prosentase rata-rata sebesar 34,72%.
2. Dari hasil analisis kinerja PDAM Kota Malang dapat disimpulkan sebagai berikut:
 - a. Kualitas air PDAM Kota Malang telah memenuhi persyaratan sesuai PERMENKES NO. 492/MENKES/PER/IV/2012 sebagaimana yang digunakan sebagai acuan oleh Laboratorium PDAM Kota Malang.
 - b. PDAM Kota Malang mampu memenuhi kebutuhan air bersih khususnya pada wilayah proyek DMA 1E Bangkon. Pengaliran pendistribusian air bersih dari tandon air Bangkon menuju wilayah pengaliran Tasikmadu, Tunggulwulung dan Mojolangu dilakukan dengan metode gravitasi.
 - c. Menurut data PDAM Kota Malang, kehilangan air PDAM masih cukup tinggi sebesar 30%
 - d. Kondisi meteran air pada rumah pelanggan tidak dilakukan peneraan ulang secara berkala
 - e. Kecepatan penanganan sambungan baru pada rumah pelanggan dinyatakan cepat dapat diselesaikan dalam 1-6 hari kerja.
 - f. Layanan pengaduan cepat tanggap dalam mengambil tindakan terhadap pengaduan yang dilaporkan oleh pelanggan.
 - g. Pelanggan puas terhadap kemudahan pelayanan pendaftaran pelanggan baru PDAM Kota Malang dengan prosentase 53,5%.
3. Rata-rata penilaian pelanggan menyatakan telah merasa puas terhadap keseluruhan pelayanan yang diberikan pihak PDAM Kota Malang dengan prosentase rata-rata 45,68%.

4. Peningkatan kinerja PDAM Kota Malang perlu memperhatikan keluhan pelanggan mengenai pelayanan khususnya pada saat pekerjaan di lapangan telah selesai dilakukan namun tidak dilakukan perbaikan sebagaimana seharusnya agar tidak mengganggu aktifitas pengguna jalan. Tanggapan atas laporan pengaduan harus dilaksanakan secara cepat dan tepat tidak semata-mata cepat namun hasil pekerjaan tidak sesuai dengan harapan pelanggan.
5. Total kebutuhan air selama tujuh hari pada 20 SR yang dijadikan sampel penelitian sebanyak 72.380 liter/minggu dengan konsumsi riil selama tujuh hari pencatatan sebanyak 65.000 liter/minggu. Sedangkan tagihan rata-rata sesuai kebutuhan perminggu sebesar Rp 22.771 dan rata-rata tagihan perminggu sesuai pencatatan selama tujuh hari sebesar Rp 21.775 selama satu minggu.
6. Hasil analisis hidrolika pada wilayah penelitian diperoleh nilai total *head loss* pada wilayah Tunggulwulung dengan $Q = 21,81$ l/dt, $V = 0,661$ m/dt sebesar 22,822 m dengan sisa tekanan 45,178 m. sedangkan pada wilayah Tasikmadu terbagi menjadi Tasikmadu 1 dengan $Q = 5,99$ l/dt, $V = 0,122$ m/dt total *head loss* sebesar 3,88046 m dengan sisa tekanan 56,298 m dan Tasikmadu 2 $Q = 6,81$ l/dt, $V = 0,139$ m/dt, total *head loss* sebesar 4,58059 m dengan sisa tekanan 57,598 m. Pada wilayah Mojolangu $Q = 6,25$ l/dt, $V = 0,127$ m/dt *head loss* total sebesar 6,16 dengan sisa tekanan 85,84 m. Hasil perhitungan kecepatan pada wilayah Tasikmadu 1, Tasikmadu 2 dan Mojolangu belum memenuhi standar minimum kecepatan sebesar 0,5 m/dt dan dapat berpengaruh terhadap aliran air pada sambungan rumah pelanggan.
7. Berdasarkan data tahun 2016-2017, prosentase keandalan 70% dengan prosentase kejadian gagal atau kurang dalam memenuhi kebutuhan air pelanggan sebesar 30%. Penilaian pelanggan terhadap keseluruhan pelayanan PDAM Kota Malang menyatakan telah puas dengan prosentase sebesar 45,68%.

6.2. Saran

Guna meningkatkan kinerja pelayanan, PDAM Kota Malang perlu mengadakan survei secara rutin mengenai kepuasan pelanggan dengan cara pengisian kuisioner yang dilakukan melalui *online* ataupun *offline*. Perlu adanya pengecekan lebih lanjut di lapangan terhadap meteran air pada sambungan rumah pelanggan agar dapat terdata apabila terdapat meteran air yang tidak sesuai dengan standar yang ada dan juga

pengecekan kembali kecepatan aliran air pada jalur Tasikmadu 1, Tasikmadu 2 dan Mojolangu. Diharapkan dengan adanya hasil analisis yang telah dilakukan peneliti dapat menjadi bahan masukan pihak PDAM Kota Malang untuk dapat mempertahankan dan juga meningkatkan kinerja pelayanannya. Peneliti berharap pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan penelitian lebih dalam lagi dengan menggunakan data *corporate* PDAM Kota Malang sebagai acuan penelitian dan juga dilakukan pemodelan sistem jaringan distribusi.



"Halaman ini sengaja dikosongkan"



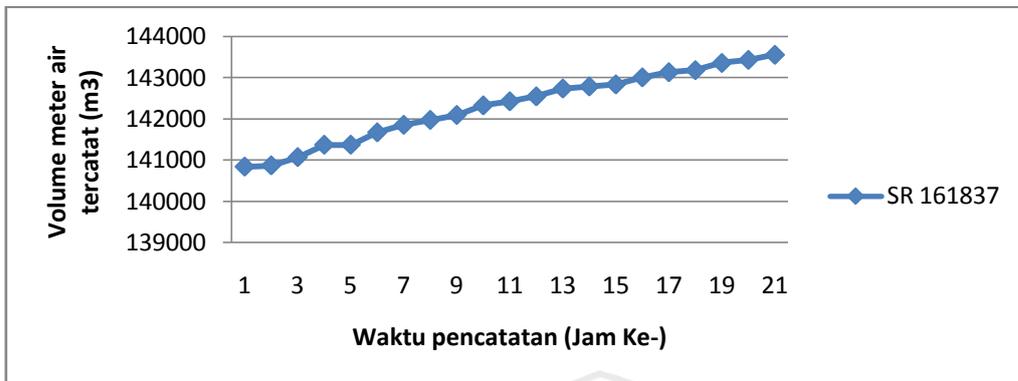
DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, D. V. (2007). *Analisa Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih PDAM Kecamatan Banyumanik*. Semarang: Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
- Anwar, H. (2005). *Prinsip Pengelolaan Pengambilan Sampel Lingkungan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Apriadi. (2008). *Pelayanan PDAM Way Rilau Berdasarkan Pendapatan Pelanggan di Kota Bandar Lampung*.
- Ardana, P. D. (n.d.). *Analisa Teknis Jaringan Pipa Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Puhu*.
- Badan Pusat Statistik Kota Malang*. (2017). Retrieved 2018, from <https://malangkota.bps.go.id/>
- Buku Kinerja PDAM 2017. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Idris, F. (2012). *Analisa Kinerja Jaringan Distribusi Air Bersih di Perumnas Lingke Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh*. Banda Aceh: Jurnal Teknik Sipil Pascasarjana Universitas Syiah Kuala.
- Jaya, A. R. (2004). Analisis Pelayanan Jaringan Air Bersih PDAM di Kampung Pesaten Kelurahan Rejomulyo Semarang. *PILAR* , 99-104.
- Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 47 Tahun 1999 Tentang Pedoman Penilaian Kinerja Perusahaan Daerah Air Minum* . Jakarta: Kementerian Dalam Negeri.
- Kodoatie, R. J. (2003). *Pengantar Manajemen Infrastruktur*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Pedoman Kualitas Air Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 416/MENKES/PER/IX/1990*. Jakarta.
- Prasetyani, N. (2009). *Analisis Kinerja Pelayanan Publik PDAM Kabupaten Demak*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Sasmito, R. H. (2017). (N. I. Shalihah, Interviewer)
- Sutrisno, T. (2004). *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tjipto, F. (2003). *Prinsip-Prinsip Total Quality Service*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Triatmojo, B. (2009). *Hidraulika II*. Yogyakarta: Beta Offset.

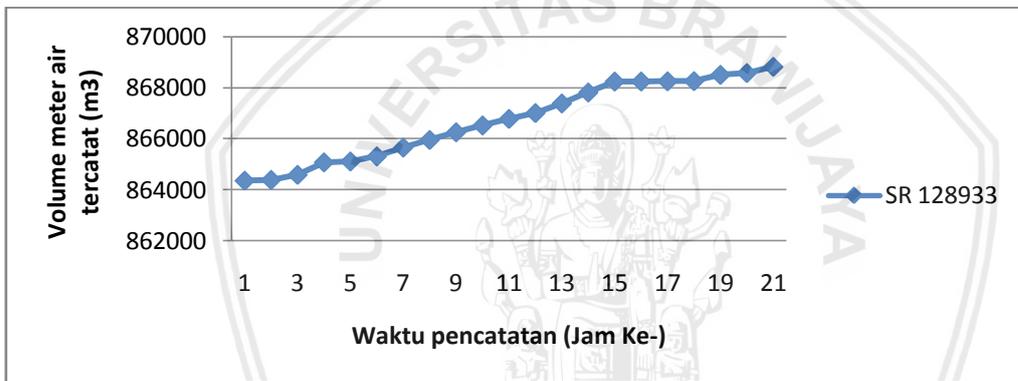


"Halaman ini sengaja dikosongkan"

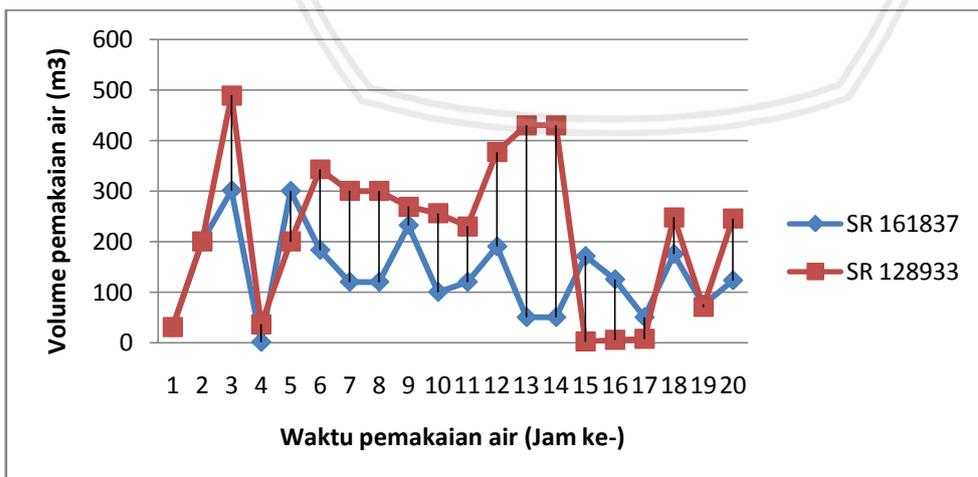
LAMPIRAN



Gambar 1. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 161837



Gambar 2. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 128933

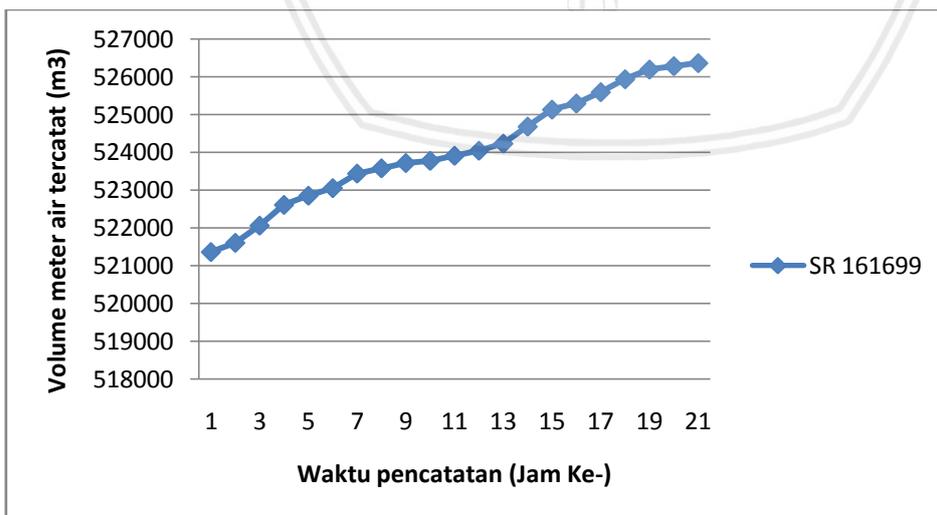


Gambar 3. Grafik Pola Pemakaian Air SR 161837 dan SR 128933

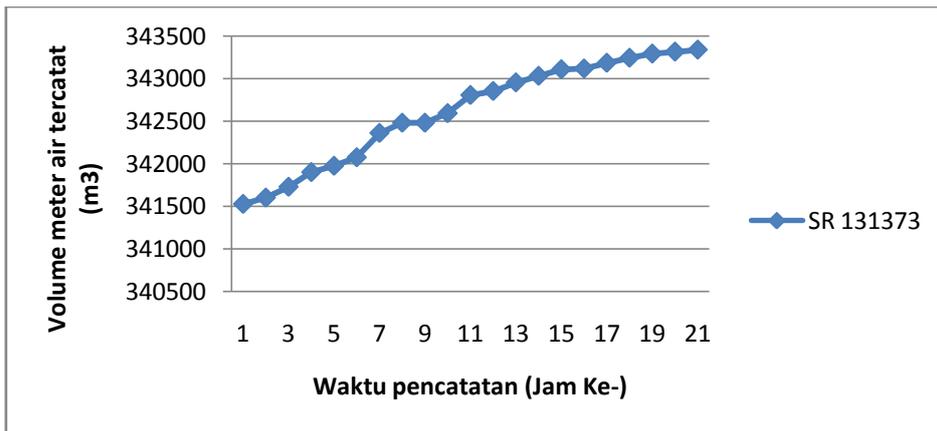
Pada Gambar 1 dan Gambar 2 merupakan grafik meteran air tercatat selama tujuh hari pada waktu pencatatan yang terbagi pada pukul 6.00' WIB, 12.00' WIB dan 18.00' WIB. Sedangkan untuk pola pemakaian air yang tercatat pada SR 161837 dan SR 128933 dapat dilihat pada Gambar 3.

Selama tujuh hari pencatatan, pada Gambar 3 SR 161837 tercatat pemakaian air dengan jumlah terbanyak ada pada jam ke-3 dimana pada jam ke-3 merupakan waktu pencatatan antara pukul 18.00' WIB pada hari pertama sampai dengan pukul 6.00' WIB pada hari kedua pencatatan. Secara teratur pada SR 161837 pemakaian puncak terjadi pada malam hari mulai pukul 18.00' WIB – 6.00' WIB. Sedangkan pemakaian air dalam jumlah terendah pada SR 161837 tercatat pada jam ke-4 yang merupakan waktu antara pukul 6.00' WIB – 12.00' WIB pada hari kedua dikarenakan pemakaian air pada malam harinya sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan air bersih pada pagi hari pada saat jam efektif.

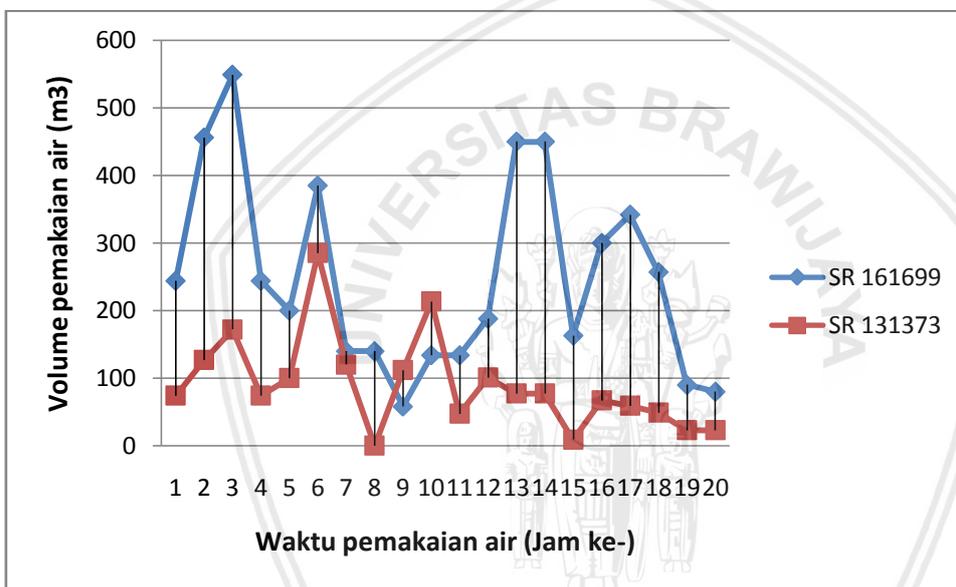
Pola pemakaian air terbanyak pada SR 128933 tercatat pada jam ke-3 pukul 18.00' WIB hari pertama – 6.00' WIB hari kedua pencatatan. Sedangkan pemakaian terendah pada jam ke-15 pada pukul 18.00' WIB hari kelima – 6.00' WIB hari keenam pencatatan. Lain halnya dengan SR pada Gambar 2 pola pemakaian puncak air pada SR 128933 tidak selalu pada malam hari pukul 18.00' WIB – 6.00' WIB melainkan juga pada pukul 12.00' WIB – 18.00' WIB. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan perbedaan kebutuhan dalam pemakaian air pada rumah tangga.



Gambar 4. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 161699



Gambar 5. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 131373

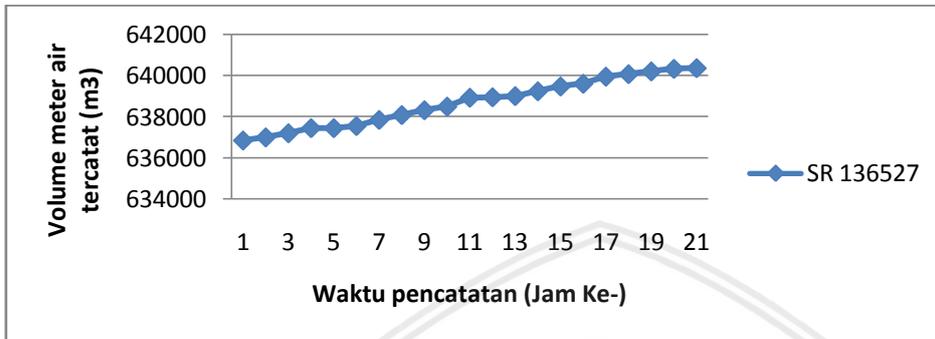


Gambar 6. Grafik Pola Pemakaian Air SR 161699 dan SR 131373

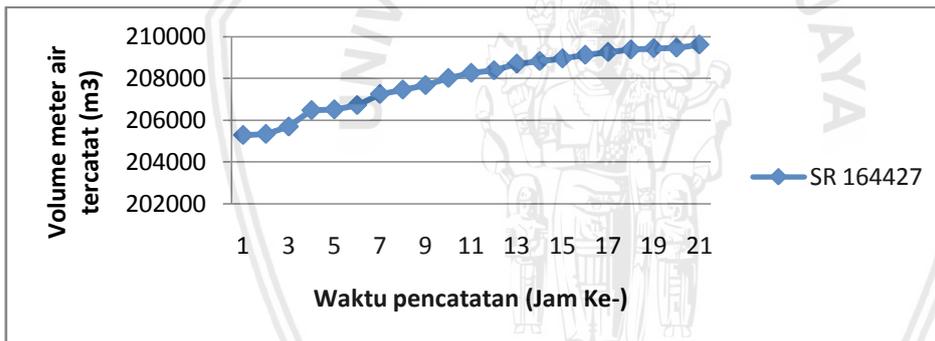
Pada Gambar 4 dan Gambar 5 merupakan grafik meteran air tercatat selama tujuh hari pada waktu pencatatan yang terbagi pada pukul 6.00' WIB, 12.00' WIB dan 18.00' WIB. Sedangkan untuk pola pemakaian air yang tercatat dapat dilihat pada Gambar 6.

Pada Gambar 6 SR 161699 terlihat bahwa pemakaian air terbanyak selama tujuh hari pencatatan terdapat pada jam ke-3 yang merupakan waktu antara pukul 18.00' WIB hari pertama – 6.00' WIB hari kedua pencatatan. Sedangkan pemakaian terendah pada jam ke-9 waktu antara pukul 18.00' WIB hari ketiga – 6.00' WIB hari keempat pencatatan. Jam puncak pemakaian air terbanyak pada SR 161699 rata-rata terjadi pada malam hari mulai pukul 18.00' WIB – 6.00' WIB.

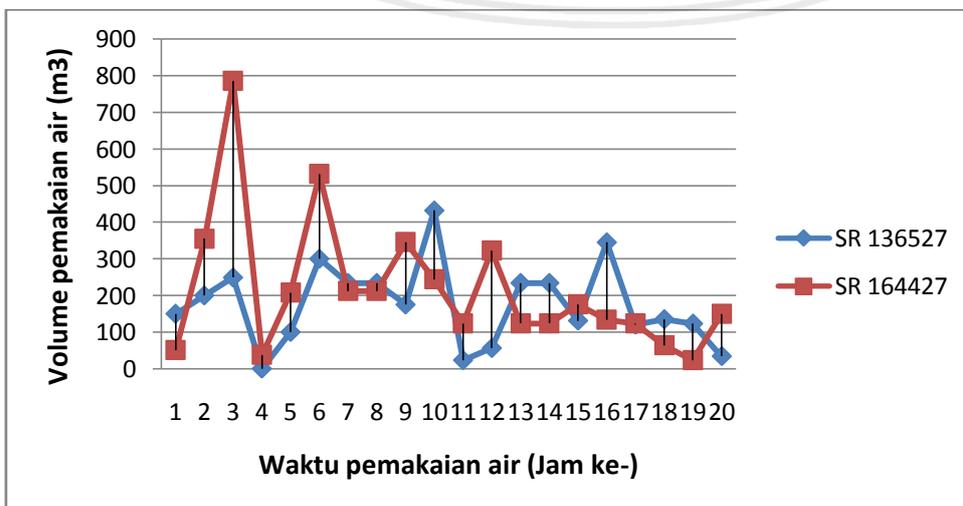
Pemakaian air SR 131373 terbanyak pada jam ke-6 atau pada waktu antara pukul 18.00' WIB pada hari kedua – 6.00' WIB pada hari ketiga pencatatan. Pemakaian rata-rata terbanyak pada SR 131373 terjadi tidak menentu antara pukul 6.00' WIB – 12.00' WIB atau pada malam hari pukul 18.00' WIB – 6.00' WIB.



Gambar 7. Grafik Volume Meteran Air Tercatat 136527



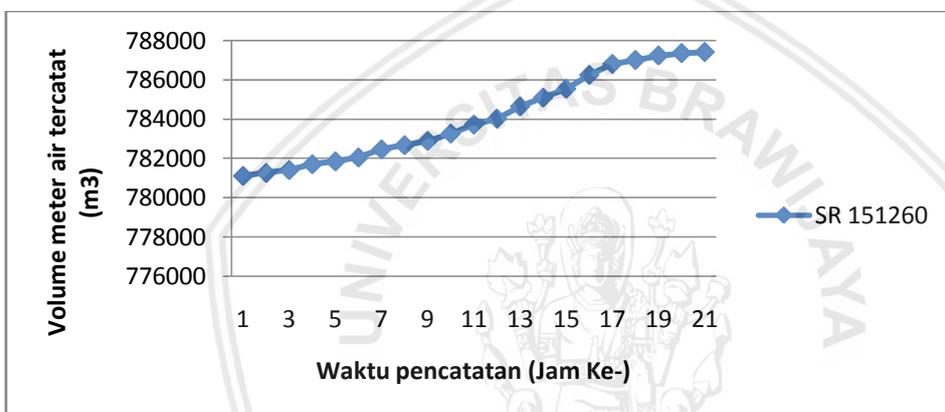
Gambar 8. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 164427



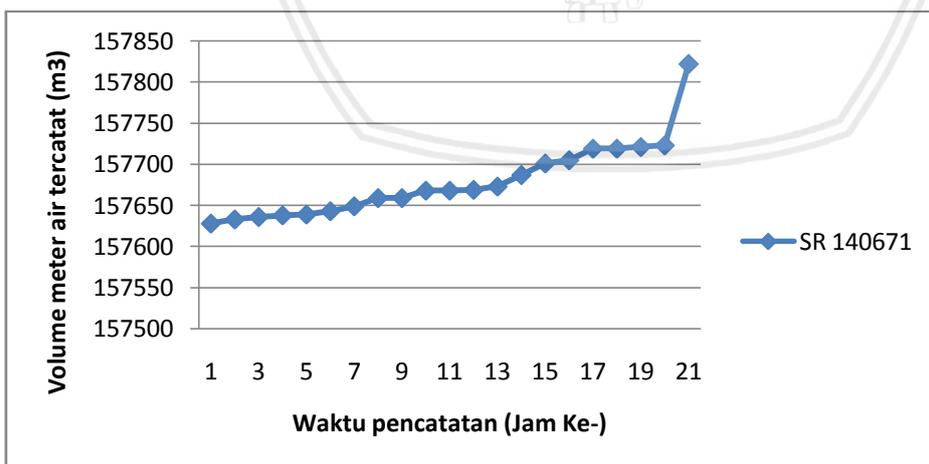
Gambar 9. Grafik Pola Pemakaian Air SR 136527 dan SR 164427

Pada Gambar 7 dan 8 merupakan grafik meteran air tercatat selama tujuh hari pada waktu pencatatan yang terbagi pada pukul 6.00' WIB, 12.00' WIB dan 18.00' WIB. Sedangkan untuk pola pemakaian air yang tercatat dapat dilihat pada Gambar 9.

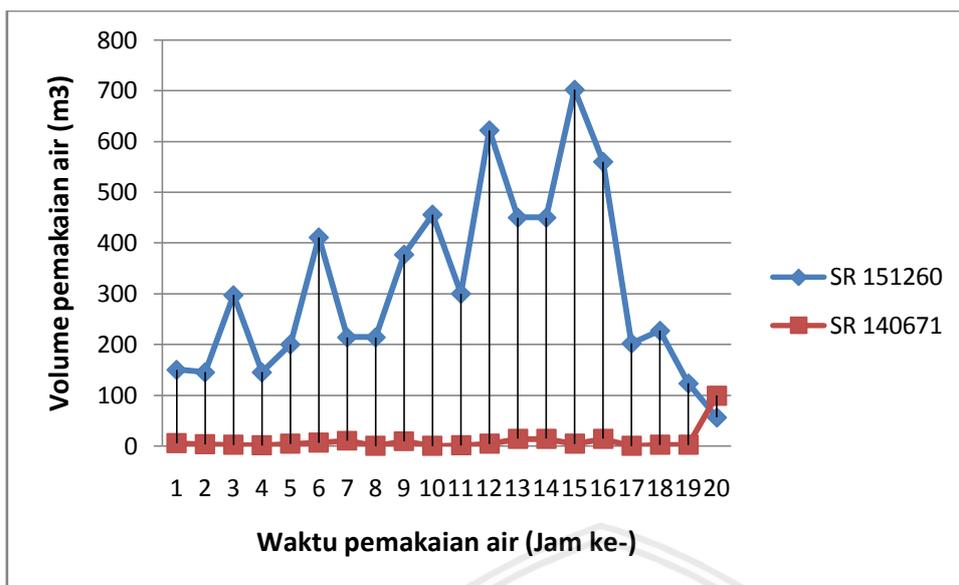
Pada Gambar 9 SR 136527 jam puncak pemakaian terbanyak rata-rata pada kisaran waktu antara pukul 6.00' WIB – 12.00' WIB atau pada pukul 18.00' WIB – 6.00' WIB. SR 164427 pola pemakaian air selama tujuh hari pencatatan pemakaian terbanyak hanya pada pencatatan hari pertama pukul 18.00' WIB – 6.00' WIB pada hari kedua. Jam puncak pemakaian air rata-rata pada malam hari antara pukul 18.00' WIB – 6.00' WIB.



Gambar 10. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 151260



Gambar 11. Grafik Pola Pemakaian Air SR 151260



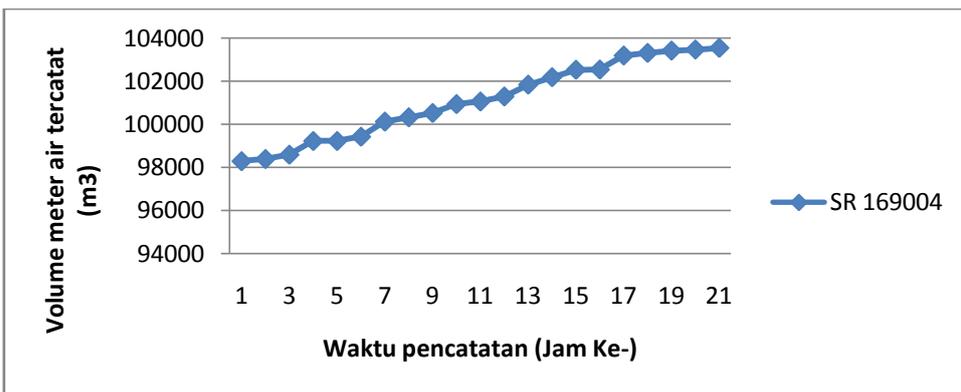
Gambar 12. Grafik Pola Pemakaian Air SR 151260 dan 140671

Pada Gambar 10 dan Gambar 11 merupakan grafik meteran air tercatat selama tujuh hari pada waktu pencatatan yang terbagi pada pukul 6.00' WIB, 12.00' WIB dan 18.00' WIB. Sedangkan untuk pola pemakaian air yang tercatat dapat dilihat pada Gambar 14. Pada SR 151260 dapat dilihat pada Gambar 12 pola pemakaian air terbanyak secara teratur pada malam hari mulai pukul 18.00' WIB – 6.00' WIB.

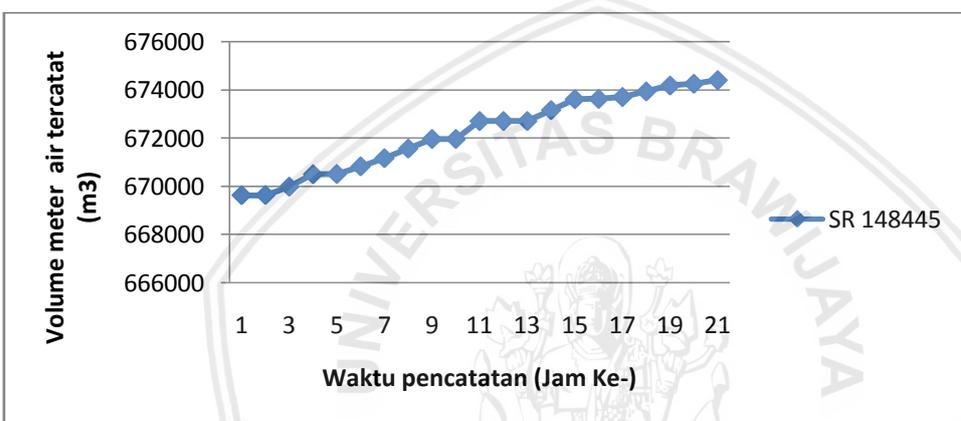
Berbeda dengan SR lain sebelumnya, pada SR 140671 pada pencatatan hari pertama sampai hari keenam pemakaian air tidak terlalu banyak dalam satu hari. Pada saat pencatatan hari ketujuh baru terjadi peningkatan signifikan dalam pemakaian air. Hal ini disebabkan karena pada rumah tangga SR 140671 selain menggunakan air PDAM juga menggunakan air yang berasal dari sumur. Jadi, dalam penggunaan air PDAM digunakan apabila air sumur yang dibantu oleh bantuan pompa air tidak mengalir air PDAM yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Pada Gambar 13 dan Gambar 14 merupakan grafik meteran air tercatat selama tujuh hari pada waktu pencatatan yang terbagi pada pukul 6.00' WIB, 12.00' WIB dan 18.00' WIB. Sedangkan untuk pola pemakaian air yang tercatat dapat dilihat pada Gambar 15.

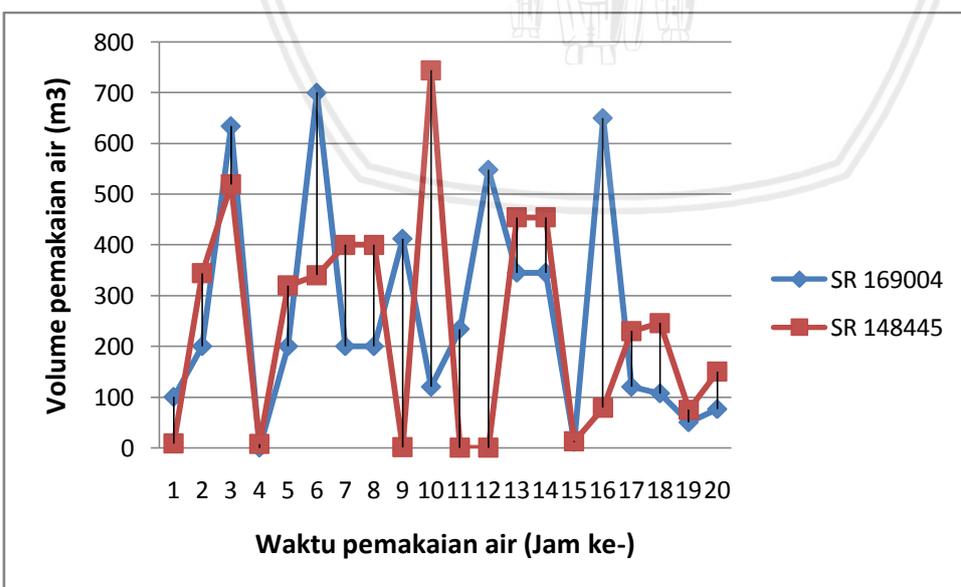
Secara teratur selama tujuh hari pencatatan pada SR 169004 pemakai air terbanyak terjadi pada malam hari mulai pukul 18.00' WIB – 6.00' WIB. Namun dapat dilihat mulai jam ke 16 pemakaian air yang tercatat tidak sebanyak seperti jam-jam sebelumnya. Hal ini dikarenakan pada SR 169004 pada hari terakhir pencatatan kebutuhan air terpenuhi berasal dari air yang tertampung pada tandon air.



Gambar 13. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 169004



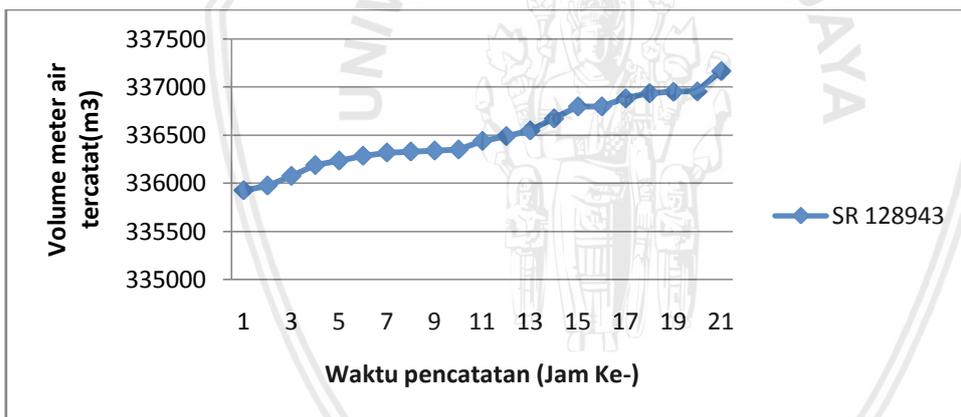
Gambar 14. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 148445



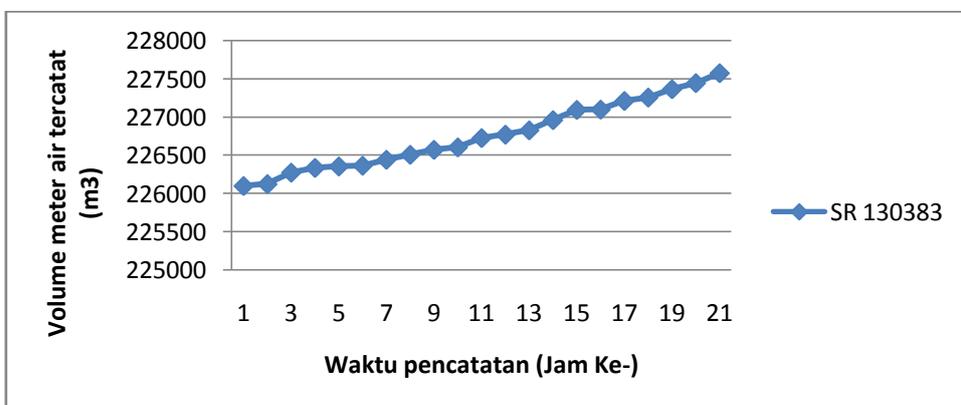
Gambar 15. Grafik Pola Pemakaian Air SR 169004 dan SR 148445

Pola pemakaian air pada SR 148445 terbanyak rata-rata mulai pukul 12.00' WIB – 6.00' WIB pada hari berikutnya selama tujuh hari pencatatan. Menurut pelanggan SR 148445 pemakaian air pada jam tersebut lebih banyak digunakan untuk mengisi tampungan air yang ada pada rumah pelanggan dalam 1 hari biasa melakukan pengisian air tampungan sebanyak 3 kali.

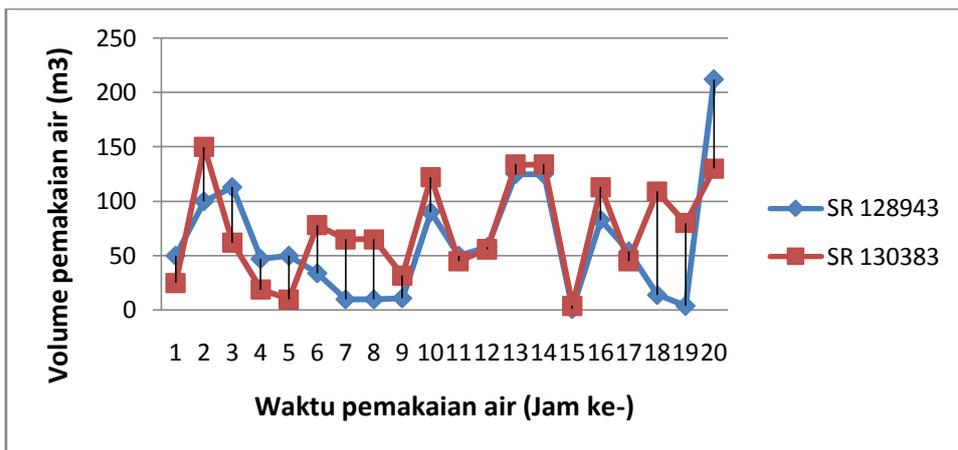
Pada Gambar 16 dan Gambar 17 merupakan grafik meteran air tercatat selama tujuh hari pada waktu pencatatan yang terbagi pada pukul 6.00' WIB, 12.00' WIB dan 18.00' WIB. Sedangkan untuk pola pemakaian air yang tercatat dapat dilihat pada Gambar 18. Dengan jumlah anggota keluargaorang dan tanpa menggunakan penampungan air, maka pola pemakaian air seperti pada Gambar 18 cukup wajar pada SR 128943. Secara umum pemakaian air terbanyak rata-rata pada pukul 18.0 WIB – 6.00WIB. Pada SR 130383 pola pemakaian air terbanyak dimulai pada siang hari pukul 12.00' WIB dengan pemakaian air terbanyak selama tujuh hari pencatatan sebanyak 150 m³.



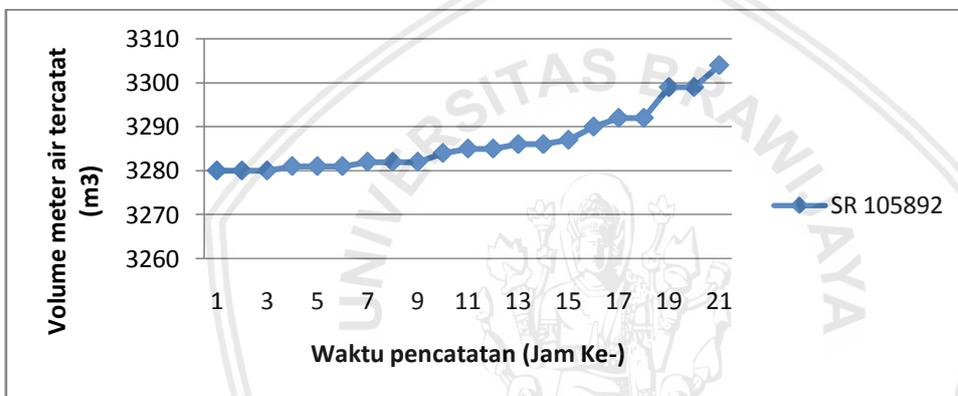
Gambar 16. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 128943



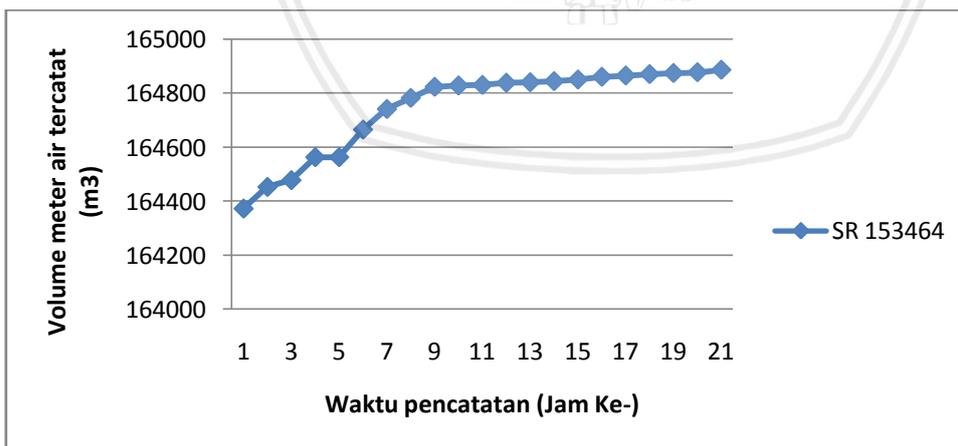
Gambar 17. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 130383



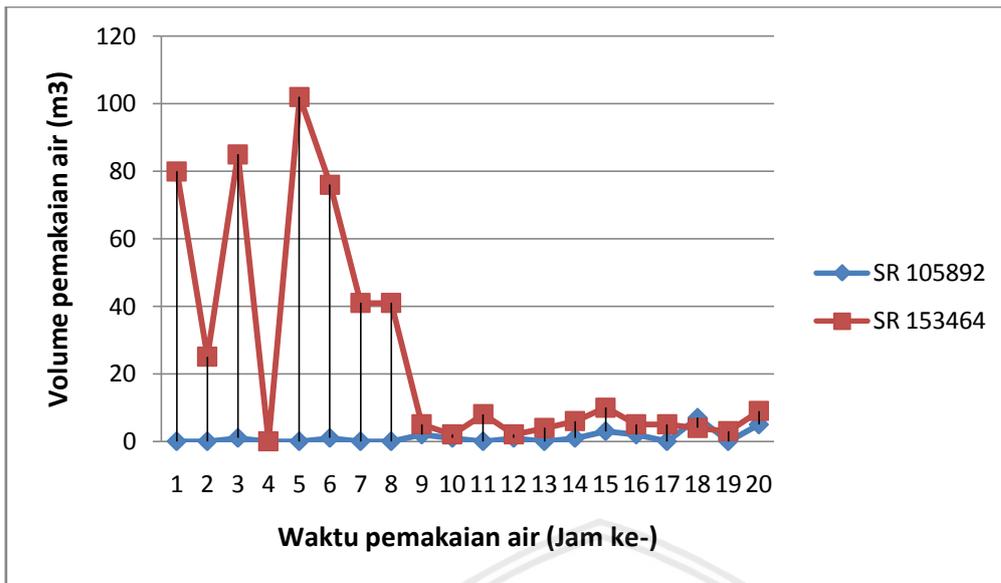
Gambar 18. Grafik Pola Pemakaian Air Sr 128943 an SR 130383



Gambar 19. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 105892



Gambar 20. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 153464



Gambar 21. Grafik Pola Pemakaian Air SR 105892 dan SR 153464

Pada Gambar 19 dan Gambar 20 merupakan grafik meteran air tercatat selama tujuh hari pada waktu pencatatan yang terbagi pada pukul 6.00' WIB, 12.00' WIB dan 18.00' WIB. Sedangkan untuk pola pemakaian air yang tercatat dapat dilihat pada Gambar 21.

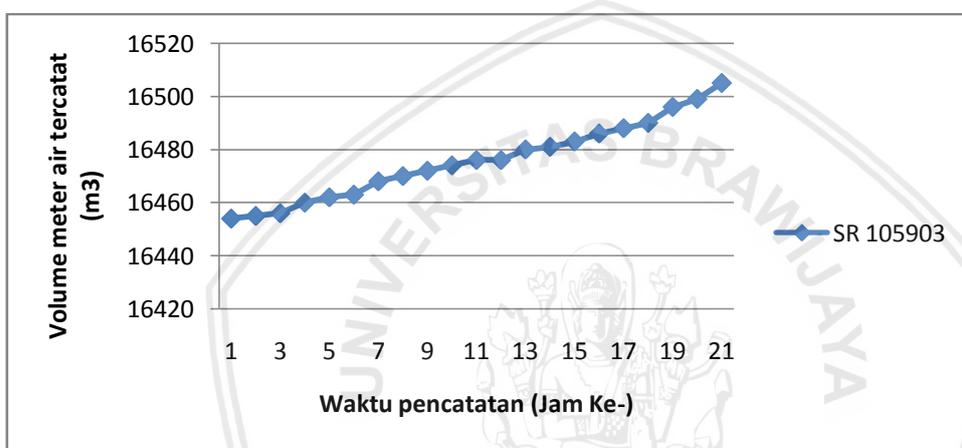
Pada SR 105892 grafik pola pemakaian air selama tujuh hari pencatatan dimulai pada hari pertama sampai dengan hari ke tujuh air yang digunakan tidak terlalu banyak untuk rumah tangga dengan anggota keluarga sebanyak 3 orang. Apabila dihitung berdasarkan kebutuhan air dan dibandingkan dengan air yang dikonsumsi maka kebutuhan air tidak terpenuhi secara maksimal.

Lain halnya dengan SR 105892, pada SR 153464 tercatat pada hari-hari pertama pencatatan pemakaian air lebih banyak dibandingkan pada hari-hari terakhir pencatatan. Pemakaian air terbanyak tercatat sebanyak 102 m³ pada waktu pencatatan antara pukul 12.00' WIB – 18.00' WIB pada hari kedua pencatatan. Sedangkan pada pagi harinya dihari kedua pencatatan tidak ada aliran air pada SR 105892.

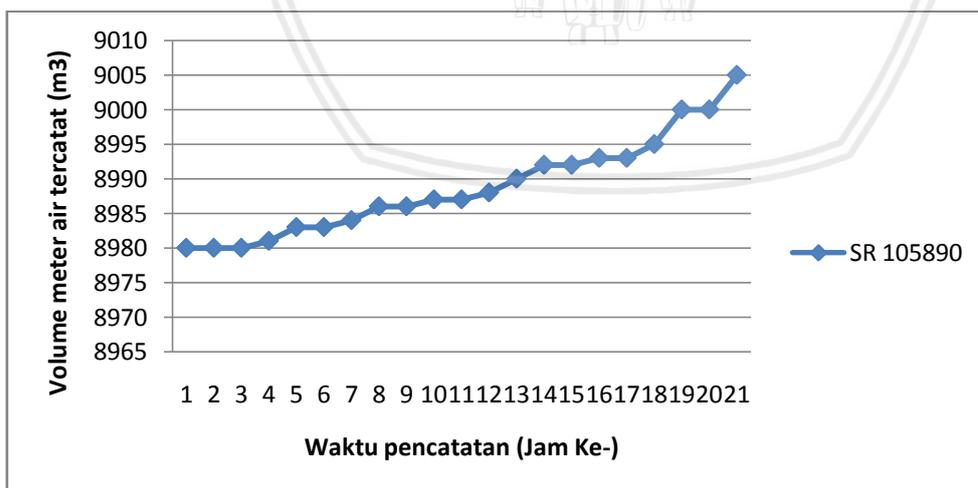
Pada Gambar 22 dan Gambar 23 merupakan grafik meteran air tercatat selama tujuh hari pada waktu pencatatan yang terbagi pada pukul 6.00' WIB, 12.00' WIB dan 18.00' WIB. Sedangkan untuk pola pemakaian air yang tercatat dapat dilihat pada Gambar 24. Pola pemakaian air pada SR 105903 bervariasi dari hari pertama pencatatan dengan jumlah yang tidak terlalu banyak. Maksimal pemakaian air yang tercatat hanya 6 m³ pada jam ke-18 yaitu pada pukul 18.00' WIB hari keenam – 6.00' WIB hari ketujuh pencatatan. Informasi dari pelanggan dengan jumlah anggota keluarga 2 orang pada rumah tangga dan

dilengkapi dengan tandon air sebagai penampungan air yang berasal dari air PDAM dan juga air sumur yang masih digunakan juga pada rumah pelanggan maka kebutuhan air pelanggan masih dapat terpenuhi.

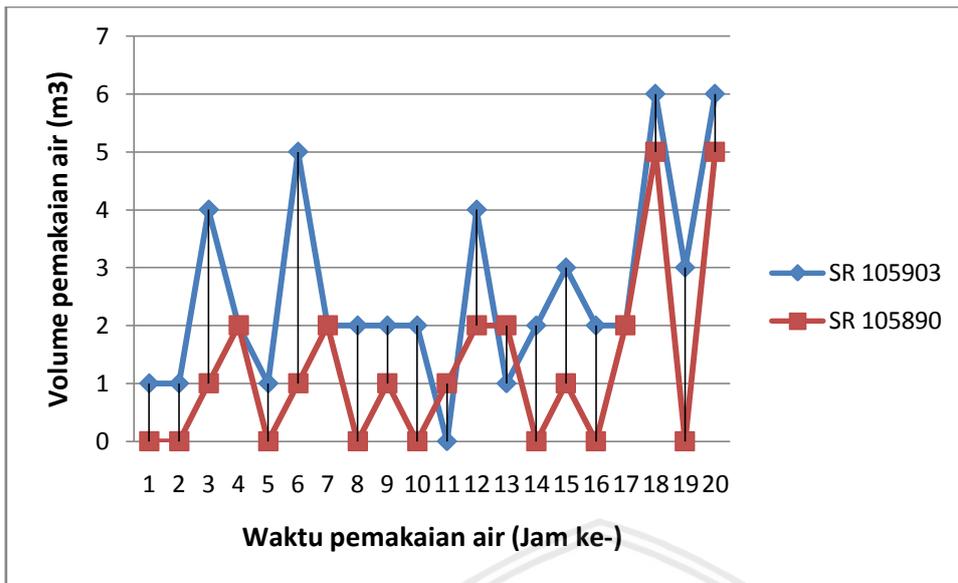
Sedangkan untuk pola pemakaian air yang tercatat dapat dilihat pada Gambar 24. Sama halnya dengan SR 105903 pada SR 105890 pemakaian air yang tercatat maksimal 5 m³. Pada SR 105890 informasi dari pelanggan bahwa pelanggan tidak menggunakan penampungan air dan air PDAM yang ada hanya digunakan untuk memenuhi 3 anggota keluarga saja.



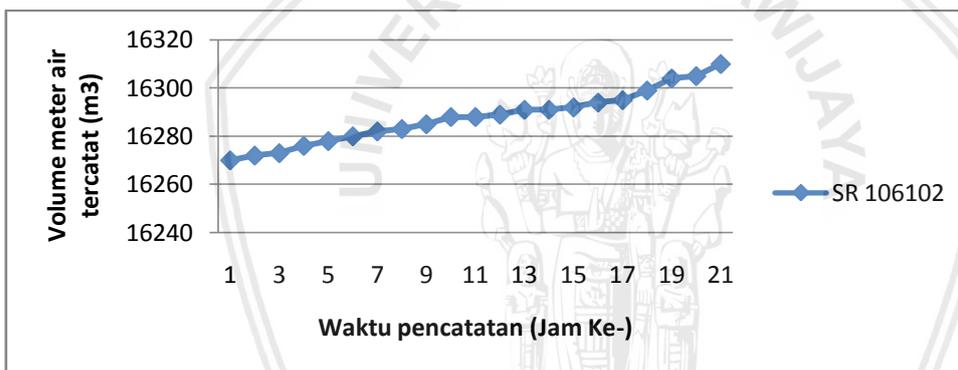
Gambar 22. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 105903



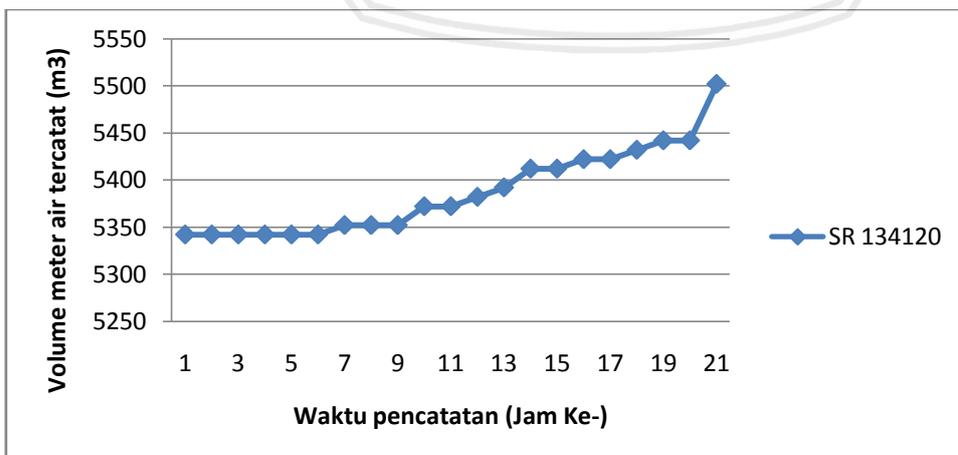
Gambar 23. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 105890



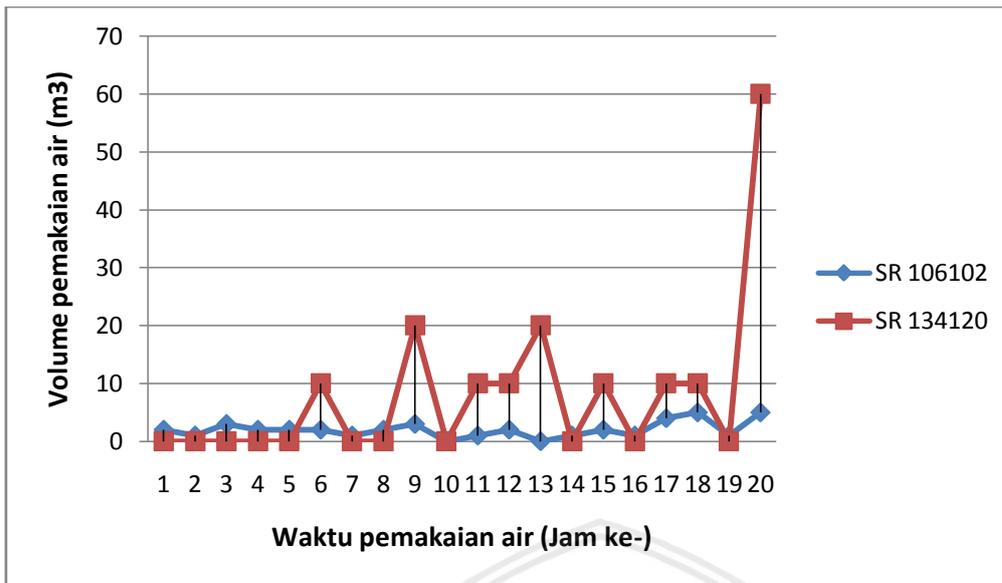
Gambar 24. Grafik Pola Pemakaian Air SR 105903 dan SR 105890



Gambar 25. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 106102



Gambar 26. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 134120



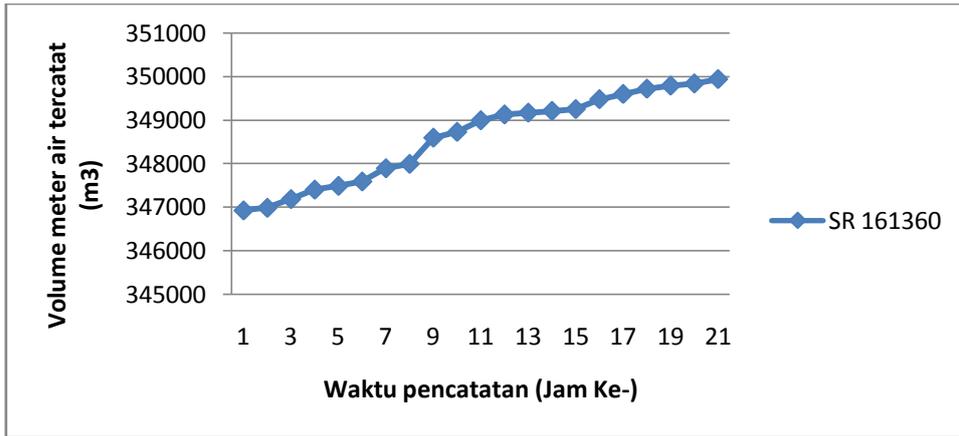
Gambar 27. Grafik Pola Pemakaian Air SR 106102 dan SR 134120

Pada Gambar 25 dan Gambar 26 merupakan grafik meteran air tercatat selama tujuh hari pada waktu pencatatan yang terbagi pada pukul 6.00' WIB, 12.00' WIB dan 18.00' WIB. Sedangkan untuk pola pemakaian air yang tercatat dapat dilihat pada Gambar 27.

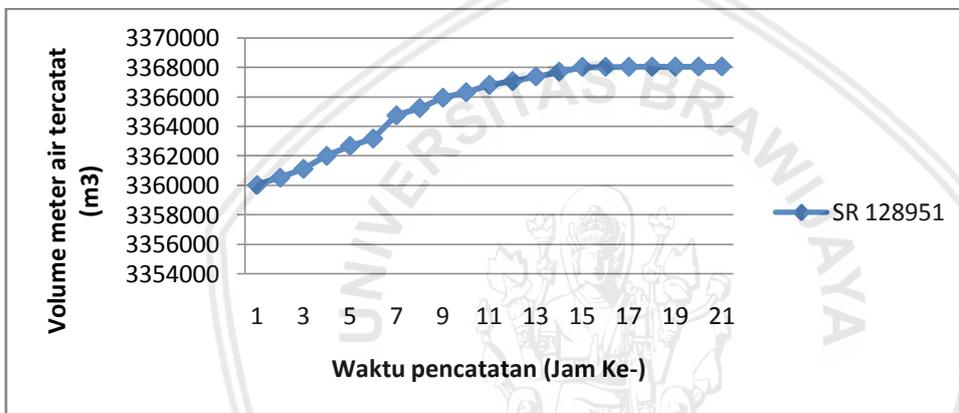
Pemakaian terbanyak yang tercatat pada SR 106102 sama seperti SR 105890 sebanyak 5 m^3 , akan tetapi pada SR 106102 hanya terdapat 2 anggota keluarga. Pemakaian air terbanyak selama waktu pencatatan rata-rata dimulai pada malam hari. Sedangkan pada pagi hari pemakaian air yang tercatat rata-rata $2\text{-}3 \text{ m}^3$. Pelanggan menggunakan air secara langsung tanpa menggunakan tandon penampungan air.

Pada hari pertama pencatatan meteran air pada SR 134120 tidak ada perubahan angka pada meteran air pelanggan dari jam ke-1 sampai dengan jam ke-5 meteran air pelanggan masih tetap sama. Pada jam ke-6 atau pada hari 2 mulai tercatat adanya pemakaian air 10 m^3 . Rata-rata pemakaian air PDAM pada SR 134120 sebanyak 10 m^3 . Pemakaian terbanyak yang tercatat pada hari terakhir sebanyak 60 m^3 . Informasi dari pelanggan bahwa sumber air yang digunakan pada rumah pelanggan berasal dari air sumur sebagai sumber air utama dan PDAM digunakan pada saat dibutuhkan saja.

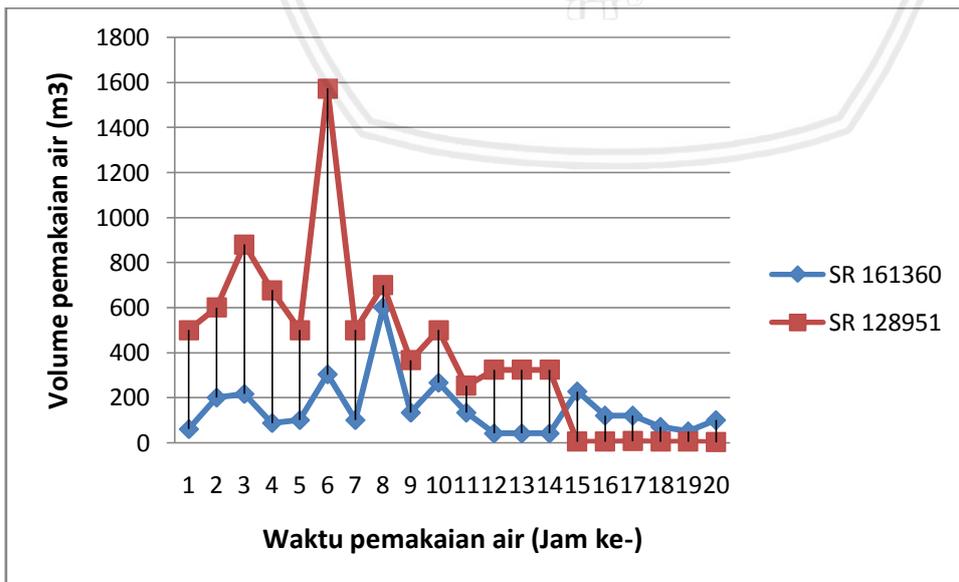
Pada Gambar 28 dan Gambar 29 merupakan grafik meteran air tercatat selama tujuh hari pada waktu pencatatan yang terbagi pada pukul 6.00' WIB, 12.00' WIB dan 18.00' WIB. Sedangkan untuk pola pemakaian air yang tercatat dapat dilihat pada Gambar 30.



Gambar 28. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 161360



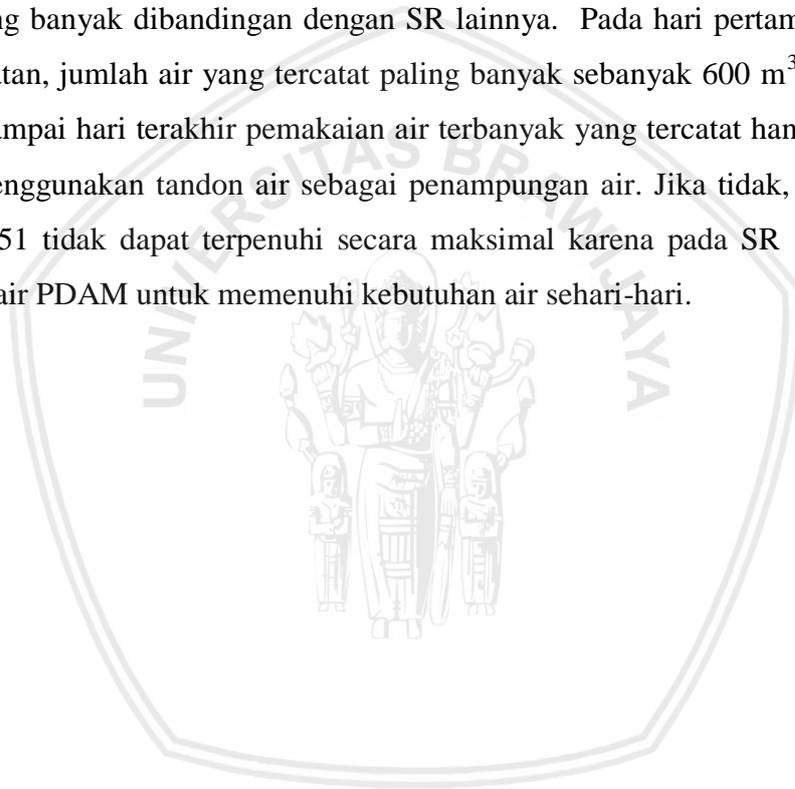
Gambar 29. Grafik Volume Meteran Air Tercatat SR 128951



Gambar 30. Grafik Pola Pemakaian Air SR 161360 dan SR 128951

Pada SR 161360 diketahui pelanggan menggunakan tandon sebagai penampungan air. Hasil pencatatan pada SR 161360 menunjukkan hasil pemakaian air pada rumah tangga dengan jumlah anggota keluarga 3 orang dilengkapi dengan penampungan air pada rumah tangga maka kebutuhan air pada SR 161360 dapat terpenuhi secara maksimal. Pemakaian air terbanyak rata-rata pada pukul 18.00' WIB – 6.00' WIB. Pelanggan menyatakan bahwa lebih sering melakukan pengisian tandon air pada malam hari atau pagi hari setiap harinya.

Jumlah anggota keluarga pada SR 128951 sebanyak 6 orang yang merupakan penghuni kos. Jumlah pemakaian air pada SR 128951 selama tujuh hari pencatatan tergolong paling banyak dibandingkan dengan SR lainnya. Pada hari pertama sampai hari kelima pencatatan, jumlah air yang tercatat paling banyak sebanyak 600 m³. Namun pada hari keenam sampai hari terakhir pemakaian air terbanyak yang tercatat hanya 7 m³. Pada SR 128951 menggunakan tandon air sebagai penampungan air. Jika tidak, kebutuhan air pada SR 128951 tidak dapat terpenuhi secara maksimal karena pada SR 128951 hanya menggunakan air PDAM untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari.



Kuisisioner

Nira Indriani Shalihah mahasiswa Program Magister Teknik Sipil Manajemen Konstruksi Universitas Brawijaya, dengan ini memohon bantuan saudara untuk mengisi kuisisioner yang diberikan. Adapun tujuan dari kuisisioner ini sebagai informasi dari saudara sebagai pelanggan PDAM Kota Malang guna membantu saya dalam melaksanakan penelitian untuk tugas akhir Tesis dengan judul “Analisis Kinerja Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Malang” khususnya pada wilayah zona pelayanan DMA 1E Dawuhan Bangkon yang meliputi Kelurahan Tunggulwulung, Tasikmadu dan Mojolangu.

Sehubungan untuk memberikan tanggapan atas pertanyaan yang ada pada kuisisioner ini, silahkan saudara berikan jawaban sesuai dengan keadaan, pendapat dan kondisi yang saudara rasakan. Dalam pengisian jawaban atas pertanyaan dibawah ini tidak ada jawaban yang benar atau salah, akan tetapi yang terpenting saudara menjawab semua pertanyaan yang ada.

Berilah tanda lingkaran (O) pada jawaban yang saudara pilih

Jenis Kelamin : 1. Perempuan 2. Laki-laki

Status dalam keluarga : 1. Kepala Rumah Tangga 2. Istri 3. Anak

Pekerjaan : 1. PNS 2. Swasta 3. Wiraswasta 4. TNI POLRI 5.

Pensiunan

Jumlah Anggota Keluarga : 1. ≤ 3 orang 2. 4-5 orang 3. 6-7 orang 4. 8-9 orang
5. > 10 orang

I. Latar Belakang Responden

Silahkan pilih jawaban yang sesuai dengan cara memberikan tanda silang (X) pada masing-masing pertanyaan.

1. Berapakan pendapatan saudara per bulan (gaji bulanan dan penghasilan lainnya)
 - 1) ≤ Rp 1.000.000
 - 2) Rp 1.000.000 – Rp 2.000.000
 - 3) Rp 2.000.000 – Rp 3.000.000
 - 4) Rp 3.000.000 – Rp 4.000.000
 - 5) > Rp 4.000.000
2. Apa latar belakang pendidikan terakhir saudara?
 - 1) SD

- 2) SMP
 - 3) SMA
 - 4) Sarjana
 - 5) Pascasarjana
3. Berapa lama saudara berlangganan air PDAM?
- 1) ≤ 5 tahun
 - 2) 6-10 tahun
 - 3) 11-15 tahun
 - 4) 16-20 tahun
 - 5) > 20 tahun
4. Apa golongan sambungan air bersih pada rumah saudara saat ini?
- 1) Rumah Sangat Sederhana (RSS)
 - 2) Rumah Sederhana (RS)
 - 3) Rumah Tangga Menengah (RTM)
 - 4) Rumah Mewah (RM)
5. Berapa luas bangunan rumah saudara?
- 1) $\leq 36 \text{ m}^2$
 - 2) $37 \text{ m}^2 - 100 \text{ m}^2$
 - 3) $101 \text{ m}^2 - 250 \text{ m}^2$
 - 4) $> 250 \text{ m}^2$

II. Pelayanan PDAM Kota Malang

Silahkan pilih jawaban yang sesuai dengan cara memberikan tanda silang (X) pada masing-masing pertanyaan.

6. Berapa lama waktu yang saudara butuhkan pada saat melakukan pendaftaran pelanggan baru sampai terpasangnya meteran air di rumah saudara?
- 1) 1 - 6 hari kerja
 - 2) 7 - 12 hari kerja
 - 3) 13 - 18 hari kerja
 - 4) > 18 hari kerja
 - 5) Tidak ingat
7. Berapa biaya tagihan rekening air per bulan yang saudara bayar?
- 1) $\leq \text{Rp } 50.000$
 - 2) $\text{Rp } 50.000 - \text{Rp } 100.000$

- 3) Rp 100.000 – Rp 200.000
 - 4) Rp 200.000 - Rp 300.000
 - 5) > Rp 300.000
8. Dimana saudara melakukan pembayaran tagihan rekening PDAM setiap bulan?
- 1) Loker PDAM Kota Malang
 - 2) Indomaret/Alfamart
 - 3) Kios pulsa
 - 4) Kantor POS
 - 5) ATM/Internet Banking
9. Bagaimana kualitas air yang saudara terima saat ini?
- 1) Berwarna, berbau dan berasa
 - 2) Berwarna atau berbau atau berasa
 - 3) Tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa
 - 4) Tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa dan dapat langsung dikonsumsi
10. Bagaimana keadaan aliran pada sambungan rumah saudara dalam satu hari?
- 1) Tidak mengalir > 1 hari
 - 2) Mengalir < 8 jam sehari
 - 3) Mengalir 9-23 jam sehari
 - 4) Mengalir 24 jam sehari
11. Apakah saudara sudah puas dengan kualitas air yang diterima setiap bulan?
- 1) Sangat tidak puas
 - 2) Tidak puas
 - 3) Cukup puas
 - 4) Puas
 - 5) Sangat puas
12. Apakah saudara sudah puas dengan aliran air yang diterima saat ini?
- 1) Sangat tidak puas
 - 2) Tidak puas
 - 3) Cukup puas
 - 4) Puas
 - 5) Sangat puas
13. Apakah saudara sudah puas dengan kondisi meteran air pada sambungan rumah saudara tidak pernah dilakukan tera ulang selama menjadi pelanggan?
- 1) Sangat tidak puas

- 2) Tidak puas
- 3) Cukup puas
- 4) Puas
- 5) Sangat puas

14. Apakah saudara sudah puas dengan jangka waktu pelayanan pendaftaran pelanggan baru sampai terpasangnya meteran air pada rumah saudara?

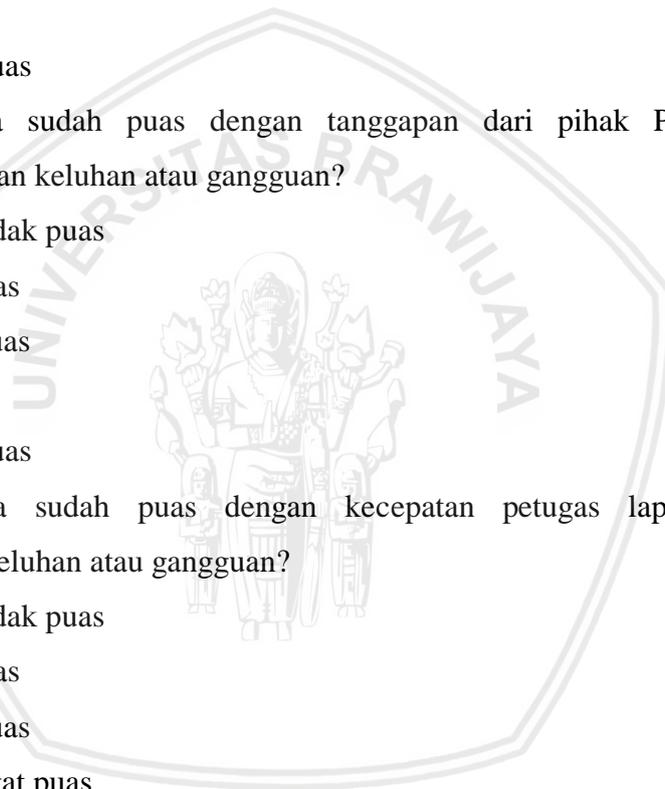
- 1) Sangat tidak puas
- 2) Tidak puas
- 3) Cukup puas
- 4) Puas
- 5) Sangat puas

15. Apakah saudara sudah puas dengan tanggapan dari pihak PDAM dalam menangani laporan keluhan atau gangguan?

- 1) Sangat tidak puas
- 2) Tidak puas
- 3) Cukup puas
- 4) Puas
- 5) Sangat puas

16. Apakah saudara sudah puas dengan kecepatan petugas lapangan dalam menyelesaikan keluhan atau gangguan?

- 1) Sangat tidak puas
- 2) Tidak puas
- 3) Cukup puas
- 4) Puas
- 5) Sangat puas



Silahkan pilih jawaban yang sesuai dengan cara memberikan tanda silang (X) pada masing-masing pertanyaan.

Tabel 1. Kuisisioner Kepuasan dan Kepentingan

Kepuasan Kinerja					Variabel	Kepentingan				
Sangat Tidak Puas	Tidak Puas	Kurang Puas	Puas	Sangat Puas		Sangat Tidak Baik	Tidak Baik	Kurang Baik	Baik	Sangat Baik
Daya Tanggap										
					Pelayanan administrasi pelanggan baru					
					Pelayanan pembayaran					
					Pelayanan menyelesaikan masalah di lapangan					
					Pelayanan pengaduan					
Bukti Fisik										
					Kenyamanan ruang tunggu kantor pelayanan					
					Tempat parkir pelanggan					
					Kemudahan informasi pelayanan					
Keandalan										
					Kemudahan proses pendaftaran baru					
					Kemudahan pembayaran rekening tagihan					
Jaminan										
					Kecekatan petugas penerima pengaduan (<i>Customer Service</i>)					
					Keterampilan petugas teknik atau lapangan					

Tabel 2 Hasil Olah Data Validitas dengan SPSS 20

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P18	TOTAL SKOR	
P1	Pearson Correlation	1	.943	.102	-.038	.038	-.198	.023	.248	-.035	-.069	.008	-.108	-.048	-.129	.174	-.130	.508
	Sig. (2-tailed)		.000	.354	.731	.743	.072	.835	.023	.749	.530	.980	.335	.884	.240	.111	.237	.000
	N	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
P2	Pearson Correlation	.943	1	.028	.001	.032	-.149	-.017	.293	-.011	-.024	.019	-.049	-.068	-.212	.152	-.124	.473
	Sig. (2-tailed)	.000		.799	.994	.772	.173	.879	.008	.923	.830	.984	.859	.548	.051	.185	.258	.000
	N	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
P3	Pearson Correlation	.102	.028	1	.058	-.104	-.102	.058	.188	.295	-.124	-.093	.118	.112	.247	.092	-.018	.282
	Sig. (2-tailed)	.354	.799		.810	.341	.354	.811	.099	.008	.259	.400	.282	.307	.023	.405	.882	.009
	N	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
P4	Pearson Correlation	-.038	.001	.058	1	.882	.208	.544	.018	-.154	-.171	.080	-.191	-.015	.225	.099	.141	.452
	Sig. (2-tailed)	.731	.994	.810		.000	.058	.000	.871	.181	.118	.787	.080	.891	.039	.389	.198	.000
	N	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
P5	Pearson Correlation	.038	.032	-.104	.882	1	.221	.884	-.013	.001	.048	.088	.155	.057	.227	-.017	.173	.497
	Sig. (2-tailed)	.743	.772	.341	.000		.042	.000	.909	.993	.878	.484	.158	.005	.038	.879	.113	.000
	N	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
P6	Pearson Correlation	.198	.149	.102	.208	.221	1	.173	-.013	.044	.088	.212	.154	.053	.074	.215	-.122	.587
	Sig. (2-tailed)	.072	.173	.354	.058	.042		.113	.908	.891	.433	.051	.180	.831	.499	.049	.285	.000
	N	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
P7	Pearson Correlation	.023	-.017	.058	.544	.884	.173	1	-.104	-.090	.128	.044	.233	.084	.270	-.059	.200	.480
	Sig. (2-tailed)	.835	.879	.811	.000	.000	.113		.344	.412	.250	.889	.032	.444	.012	.595	.088	.000
	N	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
P8	Pearson Correlation	.248	.293	.188	.018	-.013	-.013	-.104	1	.117	.189	.082	-.088	.088	.023	.129	.015	.385
	Sig. (2-tailed)	.023	.008	.099	.871	.909	.908	.344		.284	.083	.457	.424	.421	.832	.241	.889	.001
	N	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
P9	Pearson Correlation	.035	-.011	.295	-.154	.001	.044	-.090	.117	1	.208	.088	.238	.335	-.108	-.059	.129	.280
	Sig. (2-tailed)	.749	.923	.008	.181	.993	.891	.412	.284		.058	.548	.029	.002	.334	.593	.241	.018
	N	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
P10	Pearson Correlation	-.069	-.024	.124	.171	.048	.088	.128	.189	.208	1	-.115	-.029	.371	.015	-.082	.192	.330
	Sig. (2-tailed)	.530	.830	.259	.118	.878	.433	.250	.083	.058		.293	.790	.000	.888	.401	.079	.002
	N	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
P11	Pearson Correlation	.008	.019	-.093	.030	.088	.212	.044	.082	.088	-.115	1	.228	-.192	.099	-.088	.185	.245
	Sig. (2-tailed)	.980	.884	.400	.787	.434	.051	.889	.457	.548	.293		.038	.078	.387	.550	.130	.024
	N	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
P12	Pearson Correlation	.108	.049	.118	.191	.155	.154	.283	-.088	.238	-.029	.228	1	-.070	.320	.075	.312	.410
	Sig. (2-tailed)	.335	.859	.282	.088	.158	.180	.032	.424	.029	.790	.088		.525	.003	.495	.004	.000
	N	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
P13	Pearson Correlation	-.048	-.068	.112	-.015	.057	.053	.084	.088	.335	.371	-.192	-.070	1	.012	.134	-.018	.285
	Sig. (2-tailed)	.884	.548	.307	.891	.805	.831	.444	.421	.002	.000	.078	.525		.918	.223	.872	.008
	N	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
P14	Pearson Correlation	-.129	-.212	.247	.225	.227	.074	.270	.023	.108	.015	.089	.320	.012	1	.082	.294	.313
	Sig. (2-tailed)	.240	.051	.023	.039	.038	.499	.012	.832	.334	.888	.387	.003	.918		.454	.008	.004
	N	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
P15	Pearson Correlation	.174	.152	.092	.099	-.017	.215	-.059	.129	-.059	-.092	-.088	.075	.134	.082	1	.124	.338
	Sig. (2-tailed)	.111	.185	.405	.389	.879	.049	.595	.241	.593	.401	.550	.495	.223	.454		.280	.002
	N	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
P18	Pearson Correlation	-.130	-.124	-.018	.141	.173	-.122	.200	.015	.129	.192	.185	.312	-.018	.294	.124	1	.285
	Sig. (2-tailed)	.237	.258	.882	.198	.113	.285	.088	.889	.241	.079	.130	.004	.872	.008	.280		.008
	N	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
TOTAL SKOR	Pearson Correlation	.588	.473	.282	.452	.497	.587	.488	.385	.280	.330	.245	.410	.285	.313	.338	.285	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.009	.000	.000	.000	.000	.001	.018	.002	.024	.000	.008	.004	.002	.008	
	N	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85

Tabel 3. *Case Processing Summary*

		N	%
Cases	Valid	85	100,0
	Excluded ^a	0	0,0
	Total	85	100,0

Tabel 4. *Reliability Statistic*

Cronbach's Alpha	N of Items
0,602	16

Tabel 5. *Item Total Statistic*

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
P1	45,02	24,880	0,320	0,567
P2	44,98	25,761	0,306	0,571
P3	47,20	28,805	0,194	0,593
P4	46,40	27,886	0,375	0,577
P5	46,51	26,324	0,373	0,564
P6	46,11	22,334	0,293	0,585
P7	46,80	26,090	0,335	0,567
P8	45,96	27,058	0,188	0,593
P9	45,53	29,228	0,199	0,595
P10	45,93	27,781	0,186	0,592
P11	44,62	28,666	0,113	0,601
P12	45,01	27,345	0,290	0,578
P13	45,16	27,973	0,105	0,608
P14	44,82	28,433	0,212	0,590
P15	44,89	27,858	0,207	0,589
P16	45,11	28,167	0,134	0,600

Tabel 6. Tabulasi Data Hasil Kuisisioner Tingkat Kinerja

No	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	total
	daya tanggap			buktifisik			keandalan		jaminan			
1	4	4	3	4	4	4	4	5	4	3	3	42
2	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	3	43
3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3	43
4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3	43
5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	3	4	45
6	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	4	45
7	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	3	44
8	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	4	45
9	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	44
10	4	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	44
11	4	4	3	4	4	4	4	5	4	3	3	42
12	4	4	3	4	4	4	4	5	5	4	3	44
13	4	4	5	4	5	4	4	5	4	3	3	45
14	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	3	46
15	4	4	5	4	5	4	4	4	4	3	3	44
16	4	4	5	4	5	4	4	4	5	3	4	46
17	4	4	5	4	5	4	4	4	5	3	4	46
18	4	4	4	4	5	4	4	4	5	3	4	45
19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	43
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44
22	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	4	44
23	4	4	3	4	5	4	4	5	5	3	4	45
24	4	4	3	4	5	4	4	5	5	3	4	45
25	4	4	3	4	4	4	4	5	4	3	4	43
26	4	4	3	4	5	4	4	5	4	3	4	44
27	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	43
28	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	46
29	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	47
30	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	5	45
31	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	5	45
32	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	47
33	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	48
34	4	4	3	4	5	4	4	5	4	4	4	45
35	4	4	3	4	5	4	4	5	4	4	4	45
36	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	42
37	4	4	3	4	4	4	4	4	5	3	3	42
38	4	4	3	4	5	4	4	4	5	3	3	43
39	4	4	3	4	5	4	4	4	5	3	4	44
40	4	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	44
41	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	43
42	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	42
43	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	41
44	4	4	3	4	5	4	4	4	4	3	3	42

45	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	44
46	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	44
47	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	44
48	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	43
49	4	3	4	43								
50	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	43
51	4	5	3	4	44							
52	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	45
53	4	5	4	4	45							
54	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44
55	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	42
56	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	42
57	4	4	3	4	5	4	4	5	4	3	4	44
58	4	4	5	4	5	4	4	5	4	3	4	46
59	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	47
60	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	45
61	4	44										
62	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	43
63	4	3	4	43								
64	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	44
65	4	4	4	5	5	4	4	5	5	3	4	47
66	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	46
67	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	46
68	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	4	47
69	4	5	5	4	4	46						
70	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	45
71	4	4	3	4	4	4	4	5	5	4	4	45
72	5	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	45
73	4	4	3	4	5	4	4	4	5	4	4	45
74	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	47
75	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	46
76	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	47
77	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	48
78	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	47
79	5	5	4	4	5	4	4	5	5	4	4	49
80	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	45
81	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	49
82	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	47
83	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	46
84	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44
85	4	5	4	4	45							
korelasi r	0,471	0,476	0,394	0,309	0,451	0,217	0,217	0,305	0,426	0,508	0,482	
hitung												
Nilai r	0,213											
tabel												
Keterangan	VALID											
n												

Tabel 7. Tabulasi Data Hasil Kuisisioner Tingkat Kepentingan

No	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	total
	daya tanggap			bukti fisik			keandalan		jaminan			
1	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	39
2	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	39
3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	39
4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	39
5	4	4	3	4	3	4	4	3	5	3	4	41
6	4	4	3	4	3	4	4	3	5	3	4	41
7	4	4	3	4	4	4	4	3	5	3	3	41
8	4	4	4	4	4	3	4	3	5	4	4	43
9	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	41
10	5	4	3	4	4	4	4	3	5	3	4	43
11	5	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	41
12	5	4	3	4	3	3	4	3	5	3	3	40
13	5	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	40
14	5	4	4	4	4	3	4	3	5	3	3	42
15	5	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	40
16	5	4	4	4	4	3	4	3	5	4	4	44
17	5	4	3	4	3	3	4	3	5	4	4	42
18	5	4	3	4	4	4	5	3	5	3	4	44
19	5	4	3	4	3	4	5	3	5	3	4	43
20	5	4	5	4	4	4	5	3	4	3	4	45
21	5	4	5	4	3	4	5	3	4	4	4	45
22	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	44
23	4	4	5	4	4	4	3	3	4	4	4	43
24	4	4	5	4	3	4	4	3	5	4	4	44
25	5	4	4	4	3	4	4	3	5	3	4	43
26	5	4	4	4	3	3	3	3	5	3	4	41
27	5	4	4	4	4	3	4	3	5	3	4	43
28	5	4	5	4	4	4	5	3	4	3	5	46
29	5	4	5	4	4	4	4	3	5	4	5	47
30	5	4	5	4	3	4	3	3	4	4	5	44
31	5	4	5	4	3	4	4	3	5	4	5	46
32	4	4	3	4	3	4	5	3	4	4	5	43
33	4	5	3	4	3	3	4	3	5	3	5	42
34	4	5	3	4	4	3	3	3	4	3	4	40
35	4	5	3	4	4	3	4	3	5	3	4	42
36	4	5	3	4	4	4	5	3	5	3	4	44
37	5	4	2	4	3	4	3	3	5	4	3	40
38	4	4	2	4	3	4	3	3	5	4	3	39
39	4	4	2	4	3	5	3	3	5	4	4	41
40	4	4	2	4	4	5	3	3	5	3	4	41
41	4	4	2	4	4	5	3	3	5	3	4	41
42	5	4	3	4	4	5	3	3	5	3	3	42
43	4	4	3	4	3	5	3	3	4	3	3	39
44	4	4	3	4	3	5	3	3	4	4	3	40



45	4	4	3	4	3	5	3	3	4	4	3	40
46	4	4	3	4	4	5	3	3	4	4	3	41
47	5	4	3	4	4	5	3	3	5	3	3	42
48	4	5	3	4	4	4	3	3	5	3	4	42
49	4	5	4	4	4	4	4	3	5	3	4	44
50	4	5	4	4	4	4	4	3	5	3	4	44
51	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	4	43
52	4	5	4	4	4	4	4	3	5	4	4	45
53	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	44
54	4	5	4	4	4	4	4	3	5	4	4	45
55	4	5	3	4	4	4	4	3	4	3	4	42
56	4	5	3	4	4	4	4	3	5	3	4	43
57	4	5	3	4	5	4	4	3	4	3	4	43
58	5	5	5	4	5	4	4	3	5	3	4	47
59	4	5	5	4	5	4	4	3	5	4	4	47
60	4	5	5	4	4	4	4	3	5	4	4	46
61	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	44
62	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	4	43
63	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	4	43
64	4	5	4	4	4	4	4	3	5	3	4	44
65	5	5	4	4	5	4	4	3	5	3	4	46
66	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	47
67	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	47
68	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	4	48
69	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	48
70	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	46
71	4	5	3	4	4	4	4	5	5	4	4	46
72	3	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	43
73	4	5	3	4	5	4	4	4	5	4	4	46
74	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	47
75	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	47
76	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	46
77	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	48
78	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	47
79	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	4	50
80	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	46
81	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	48
82	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	46
83	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	47
84	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46
85	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	47

korelasi r hitung

r tabel	0,213	0,213	0,213	0,213	0,213	0,213	0,213	0,213	0,213	0,213	0,213
---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Keterangan
VALID VALID VALID VALID VALID TIDAK VALID VALID TIDAK VALID VALID

Tabel 8. Perhitungan Uji Realibilitas dengan Excel

NO	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	Total Skor	Total Skor Kuadrat
1	4	4	1	2	2	5	1	2	3	4	4	3	4	3	3	3	48	2304
2	3	3	1	2	2	5	2	2	3	4	4	3	4	3	3	3	47	2209
3	2	3	1	2	2	5	2	2	3	4	4	4	4	3	3	3	47	2209
4	5	5	1	2	2	1	1	5	3	2	4	4	3	3	3	3	47	2209
5	5	5	2	3	3	1	2	5	3	2	4	4	4	3	3	3	52	2704
6	5	5	2	2	1	2	3	2	3	4	3	4	4	3	3	3	49	2401
7	5	5	1	2	2	2	1	2	3	4	3	4	4	3	3	3	47	2209
8	2	3	1	3	3	1	3	2	3	4	4	4	4	4	4	5	50	2500
9	1	2	1	3	3	1	1	3	3	4	4	3	4	4	4	4	45	2025
10	3	3	2	3	3	1	3	3	3	4	4	3	4	5	4	3	51	2601
11	4	4	2	3	3	2	3	3	3	4	3	3	4	5	4	4	54	2916
12	4	4	2	3	3	5	1	5	3	4	3	3	4	4	5	3	56	3136
13	5	5	2	3	3	5	3	3	3	4	4	5	4	5	5	3	62	3844
14	3	3	2	3	3	5	3	3	3	4	4	5	4	4	5	4	58	3364
15	1	1	2	2	1	1	3	3	3	4	4	5	4	5	4	5	48	2304
16	5	5	1	3	3	2	3	3	3	2	5	5	4	4	5	5	58	3364
17	5	5	1	3	3	2	3	3	3	2	4	5	1	5	3	5	53	2809
18	5	5	1	2	2	5	1	2	3	2	5	5	1	4	5	5	53	2809
19	2	2	2	3	3	5	2	2	3	2	5	5	1	5	3	5	50	2500
20	2	3	2	3	3	5	2	2	3	2	5	4	1	4	3	3	47	2209
21	1	2	1	4	4	1	4	2	3	2	5	4	3	4	3	3	46	2116
22	4	4	1	2	2	1	1	2	3	2	5	3	1	3	3	3	40	1600
23	2	2	1	2	1	1	1	2	3	2	5	3	1	3	3	3	35	1225
24	4	4	1	2	1	1	1	2	3	2	3	3	3	3	5	4	42	1764
25	4	4	1	2	2	1	2	2	3	2	3	3	1	3	5	3	41	1681
26	3	3	2	2	2	1	2	2	3	2	3	3	4	3	4	4	43	1849
27	5	5	2	2	2	1	2	5	3	2	4	4	1	4	4	3	49	2401

28	4	4	1	2	2	1	2	2	3	2	4	3	3	4	4	4	45	2025
29	4	4	2	2	1	2	1	2	3	2	4	3	4	4	4	3	45	2025
30	5	5	2	2	1	2	1	2	3	2	4	4	2	4	3	2	44	1936
31	3	3	1	2	3	2	2	2	3	2	4	3	3	4	3	2	42	1764
32	4	4	2	2	1	2	1	2	3	2	4	3	2	3	3	2	40	1600
33	3	3	1	2	3	2	3	2	3	2	5	3	4	3	3	2	44	1936
34	2	2	2	2	1	5	1	2	3	2	5	4	4	4	4	2	45	2025
35	5	5	1	3	3	5	2	2	3	4	5	3	4	3	4	4	56	3136
36	5	5	1	3	3	5	3	5	3	4	5	3	4	3	4	4	60	3600
37	5	5	2	2	1	1	1	5	3	4	5	3	4	4	4	4	53	2809
38	3	4	1	2	1	1	1	2	3	2	3	4	4	3	4	4	42	1764
39	3	3	2	2	1	1	1	2	3	3	3	3	4	4	3	3	41	1681
40	3	4	1	3	3	1	2	2	3	3	3	3	4	3	3	4	45	2025
41	4	4	1	2	2	5	1	2	3	2	3	3	3	4	3	3	45	2025
42	5	4	2	2	3	5	3	2	3	1	5	4	3	5	3	4	54	2916
43	4	4	1	3	3	5	3	2	3	2	5	4	4	5	4	3	55	3025
44	4	4	2	3	3	5	3	3	4	3	5	4	4	4	5	5	61	3721
45	5	5	1	2	2	1	1	3	3	3	5	4	2	3	5	5	50	2500
46	3	3	1	2	2	1	1	3	3	2	5	4	4	5	5	5	49	2401
47	4	4	1	2	1	5	1	3	3	2	5	4	5	3	5	2	50	2500
48	5	5	2	2	2	5	1	2	3	2	5	3	4	3	5	3	52	2704
49	4	4	1	2	2	5	2	5	3	2	5	3	3	4	5	3	53	2809
50	4	4	2	2	2	1	2	5	3	2	3	3	4	3	4	3	47	2209
51	3	3	2	2	2	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	3	44	1936
52	3	3	1	3	3	1	3	2	3	3	3	4	4	4	4	3	47	2209
53	5	4	2	3	3	5	3	2	3	2	3	4	3	4	4	3	53	2809
54	5	4	2	4	4	5	4	2	3	3	3	4	4	4	4	4	59	3481
55	1	1	1	2	1	1	1	2	3	3	4	4	3	4	3	5	39	1521
56	2	2	1	2	1	1	1	2	3	3	4	3	4	4	3	5	41	1681
57	4	4	1	2	1	1	1	2	3	3	4	3	3	4	3	3	42	1764

58	4	4	2	2	1	2	1	3	3	3	4	3	3	4	4	3	46	2116
59	4	4	2	2	1	2	1	3	3	2	4	3	4	4	5	3	47	2209
60	5	5	1	2	1	2	1	5	3	3	4	4	4	4	3	3	50	2500
61	4	4	2	2	2	2	1	5	3	3	4	4	3	4	4	4	51	2601
62	5	5	2	2	1	2	1	3	3	3	4	4	3	4	4	4	50	2500
63	2	2	1	2	1	2	1	2	3	2	4	4	3	4	4	3	40	1600
64	4	4	1	2	2	2	1	2	3	2	3	3	4	4	5	3	45	2025
65	3	3	1	2	2	5	1	3	3	2	3	3	4	4	5	3	47	2209
66	4	4	1	2	3	5	2	3	3	2	3	3	4	4	5	3	51	2601
67	2	2	1	2	3	1	2	3	3	2	4	3	4	4	3	4	43	1849
68	2	2	1	2	3	1	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	44	1936
69	4	4	1	2	3	1	3	2	3	3	5	4	3	4	3	4	49	2401
70	4	4	1	2	3	2	3	2	3	3	5	4	4	4	3	4	51	2601
71	4	4	1	2	3	2	3	2	3	2	4	4	4	4	3	4	49	2401
72	5	5	1	2	3	2	3	2	3	3	4	4	4	4	3	4	52	2704
73	1	1	2	2	2	2	1	2	4	3	4	5	5	4	4	4	46	2116
74	5	4	2	2	3	2	3	2	4	2	4	5	5	4	4	4	55	3025
75	5	5	2	2	2	2	1	2	4	2	4	5	4	4	4	3	51	2601
76	4	4	1	2	2	1	1	3	4	3	3	3	5	4	4	3	47	2209
77	3	3	2	2	2	1	1	3	4	4	3	3	4	4	3	3	45	2025
78	4	4	1	2	2	5	1	3	4	3	5	5	4	4	3	3	53	2809
79	4	4	2	2	2	1	1	4	4	3	5	3	5	4	3	3	50	2500
80	4	4	2	2	2	3	1	4	4	4	5	3	4	4	3	5	54	2916
81	3	3	2	2	2	1	1	3	4	3	4	5	4	4	4	5	50	2500
82	2	3	2	2	2	1	2	2	3	2	4	3	4	4	4	5	45	2025
83	3	3	2	2	2	5	3	2	3	3	4	3	4	4	4	4	51	2601
84	3	4	2	2	2	5	3	5	4	4	4	3	4	4	3	4	56	3136
85	5	4	2	2	2	5	3	2	4	4	4	5	4	4	4	4	58	3364
Jumlah	310	314	125	193	184	218	159	230	267	233	344	311	298	327	321	303	4137	203879
Jumlah kuadrat	1241	1243	201	455	450	809	365	706	840	693	1429	1174	1114	1278	1245	1125	202030	
Varian total	1,299	0,977	0,202	0,197	0,608	2,94	0,795	0,984	0,015	0,639	0,433	0,425	0,815	0,235	0,385	0,528	11,478	
Koef CA											29,75							
											1,067							
											0,614							
											0,655							

