



**KAJIAN SPASIAL TINGKAT PELAYANAN AIR BERSIH
DI PERUMAHAN LIMBANGAN BARU
KABUPATEN BANJARNEGARA**

Tesis

Diajukan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan
Program Magister Teknik Sipil

Oleh :

Suhardi
NIM L4A005145

**PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2007**

HALAMAN PENGESAHAN

KAJIAN SPASIAL TINGKAT PELAYANAN AIR BERSIH DI PERUMAHAN LIMBANGAN BARU KABUPATEN BANJARNEGARA

Disusun oleh :

Suhardi
NIM L4A005145

Dipertahankan di depan Tim Penguji pada Tanggal:

00 Juni, 2007

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Magister Teknik Sipil

Tim Penguji

- | | | |
|---------------|---------------------------|--------|
| 1. Ketua | : Ir. Nasrullah, MS | 1..... |
| 2. Sekretaris | : Dr.Ir. Suharyanto, M.Sc | 2..... |
| 3. Anggota 1 | : Dr.Ir. Suripin, M.Eng | 3..... |
| 4. Anggota 2 | : | 4..... |

Semarang, Juni, 2007.
Universitas Diponegoro
Program Pasca Sarjana
Magister Teknik Sipil,
Ketua,

Dr.Ir. Suripin, M.Eng
NIP. 131668511

ABSTRACT

Clean water is very important for human being, either for daily or other requirements. There are many ways of fulfilling the needs of clean water, among other are water supply system (P.D.A.M.), well or both sources. The Customer of PDAM in Limbangan Baru resident of Banjarnegara in 2001 equal to 64,34% of people in city become 72,43% in 2005. But different from usage of well where there are decrease from 73,90% (in 2001) becoming 61,46% (in 2005). It means that the people more trust using the pipe system (PDAM) compared with well.

The Research method which used was descriptive statistic and spacial approach. Research data obtained by questionair which its sampling technique is random proportional with total respondent are 90 household. Other respondent taken from management of PDAM Banjarnegara relate to the public service system. The spacial Approach used Geographical Information System which integrated with pipe network model. Mount satisfaction of cutomer modeled with linear regression and correlation.

Based on model simulation result of pipe network in average condition, it still served the people demand. The lowest pressure is about 25-50 meter column and the maximum pressure through 50-75 meter column. The minimum flow of the network is 0,04 litre/second and the maximum is 0,34 litre/second. The minimum velocity is about 0,01-01 metre/second and the maximum velocity is about 0,1-1,0 metre/second.

Result of from research showd that the level of satisfaction of customer obtained by equation for the consumer of PDAM : $Y = 3,87 + 0,15 X1 - 0,457X2 - 0,519X3 - 0,145X4 - 0,336X5 + 0,351X6$; ($R^2 = 0,831$); consumer of Well : $Y = 3,35 + 0,280 X1 - 0,400X2$, ($R^2 = 0,467$); consumer of PDAM and Well: $Y = 3,341 - 0,00876 X1 + 0,0018X2 - 0,0023X3 - 0,219X4 - 0,266X5 - 0,0085X6$; ($R^2 = 0,083$) where: $X1 =$ Aroma, $X2 =$ **Kekeruhan**, $X3 =$ taste, $X4 =$ Colour, $X5 =$ continuity and of $X6 =$ Pressure. While by spacial obtained the maximum elevation closed the reservoir is 311,76 metre and the minimum elevation near the end of services network is 292,7 metre. In peak condition, the maximum flow is 1,346 litre/second at the entrance network near the reservoir and the minimum flow is 0,077 litre/second at the end of services network. Mean while, the highest pressure 72,877 metre in the middle of network with the relatives big demand and the lowest pressure is 56,215 metre at the node with relative small demand. The difference of result spasiially to network simulation is about 12 %. It happened because spasiially the network data measured are the interval data, but non spatial network is unigue measured.

The pipe network model comprehensively the technical condition can be presented visually pursuant to technical parameter like elevation node, head, headloss, velocity, water demand in 3 condition (normal, maximum and peak), flow and water pressure. This research appraisal for bridging the tap water management in PDAM of Banjarnegara.

ABSTRAKSI

Air bersih sangat penting bagi kehidupan manusia baik untuk keperluan sehari-hari maupun keperluan lainnya. Dalam memenuhi kebutuhan akan air bersih masyarakat mendapatkan dengan beberapa cara, antara lain dengan sistem perpipaan (PDAM), sistem non perpipaan (sumur) ataupun penggunaan kedua sistem secara bersamaan (PDAM & Sumur). Pelanggan PDAM di perumahan Limbangan Baru Kabupaten Banjarnegara dari tahun 2001 sebesar 64,34% dari jumlah penduduk kota menjadi 72,43% pada tahun 2005. Namun berbeda dengan penggunaan sumur dimana terdapat penurunan dari 73,90% (Tahun 2001) menjadi 61,46% (Tahun 2005). Berarti masyarakat lebih percaya menggunakan sistem perpipaan (PDAM) dibandingkan sumur.

Metode penelitian yang digunakan adalah statistik deskriptif dan pendekatan spasial. Data penelitian diperoleh menggunakan kuesioner yang teknik samplingnya adalah *proportional random sampling* dengan jumlah responden 90 rumah tangga. Responden lain yang diambil adalah manajemen PDAM Banjarnegara berkaitan dengan sistem pelayanan masyarakat. Pendekatan spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis yang terintegrasi dengan model jaringan pipa. Tingkat kepuasan pelanggan dimodelkan dengan regresi linier dan korelasi.

Berdasarkan hasil simulasi model jaringan pipa pada kondisi rata-rata jaringan pipa masih dapat melayani kebutuhan air penduduk. Tekanan air terendah berkisar antara 25-50 meter kolom dan tekanan tertinggi mencapai 50-75 meter kolom. Aliran pada jaringan minimal adalah 0,04 liter/detik dan terbesar adalah 0,34 liter/detik. Kecepatan aliran terendah berkisar antara 0,01-0,1 meter/detik dan kecepatan tertinggi berkisar 0,1- 1,0 meter/detik.

Hasil dari penelitian tingkat kepuasan pelanggan diperoleh persamaan untuk pengguna PDAM : $Y = 3,87 + 0,15 X_1 - 0,457X_2 - 0,519X_3 - 0,145X_4 - 0,336X_5 + 0,351X_6$; ($R^2 = 0,831$); pengguna Sumur : $Y = 3,35 + 0,280 X_1 - 0,400X_2$, ($R^2 = 0,467$); pengguna PDAM dan Sumur: $Y = 3,341 - 0,00876 X_1 + 0,0018X_2 - 0,0023X_3 - 0,219X_4 - 0,266X_5 - 0,0085X_6$; ($R^2 = 0,083$) dimana: $X_1 =$ Bau, $X_2 =$ Kekeuhan, $X_3 =$ Rasa, $X_4 =$ Warna, $X_5 =$ Kontinuitas dan $X_6 =$ Tekanan. Sedangkan secara spasial elevasi tertinggi berada dekat dengan reservoir yaitu elevasi 311,76 meter dan elevasi terendah berada pada ujung jaringan pelayanan pada elevasi 292,7. Flow pada kondisi peak yaitu maksimum antara 1,346 liter/detik jaringan masuk dekat reservoir dan terendah antara 0,077 liter/detik pada ujung jaringan pelayanan. Sedangkan tekanan tertinggi 72,877 meter pada jaringan di tengah dengan demand yang relatif besar dan terendah 56,215 meter pada node dengan jumlah demand yang kecil. Perbedaan hasil antara kajian spasial dengan simulasi jaringan berkisar 12 %. Hal ini terjadi karena secara spasial pembacaan data jaringan adalah berupa data interval, sedangkan jaringan non spasial dibaca tunggal. model jaringan pipa secara komprehensif kondisi teknis dapat disajikan secara visual berdasarkan parameter teknis seperti elevasi node, tinggi tekan, kehilangan tekanan, kecepatan aliran, kebutuhan air pada 3 kondisi (normal, maksimum dan puncak), debit aliran dan tekanan air. Penelitian ini diharapkan dapat menjembatani manajemen air bersih di PDAM Banjarnegara.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan berkah, rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Proposal Tesis ini dengan judul **KAJIAN SPASIAL TINGKAT PELAYANAN AIR BERSIH DI PERUMAHAN LIMBANGAN BARU KABUPATEN BANJARNEGARA.**

Penyusunan Proposal Tesis ini dilakukan sebagai salah satu persyaratan yang harus ditempuh untuk menyelesaikan studi Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang.

Selama penyusunan proposal tesis, berbagai pihak telah membantu. Sehingga pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada Dr. Ir. Suripin, M.Eng. Selaku Ketua Program Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro dan Dosen Pembahas. Dr. Ir. Bambang Riyanto,DEA. Selaku Sekretaris Program Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro. Dr.Ir.Suharyanto,MSc dan Ir. Nasrullah,MS sebagai Dosen Pembimbing atas arahan selama penyusunan Tesis ini. Ibu dan Bapak Dosen Pengajar di Lingkungan Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro, yang telah memberikan tambahan ilmu pengetahuan yang bermanfaat. Segenap staf karyawan Program Magister Teknik Sipil UNDIP atas bantuan dan dorongannya hingga Tesis ini dimulai. Rekan-rekan Mahasiswa Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Undip Konsentrasi Manajemen dan Rekayasa Infrastruktur Angkatan 2005 atas kerjasama dan dukungannya selama ini. Serta semua pihak, yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu proses penyelesaian tesis ini.

Semarang, Juni 2007

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii

<i>ABSTRACT</i>	iv
ABSTRAKSI.....	v
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2. Rumusan Permasalahan.....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.3.1. Tujuan Penelitian.....	4
1.3.2. Manfaat Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Lokasi Penelitian.....	5
1.6. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Kinerja Pelayanan.....	9
2.1.1. Kriteria Penilaian Kinerja.....	9
2.1.2. Tolok Ukur Penilaian Kinerja Penyediaan Air Bersih.....	9
2.1.3. Tolok Ukur dan Indeks Kepuasan Pelanggan Air Bersih.....	11
2.2. Standar Tekanan Air.....	12
2.3. Standar Kontinuitas Aliran.....	12
2.4. Standar Kualitas Air Minum.....	12
2.5. Teknik Sampling.....	14
2.6. Pembuatan Kuesioner.....	15
2.7. Program Epanet.....	17
2.8. Sistem Informasi Geografi (Geographics Information System/GIS).....	20
2.9. Hipotesis.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1. Tahapan Penelitian.....	24
3.2. Data Penelitian.....	27
3.2.1. Data Primer.....	27
3.2.2. Data Sekunder.....	27
3.3. Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	28
3.3.1. Lokasi Penelitian.....	28
3.3.2. Survey Pendahuluan.....	30
3.3.3. Rancangan Sampling.....	30
3.3.4. Metode Pengolahan Data.....	33
3.4. Metode Analisis Data.....	43
3.4.1. Pengujian Statistik.....	43
3.4.2. Analisa Regresi.....	43
3.4.3. Analisis Klasifikasi Silang.....	45
3.4.4. Uji t.....	45
3.4.5. Uji F.....	46

3.4.6. Korelasi	46
BAB IV DATA DAN ANALISIS	48
4.1. Data-data Yang Diperoleh	48
4.1.1. Gambaran Wilayah di Lokasi Penelitian.....	49
4.1.2. Sistem Jaringan PDAM Banjarnegara.....	52
4.1.3. Kualitas Sumber Air Baku PDAM dan Sumur di Lokasi Perumahan	54
4.1.4. Kondisi Sosial-Ekonomi Penduduk di Lokasi Penelitian	58
4.1.5. Penyediaan Air Bersih Dengan Sistem Perpipaan	61
4.1.6. Penyediaan Air Bersih Dengan Sistem Non Perpipaan (Sumur)	67
4.1.7. Penyediaan Air Bersih Dengan Sistem Perpipaan dan Non Perpipaan.....	69
4.1.8. Manajemen Sistem Pelayanan Masyarakat di PDAM Banjarnegara.....	72
4.2. Analisis Model Jaringan Air Bersih Di Perumahan Limbangan Baru	78
4.3. Tingkat Pelayanan Air Bersih Di Perumahan Limbangan Baru	82
4.3.1. Analisis Regresi Kepuasan Pelanggan Penggunaan Air Bersih di Perumahan Limbangan Baru.....	82
4.3.2. Model Spasial Pelayanan Air Bersih di Perumahan Limbangan Baru.....	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	95
5.1. Kesimpulan.....	95
5.2. Saran-Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	97
LAMPIRAN.....	99

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Penyediaan Air Bersih di Perumahan Limbangan Baru Kabupaten Banjarnegara.....	3
Tabel 1.2. Jumlah Penduduk Perumahan Limbangan Baru Banjarnegara.	7
Tabel 2.1. Skala Penilaian.....	11
Tabel 2.2. Pedoman Konsumsi Air	11
Tabel 2.3. Persyaratan Kualitas Air Minimum	13
Tabel 3.1. <i>Junction's property</i>	35
Tabel 3.2. <i>Reservoir's Property</i>	36
Tabel 3. 3. <i>Tank's property</i>	37
Tabel 3. 4. <i>Pipe's property</i>	38
Tabel 3. 5. <i>Pump's property</i>	38
Tabel 3 6. <i>Valve's property</i>	39
Tabel 3.7. Interpretasi dari Nilai r.....	47
Tabel 4.1. Hasil Pemeriksaan Kimia Terbatas Air Bersih	55
Tabel 4.2. Hasil Uji Laboratorium Kualitas Air Sumur di Lokasi Penelitian	57
Tabel 4.3. Type Rumah Responden	58
Tabel 4.4. Penghasilan Responden	58
Tabel 4.5. Lama Menempati Rumah.....	59
Tabel 4.6. Kepemilikan Rumah	60
Tabel 4.7. Biaya Pengeluaran Untuk Air Bersih	60
Tabel 4.8. Sumber Air Bersih Responden.....	61
Tabel 4.9. Lama Penggunaan PDAM	61
Tabel 4. 10. Bau Air PDAM	62
Tabel 4.11. Kekeruhan Air PDAM	63
Tabel 4.12. Warna Air PDAM	63
Tabel 4.13. Rasa Air PDAM.....	63
Tabel 4.14. Pengaliran Air 7 hari Di 5 Lokasi	65
Tabel 4. 15. Kondisi Aliran Air PDAM.....	65
Tabel 4.16. Tinggi Tekanan Air (dalam meter)	66
Tabel 4.17. Lama Menggunakan Sumur	67
Tabel 4.18. Bau Air Sumur	67
Tabel 4. 19. Penggunaan Kedua Sistem.....	69
Tabel 4.20. Pendapat Masyarakat tentang Kualitas Air PDAM-Sumur	70
Tabel 4. 21. Kontinuitas Aliran Sistem PDAM-Sumur	71
Tabel 4. 22. Tabulasi Silang Kualitas Air PDAM	73
Tabel 4.23. Tabulasi Silang Kontinuitas dan Tekanan Air PDAM.....	74
Tabel 4.24. Tabulasi Silang Kualitas Air PDAM dan Sumur	75
Tabel 4. 25. Tabulasi Silang Penggunaan Air Perbulan.....	76
Tabel 4.26. Tabulasi Silang Lama Menggunakan Sumur.....	76
Tabel 4. 27. Tabulasi Silang Daya Pompa	76
Tabel 4. 28. Tabulasi Silang Biaya Listrik.....	77
Tabel 4.29. Model Summary Pelanggan PDAM	82
Tabel 4.30. <i>Coefficients</i> Pelanggan PDAM	83
Tabel 4. 31. <i>Model Summary</i> Pengguna Sumur	84
Tabel 4. 32. <i>Coefficients</i> Pengguna Sumur	85
Tabel 4. 33. Model Summary Pelanggan PDAM dan Sumur	86
Tabel 4.34. <i>Coefficients</i> Pelanggan PDAM dan Sumur	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 . Lokasi Penelitian (Perumahan Limbangan Baru, Kabupaten Banjarnegara), Sumber: Kabupaten Banjarnegara,2006.....	6
Gambar 2.1. Tahapan Pemodelan Epanet	19
Gambar 2.2. Layer-Layer Peta Tematik SIG (Sumber: Hartono, 2005)	21
Gambar 2.3. Bentuk aplikasi SIG pada Suatu Jaringan Pipa (Sumber: Arc View, 2005) .	21
Gambar 3.1. Bagan Tahapan Penelitian	26
Gambar 3.2. Denah Lokasi Perumahan Limbangan Baru Kabupaten Banjarnegara (Sumber: PDAM Banjarnegara, 2006).....	29
Gambar 3.3. Peta Titik Sampling Penelitian	32
Gambar 3.4. Tahapan Pemodelan Jaringan Pipa.....	34
Gambar 3.5. <i>GISRed Model Building Process</i> (Arc View, 2005).....	42
Gambar 4.1. Komposisi Pelanggan PDAM di Kabupaten Banjarnegara (Sumber: Kabupaten Banjarnegara dalam Angka, 2004)	51
Gambar 4.2. Situasi Pemukiman di Perumahan Limbangan Baru (Sumber: Dokumentasi 2007)..	51
Gambar 4.3. Sistem Penyediaan Air Bersih Kabupaten Banjarnegara (Sumber: PDAM Kabupaten Banjarnegara, 2007)	52
Gambar 4.4. Bendung Sungai Serayu (Sumber: Dokumentasi, Maret 2007).....	53
Gambar 4.5. Reservoir Sigaluh PDAM Banjarnegara (Sumber: Dokumentasi, Maret 2007).....	53
Gambar 4.6. Tinggi Tekanan air di lokasi.....	66
Gambar 4.7. Skema Jaringan Pipa Di Lokasi Studi (Sumber: WIDHA, 1990).....	78
Gambar 4.8. Model Jaringan Pipa Perumahan Limbangan Baru (Pemodelan Epanet, 2007).....	79
Gambar 4.9. Hasil Simulasi Model Jaringan Air Bersih di Perumahan Limbangan Baru (Output Epanet, 2007).....	80
Gambar 4.10. Debit Bulanan Rerata di Perumahan Limbangan Baru (Sumber: Pemodelan GIS, 2007).....	88
Gambar 4.11. Elevasi Node Jaringan Pelayanan Air Bersih di Perumahan Limbangan Baru (Sumber: Pemodelan GIS, 2007).....	89
Gambar 4.12. Model Demand Perumahan Limbangan Baru (Sumber: Pemodelan GIS, 2007)	89
Gambar 4.13. Tekanan Air Jaringan Pelayanan Air Bersih di Perumahan Limbangan Baru (Sumber: Pemodelan GIS, 2007).....	90
Gambar 4. 14. Kebutuhan Air Puncak, Satuan: LPS (Sumber: Simulasi GIS, 2007)	91
Gambar 4.15. Aliran pada Jaringan Pipa Pada Kondisi Puncak, Satuan: LPS (Sumber: Simulasi GIS, 2007)	92
Gambar 4.16. <i>Headloss</i> Pada Kondisi Puncak, Satuan m/km (Sumber: Simulasi GIS, 2007)	92
Gambar 4.17. Tekanan Node Pada Kondisi Peak, Satuan: meter kolom (Sumber: Simulasi GIS, 2007).....	93
Gambar 4.18. Kecepatan Aliran Pada Kondisi Puncak, Satuan: meter/detik (Sumber: Simulasi GIS,2007)	93

DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH

SINGKATAN

GIS: *Geographic Information System*

SIG: Sistem Informasi Geografi

BPS: Biro Pusat Statistik

LPS: *Litre Per Second*

GPS: *Global Positioning System*

ISTILAH

spasial: berkenaan dengan ruang

peak: Kondisi puncak dimana penggunaan air paling banyak pada waktu tertentu

meter air: Alat ukur penggunaan air pada jaringan rumah tangga

koordinat global: Koordinat yang dipakai secara universal, koordinat bumi. Dimanapun tempatnya akan sama besarnya.

kebutuhan dasar: Kebutuhan air standar tiap orang berdasarkan ukuran kota/ penduduknya dalam satuan liter/orang/hari

layer: lapis data pada SIG, berwujud informasi garis, tabel maupun gambar yang bisa overlap satu sama lain dalam jumlah yang banyak

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 3.1	Kuesioner Penelitian-1
Lampiran 4.1	Rekapitulasi Kuesioner Penelitian
Lampiran 4.2	Data Koordinat GPS Jaringan PDAM di Perum Limbangan Baru
Lampiran 4.3	Kuesioner Penelitian-2 (Pelayanan PDAM)
Lampiran 4.4	Database Pelanggan PDAM di Perumahan Limbangan Baru Kabupaten Banjarnegara
Lampiran 4.5	Peta Jaringan PDAM
Lampiran 4.6	Hasil Uji Laboratorium Kualitas Air
Lampiran 4.7	Hasil Simulasi GIS pada Jaringan Pipa di Perumahan Limbangan Baru

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Segala sesuatu yang ada di bumi ini tergantung dari air, dan segala sesuatu berkembang oleh karena air (Goethe's Faust, 1971: 15). Air komoditas vital untuk ekosistem dan manusia dan tiada kehidupan tanpa keberadaan air, dan tubuh manusia sendiri lebih dari 65 % terdiri dari air (Al-Layla et al, 1978 : 1).

Selain hal tersebut diatas, air juga merupakan kebutuhan pokok hidup yang sangat penting dan kebutuhan air tidak mungkin tergantikan oleh komoditas atau bahan buatan lainnya (Preninger, 1991: 3).

Peranan air yang sangat penting ini juga diutarakan oleh pejabat Program Lingkungan Perserikatan Bangsa-Bangsa, Littia Obeng (Soemarwoto, 1991 : 14) yang menyatakan bahwa "Persediaan air bersih yang cukup, adalah faktor yang sangat penting sebagai usaha bersama untuk meningkatkan kesejahteraan umat manusia. Karena peranan yang sangat vital tersebut, maka dirasakan perlu adanya suatu upaya untuk memelihara, mengatur serta memanfaatkan dan mengembangkan sarana-sarana penyediaan air bersih khususnya untuk keperluan manusia, sebagai bagian upaya meningkatkan taraf hidup dan derajat kesehatan manusia dan lingkungannya. Diakui bahwa meskipun telah banyak usaha yang telah dilakukan oleh pemerintah, target penyediaan air bersih sampai saat ini belum tercapai. Rencana pencapaian layanan air bersih yang terakhir dicanangkan melalui kesepakatan *Millenium Development Goal* tahun 2015, yakni separuh dari jumlah penduduk yang belum terlayani air bersih saat ini, akan mendapat akses pelayanan pada tahun 2015. Saat ini penduduk perkotaan Jawa Tengah yang telah mendapat layanan air bersih terpusat melalui sistem perpipaan baru mencapai 34% (Studi tingkat pelayanan air bersih perkotaan – Diskimtaru Tahun 2005) dan ini masih jauh dari target layanan yang seharusnya sebesar 80% penduduk perkotaan.

Lambannya pemenuhan target layanan air bersih bagi penduduk, disebabkan komitmen pelayanan sebanding yang dialokasikan antara penduduk kurang mampu melalui kran-kran umum dengan penduduk mampu melalui sambungan rumah, yakni antara 30% dibanding 70% diawal Pelita Pertama, bergeser dan berakibatkan cakupan layanan menjadi kecil (Sidabutar, 1993).

Lebih jauh, sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk serta pertumbuhan wilayah

perkotaan, maka permintaan kebutuhan layanan air bersih menjadi semakin meningkat, namun tingkat pemenuhannya tidak sebanding dengan tingkat kebutuhannya. Akibatnya prosentase cakupan sarana air bersih perkotaan makin menurun.

Sesuai dengan Undang-undang No: 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air, terjadi pergeseran pengelolaan sumber daya air dari sentralistik ke arah desentralisasi. Dengan adanya desentralisasi tersebut pemerintah daerah berupaya melakukan optimalisasi pengelolaan daerah aliran sungai sebaik-baiknya dengan pengharapan bahwa sumber daya air ini dapat memberikan manfaat sebesar-besarnya, baik kepada pemerintah provinsi dan kabupaten/kota berupa kontribusi pendapatan asli daerah (PAD), maupun kepada masyarakat luas berupa penyediaan sumber air baku dan jasa lainnya.

Semakin meningkatnya jumlah penduduk maka kebutuhan akan air bersih juga meningkat. Meningkatnya kebutuhan air bersih tersebut juga dipengaruhi oleh tingkat ekonomi dan status sosial seseorang (semakin tinggi status sosial seseorang maka penggunaan air bersihnya juga semakin meningkat). Bila kebutuhan air bersih tersebut tidak dapat dipenuhi dari sistem non perpipaan maka akan menggunakan sistem perpipaan. Penggunaan dengan sistem perpipaan tentulah menggunakan sarana yang tersedia (PDAM).

Pada umumnya PDAM di Kabupaten Banjarnegara tidak berbeda dengan PDAM di Kabupaten lainnya yakni masih dalam tingkat pelayanan (*coverage level*) yang rendah dan tingkat kehilangan air (*unaccounted water*) yang cukup tinggi.

Pada kawasan perumahan, kebutuhan akan air bersih juga meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk di kawasan perumahan tersebut. Di perumahan Limbangan Baru Kelurahan Kabupaten Banjarnegara sumber air bersih yang tersedia diperoleh dari sumur dangkal dan PDAM. Penduduk di kawasan perumahan Limbangan Baru Kabupaten Banjarnegara tingkat ekonomi dan status sosialnya bermacam-macam.

Dari perbedaan sistem penyediaan air bersih yang dipergunakan oleh masyarakat dalam memperoleh air bersih, akan didapatkan kualitas dan kuantitas penyediaan air yang berbeda, bahkan dalam penggunaan suatu sistem yang sama pun belum tentu akan memperoleh tingkat efektivitas dan efisiensi yang sama, karena kinerja tiap sistem sangat dipengaruhi oleh berbagai hal baik itu yang bersifat teknis ataupun yang bersifat non teknis.

Tabel 1.1. Penyediaan Air Bersih di Perumahan Limbangan Baru Kabupaten Banjarnegara

Tahun	Jumlah		Sumur		PDAM	
	Penduduk (orang)	Keluarga (KK)	Jumlah (buah)	%	Jumlah (SR)	%
2001	1.362	272	201	73,90	175	64,34
2002	1.391	278	191	68,71	189	67,99
2003	1.427	285	183	64,21	193	67,72
2004	1.463	293	181	61,77	215	72,35
2005	1.503	301	185	61,46	218	72,43

Sumber : PDAM Kabupaten Banjarnegara, 2005

Berdasarkan Tabel 1.1 diketahui bahwa penggunaan PDAM di perumahan Limbangan Baru Kabupaten Banjarnegara setiap tahun mengalami kenaikan berbeda dengan penggunaan sumur dimana terdapat penurunan, berarti masyarakat makin percaya menggunakan PDAM dibandingkan sumur. Akan tetapi masih banyak kita jumpai bahwa masyarakat tetap ada yang menggunakan sistem non perpipaan (sumur), atau menggunakan kedua sistem tersebut sebagai alternatif. Melihat permasalahan tersebut maka perlu dikaji lebih lanjut mengenai tingkat kepuasan masyarakat akan tingkat pelayanan kinerja PDAM.

1.2. Rumusan Permasalah

Pelanggan PDAM di perumahan Limbangan Baru Kabupaten Banjarnegara dari tahun 2001 sebesar 64,34% dari jumlah penduduk kota menjadi 72,43% pada tahun 2005. Namun berbeda dengan penggunaan sumur dimana terdapat penurunan dari 73,90% (Tahun 2001) menjadi 61,46% (Tahun 2005). Berarti masyarakat lebih percaya menggunakan sistem perpipaan (PDAM) dibandingkan sumur.

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis tingkat kepuasan masyarakat pelanggan PDAM di Perumahan Limbangan Baru Kabupaten Banjarnegara terhadap sistem penyediaan air bersih PDAM Banjarnegara.
2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kepuasan masyarakat dan kecenderungannya terhadap pemilihan sistem penyediaan air bersih
3. Melakukan kajian spasial pelayanan secara teknis pelayanan air bersih di Perumahan Limbangan Baru Kabupaten Banjarnegara.

1.3. 2. Manfaat Penelitian

1. Memberikan gambaran nyata terhadap tingkat pelayanan PDAM dari sisi sosial masyarakat
2. Memberikan masukan berupa analisis perbandingan teknis operasional kepada PDAM Kabupaten Banjarnegara supaya dapat meningkatkan kinerja sistem pelayanan di masa mendatang

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian ini bisa lebih terfokus, maka perlu beberapa pembatasan dalam penelitian ini, yaitu :

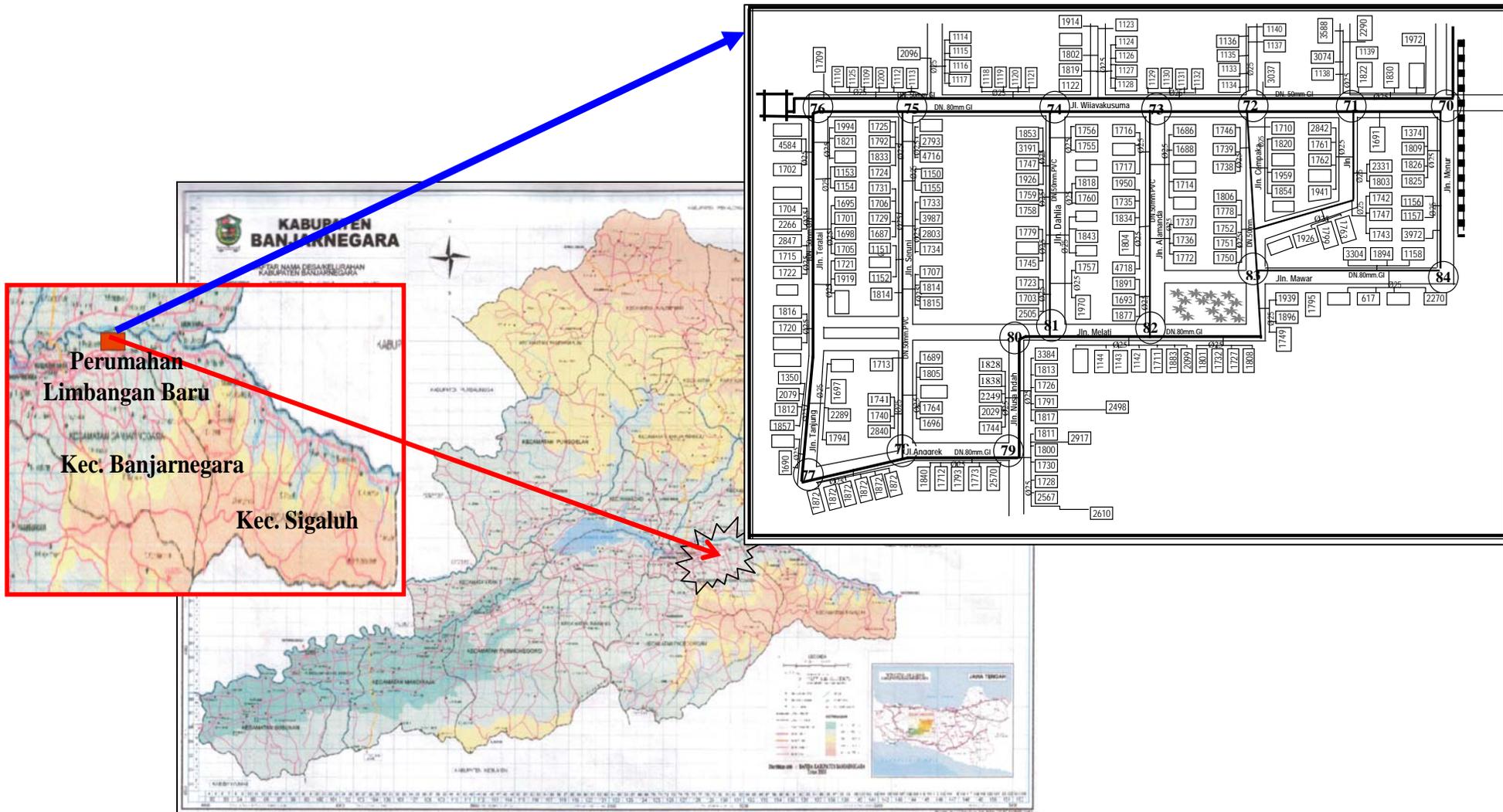
1. Wilayah studi terbatas di Perumahan Limbangan Baru Kabupaten Banjarnegara karena jaringan perpipaannya sistem tertutup dan perumahan ini memiliki tingkat sosial yang cukup beragam serta perumahan ini merupakan salah satu perumahan padat yang telah lama menggunakan sistem perpipaan.
2. Penelitian difokuskan pada kualitas, kontinuitas dan tekanan air setelah sampai ke masyarakat.
3. Air bersih yang diamati adalah air bersih yang didapat oleh masyarakat baik itu dari sistem perpipaan ataupun sistem non perpipaan.
4. Tingkat kepuasan masyarakat dilihat dari terpenuhinya kebutuhan akan air bersih yang ada.
5. Kebutuhan air bersih yang dimaksudkan adalah kebutuhan air bersih selama 24 jam

setiap hari.

6. Pelayanan yang dimaksud pada studi ini mengenai pelayanan PDAM terhadap kualitas air yang didistribusikan dan penanganan masalah pelanggan.
7. Kualitas air menggunakan data sekunder dari PDAM
8. Tekanan aliran air yang dimaksud adalah tekanan air yang sampai ke masyarakat bukan tekanan dari jaringan awal.
9. Analisa pelayanan air bersih dibatasi pada air bersih yang diperoleh oleh masyarakat.

1.5. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di perumahan Limbangan Baru yang berlokasi di Kelurahan Sokanandi Kecamatan Banjarnegara, seperti disajikan Gambar 1.1.



Gambar 1.1 . Lokasi Penelitian (Perumahan Limbangan Baru, Kabupaten Banjarnegara), Sumber: Kabupaten Banjarnegara,2006

Tabel 1.2. Jumlah Penduduk Perumahan Limbangan Baru Banjarnegara.

Tahun	Laki-laki (orang)	Perempuan (orang)	Jumlah (orang)
2001	871	491	1.362
2002	756	635	1.391
2003	725	702	1.427
2004	713	750	1.463
2005	727	776	1.503

Sumber : Kelurahan Sokanandi, 2005

Dari Tabel 1.2. diketahui bahwa penduduk di perumahan tersebut mengalami peningkatan jumlah penduduk dengan angka pertumbuhan rata-rata 2,49% tiap tahunnya. Penelitian memilih perumahan ini karena perumahan ini merupakan salah satu perumahan yang cukup padat dan berada di wilayah yang memiliki tingkat kepadatan penduduk yang cukup tinggi. Selain itu perumahan ini juga merupakan perumahan yang keberadaannya sudah cukup lama di Kecamatan Banjarnegara.

Tingkat pendidikan masyarakatnya juga cukup beragam dan dengan tingkat pendapatan yang berbeda-beda serta masyarakat yang berdomisili disana juga dari berbagai daerah yang ada di Propinsi Jawa Tengah.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Laporan Penelitian ini direncanakan sebagai berikut :

B A B I : PENDAHULUAN

Berisi Latar Belakang Permasalahan, Rumusan Masalah, Tujuan dan Manfaat Penelitian, Batasan Masalah, Lokasi Penelitian dan Sistematika Penulisan.

B A B II : TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang Kinerja Pelayanan, Unjuk Kerja Pengoperasian Jaringan Air Bersih, Standar Tekanan Air, Standar Kontinuitas Aliran, Standar Kualitas Air Minum, Teknik Sampling, Pembuatan Kuesioner, Program *Epanet*, *Geographics Information System* dan Hipotesis Penelitian.

B A B III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi Tahapan Penelitian, Data Penelitian, Metode Pengumpulan Data dan Metode Analisis Data.

B A B IV : DATA DAN ANALISIS

Menjelaskan urutan data yang diperoleh dan analisisnya.

B A B V : KESIMPULAN DAN SARAN

Sebagai pelengkap laporan disertakan juga beberapa data pendukung sebagai LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kinerja Pelayanan

2.1.1. Kriteria Penilaian Kinerja

Bemadin & Russel dalam Gomes (2000) memberikan batasan pengertian mengenai kinerja adalah sebagai catatan *outcome* yang dihasilkan dari fungsi suatu pekerjaan tertentu atau kegiatan selama suatu periode waktu tertentu.

Tujuan dari penilaian kinerja dapat dibedakan atas dua hal, yakni : (1) untuk memberikan penghargaan atas kinerja yang telah dicapai sebelumnya, (2) untuk memotivasi perbaikan kinerja pada waktu yang akan datang.

Syarat yang diperlukan untuk dapat menilai kinerja secara efektif adalah adanya kriteria yang dapat diukur secara objektif dan adanya objektivitas dalam proses penilaiannya. Ada tiga kriteria yang dapat dipakai untuk melakukan penilaian kinerja secara efektif, yakni *relevancy*, *reliability* dan *discrimination*. Dimana *relevancy* menunjukkan tingkat kesesuaian antara kriteria dengan tujuan kinerja. *Reliability* menunjukkan tingkat makna kriteria menghasilkan hasil yang konsisten. Ukuran kuantitatif seperti satuan-satuan produksi dan volume menghasilkan pengukuran yang konsisten secara relatif. Sedangkan *discrimination* digunakan untuk mengukur tingkat dimana suatu kriteria kinerja bisa memperlihatkan perbedaan-perbedaan dalam kinerja, jika nilai cenderung menunjukkan semuanya baik atau semuanya jelek berarti ukuran kinerja tidak bersifat diskriminatif.

2.1.2. Tolok Ukur Penilaian Kinerja Penyediaan Air Bersih

Dengan merujuk pada beberapa pengertian seperti dikemukakan di atas, baik berkaitan dengan pengertian kinerja serta kriteria penilaian, ataupun berbagai pengertian efektivitas dan efisiensi, untuk menentukan penilaian kinerja dalam penyediaan air bersih ditentukan oleh :

- a. Kinerja penyediaan air bersih sangat dipengaruhi dengan kualitas dan kuantitas air yang dapat dinikmati oleh konsumen sebagai pengguna jasa pelayanan, termasuk tingkat kepuasan yang dapat dicapai.
- b. Kinerja penyediaan air bersih ditentukan oleh tingkat efektivitas dan efisiensi

dalam pengadaannya.

- c. Sebagai indikator yang digunakan dalam menilai tingkat efektivitas penyediaan air bersih adalah berbagai kriteria teknis dan standar desain yang berlaku di dalam perencanaan sistem penyediaan air bersih, seperti kualitas air baku, sistem transmisi, sistem distribusi dan Proses pengolahan air serta air bersih yang mengacu pada standar kualitas air bersih yang telah ditentukan oleh Pemerintah.
- d. Penilaian tingkat efisiensi ditentukan atas dasar perbandingan antara jumlah biaya yang dikeluarkan dibandingkan dengan kualitas dan kuantitas air yang dihasilkan serta tingkat kepuasan yang dicapai.

Kinerja pelayanan atau penyediaan air bersih di setiap lokasi yang dilayani satu PDAM tiap daerahnya belum tentu kualitas dan kuantitasnya sama. Sebab itu dalam penelitian ini penilaian kinerja pelayanan air bersih pada suatu lokasi atau daerah tertentu akan digunakan acuan berupa kriteria teknis pelayanan air bersih dengan sistem perpipaan yaitu (Cahyana, 2004) :

- a. Air tersedia 8 sampai 12 jam sehari.
- b. Tekanan air di ujung pipa minimal sebesar 1 atm.
- c. Kualitas air harus memenuhi standar yang ditetapkan.

Sedangkan penilaian kinerja terhadap penyediaan air bersih yang dilakukan oleh masyarakat (sistem non perpipaan) antara lain dapat diukur dari beberapa hal sebagai berikut:

- a. Air yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik.
- b. Air tidak berwana, berbau dan berasa disamping tidak menimbulkan dampak bagi kesehatan.
- c. Air selalu tersedia dalam jumlah yang cukup sepanjang tahun.
- d. Tidak menimbulkan dampak pada pakaian yang dicuci atau peralatan dapur yang digunakan.
- e. Biaya produksi dan biaya yang harus dikeluarkan untuk membuat sistem penyediaan air bersih cukup ekonomis.
- f. Tidak memerlukan sumber air lain untuk kebutuhan sepanjang tahun.
- g. Air mudah didapatkan.

2.1.3. Tolok Ukur dan Indeks Kepuasan Pelanggan Air Bersih

Hal yang paling diinginkan oleh masyarakat dari penggunaan pelayanan air bersih adalah tersedianya air terutama saat dibutuhkan sehingga kontinuitas air menjadi hal yang utama dalam penentuan kepuasan bagi masyarakat pengguna jasa layanan.

Disamping kualitas air yang memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan dan tidak menimbulkan dampak bagi kesehatan maupun lingkungan merupakan juga harapan bagi setiap pengguna jasa pelayanan air bersih.

Bila hal tersebut dapat dipenuhi oleh penyelenggara pelayanan penyediaan air bersih maka hal lain yang menyangkut harga air dan nilai ekonomis tidak menjadi hal yang utama.

Untuk mengukur kepuasan pelanggan dilakukan dengan metode kuesioner, dimana pelanggan diberikan beberapa pertanyaan dan untuk setiap jawaban dari pertanyaan akan diberi nilai, seperti disajikan Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1. Skala Penilaian Kepuasan Pelanggan

Jawaban	Kode	Keterangan
A	1	Sangat tidak memuaskan
B	2	Tidak memuaskan
C	3	Memuaskan
D	4	Sangat memuaskan

Sedangkan untuk parameter lainnya ditentukan sebagai berikut:

Jawaban	Kode
A	1
B	2
C	3
D	4
E	5

Tabel 2.2. Pedoman Konsumsi Air

Kategori Kota	Jumlah Penduduk (orang)	Konsumsi Air (Liter/orang/hari)
Metropolitan	> 1.000.000	210
Besar	500.000 - 1.000.000	170
Sedang	100.000 - 500.000	150
Kecil	20.000 - 100.000	90

Sumber : Kimpraswil, 2003

Standar debit air bersih untuk Kab. Banjarnegara dapat ditentukan berdasarkan kategori kota yaitu termasuk kota kecil standar konsumsi air minimal 90 liter per orang per hari dan jumlah rata-rata penghuni per KK adalah 5 orang, sehingga diketahui kebutuhan debit minimum adalah 14 m^3 per KK per bulan.

2.2. Standar Tekanan Air

Menurut Kimpraswil, air yang telah diolah pada instalasi pengolahan air pada sistem jaringan air bersih kemudian dialirkan melalui pipa transmisi dan distribusi adalah untuk dapat melayani konsumen yang terjauh dengan tekanan air minimal sebesar 10 meter kolom air atau sebesar 1 atm.

2.3. Standar Kontinuitas Aliran

Untuk kontinuitas aliran terhadap standar minimal pengaliran air memang belum ada standar yang pasti, tetapi kalau ditinjau dari jam-jam aktivitas konsumen terhadap prioritas pemakaian air, dapat diketahui bahwa pelanggan sangat membutuhkan air paling tidak: dengan harapan air mengalir minimal selama 12 jam sehari yaitu pada pukul 06:00 sampai dengan pukul 18:00, sedangkan menurut PDAM pengaliran air dikatakan baik apabila standar minimal 8 jam sehari terpenuhi.

2.4. Standar Kualitas Air Minum

Air sangat dibutuhkan oleh semua makhluk di dunia, khususnya sebagai air minum. Pada umumnya ditentukan beberapa standar yang pada beberapa negara berbeda-beda menurut kondisi negara masing-masing, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Saat ini dikenal beberapa jenis standar kualitas air minum baik yang bersifat nasional maupun internasional. Standar kualitas yang bersifat nasional hanya berlaku bagi sesuatu negara yang menetapkan standar tersebut sedangkan yang bersifat internasional berlaku pada berbagai negara yang belum memiliki atau menetapkan standar kualitas secara tersendiri. Negara-negara yang tersebut terakhir ini dapat menetapkan standar kualitas dengan berpedoman pada standar internasional, serta menyesuaikan dengan kondisi dan situasi negara yang bersangkutan.

Dengan demikian dikenal beberapa standar air minum, antara lain :

1. *American Drinking Water Standard*
2. *British Drinking Water Standar*

3. W.H.O. Drinking Water Standard

Standar kualitas air di Indonesia harus sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 907/MENKES/SK/VII/2002 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air. Peraturan ini dibuat dengan beberapa pertimbangan bahwa dalam rangka meningkatkan derajat kesehatan masyarakat perlu dilaksanakan pengawasan kualitas air secara intensif dan terus menerus, kualitas air yang digunakan masyarakat harus memenuhi syarat kesehatan agar terhindar dari gangguan kesehatan, dan syarat-syarat kualitas air yang berhubungan dengan kesehatan yang telah ada perlu disesuaikan dengan perkembangan teknologi dan upaya kesehatan serta kebutuhan masyarakat dewasa ini. Sehingga dengan demikian pemerintah perlu menetapkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tersebut.

Dalam Peraturan Menteri ini yang dimaksud dengan air adalah air minum, air bersih, air kolam renang, dan air pemandian umum. Air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum, sedangkan air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Dalam peraturan tersebut ditegaskan bahwa kualitas air di Indonesia, baik itu air minum maupun air bersih harus memenuhi syarat kesehatan yang meliputi persyaratan fisika, kimia dan bakteriologi seperti tercantum pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Persyaratan Kualitas Air Minimum

No	Parameter	Satuan	Kadar yang disyaratkan	
			MENKES	W.H.O
	Parameter Fisik			
1	Wama	TCU	15	15
2	Rasa dan bau	-	Tidak Ada	Tidak Ada
3	Temperatur	°C	Suhu udara $\pm 3^{\circ}$	Suhu udara $\pm 3^{\circ}$
4	Kekeruhan	NTU	5	5
	Parameter Bakteriologis			
5	E, Coil	Jml/100 ml	0	0
6	Total Bakteri Coliform	Jml/100 ml	0	
	Parameter Kimia			
	A, Bahan Anorganik			
7	Kromium (valensi 6)	mg/liter	0,05	0,05
8	Nitrat	mg/liter	50	10
9	Nitrit	mg/liter	3	0
10	Ammonia	mg/liter	1,5	-
11	Alumunium	mg/liter	0,2	0,2
12	Klorida	mg/liter	250	250

No	Parameter	Satuan	Kadar yang disyaratkan	
			MENKES	W.H.O
13	Kesadahan	mg/liter	500	500
14	Besi	mg/liter	0,3	0,3
15	Mangan	mg/liter	0,1	0,1
16	pH	-	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
17	Sulfat	mg/liter	250	400
18	Tembaga	mg/liter	1	1

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 907/MENKES/SK/VII/2002

Keterangan :

Bq = *Bequerel*

NTU = *Nephelometric Turbidity Units*

TCU = *True Colour Units*

Logam berat merupakan logam terlarut.

2.5. Teknik Sampling

Untuk mendapatkan sampel yang dapat mewakili subjek penelitian diperlukan suatu teknik khusus (teknik pengambilan sampel). Ada beberapa teknik sampling yang sering digunakan dimana penggunaan teknik tersebut didasarkan pada karakteristik subjek penelitian dalam populasi. Lebih lanjut teknik-teknik sampling tersebut diuraikan sebagai berikut :

1. Sampling Acak (*random sampling*), digunakan apabila populasi subjek penelitian homogen atau mengandung satu ciri.
2. Sampling Kelompok (*cluster sampling*), digunakan apabila di dalam populasi terdapat kelompok-kelompok dengan ciri-ciri sendiri.
3. Sampling Berstrata/Bertingkat (*stratified sampling*), digunakan apabila di dalam populasi terdapat kelompok-kelompok, dimana antara kelompok satu dan lainnya terdapat strata.
4. Sampling Bertujuan (*purposive sampling*), digunakan apabila peneliti mempunyai pertimbangan-pertimbangan khusus di dalam pengambilan sampel.
5. Sampling Daerah/Wilayah (*area sampling*), pengambilan sampel dilakukan dengan pertimbangan wakil-wakil daerah geografis yang ada.
6. Sampling Kembar (*double sampling*), pengambilan sampel yang dilakukan oleh peneliti sebanyak dua kali ukuran sampel. Pengambilan sample double ini dimaksudkan sebagai cadangan atau untuk berjaga-jaga apabila dalam pengambilan data dengan satu kelompok sampel akan mengalami kekurangan atau kegagalan yang

tidak dikehendaki.

7. Sampling Berimbang (*proportional sampling*), pengambilan sampel dilakukan secara profesional (ukuran sampel tidak sama) pada kelompok-kelompok yang heterogen.

Perhitungan n sampling dilakukan berdasarkan penelitian awal/pendahuluan atau riset kecil, kemudian berdasarkan proporsi jumlah Kepala Keluarga (KK yang terdata dari pendataan awal, dihitung n samplingnya. Ketika menaksir parameter θ oleh $\bar{\theta}$, dua hal yang terjadi ialah menaksir terlalu tinggi atau menaksir terlalu rendah. Dalam hal pertama $\bar{\theta} > \theta$ dan yang kedua $\bar{\theta} < \theta$ Perbedaan antara θ dan $\bar{\theta}$ ialah $b = |\theta - \bar{\theta}|$. Makin kecil beda b makin baik menaksir karena makin dekat penaksir yang kita pakai kepada parameter yang sedang ditaksir. Dalam arah ini, suatu ketika akan tiba pada ketentuan berapa besar beda b yang masih mau diterima dan dengan derajat kepercayaan berapa.

Ketika menaksir rata-rata μ oleh statistik \bar{x} , maka beda $b = |\mu - \bar{x}|$. Untuk koefisien kepercayaan γ dan populasi berdistribusi normal dengan simpangan baku σ diketahui,

maka ukuran sampel n ditentukan oleh
$$n > \left(\frac{\sigma Z_{1/2\gamma}}{b} \right)^2 .$$

2.6. Pembuatan Kuesioner

Pada penelitian survai, penggunaan kuesioner merupakan hal yang pokok untuk pengumpulan data. Hasil kuesioner tersebut akan terjelma dalam angka-angka, tabel-tabel, analisa statistic dan uraian serta kesimpulan hasil penelitian. Analisa kuantitatif dilandaskan pada hasil kuesioner itu.

Tujuan pokok pembuatan kuesioner adalah untuk memperoleh informasi yang relevan dengan tujuan survai dan memperoleh informasi dengan reliabilitas dan validitas setinggi mungkin. Mengingat terbatasnya masalah yang dapat ditanyakan dalam kuesioner, maka tiap pertanyaan dimaksudkan untuk dipakai dalam analisa. Perlu ditambahkan, bahwa data yang terhimpun melalui kuesioner hanyalah merupakan satu dimensi dari penelitian sosial kecuali itu perlu disadari bahwa hasil kuesioner senantiasa terbatas, mengingat kompleksnya fenomena sosial dan juga rumitnya motivasi para responden yang diteliti. Untuk memperkaya pengertian peneliti maka diperlukan juga informasi lain (data skunder yang relevan).

Adapun isi pertanyaan menyangkut hal sebagai berikut:

1. Pertanyaan tentang fakta.
2. Pertanyaan tentang pendapat dan sikap. Ini menyangkut perasaan dan sikap responden tentang sesuatu.
3. Pertanyaan tentang informasi. Pertanyaan ini menyangkut apa yang diketahui oleh responden dan sejauh mana hal tersebut diketahuinya.
4. Pertanyaan tentang persepsi diri. Responden menilai perilakunya sendiri dalam hubungannya dengan yang lain.

Dalam membuat pertanyaan terdapat beberapa jenis pertanyaan, yaitu :

1. Pertanyaan tertutup, jawabannya sudah ditentukan terlebih dahulu dan responden tidak diberi kesempatan memberikan jawaban lain.
2. Pertanyaan terbuka, jawaban tidak ditentukan sehingga responden bebas memberikan jawaban.
3. Kombinasi tertutup dan terbuka, jawaban sudah ditentukan lalu diikuti pertanyaan terbuka.
4. Pertanyaan semi terbuka, jawaban sudah ditentukan tetapi masih ada jawaban tambahan.

Dalam membuat pertanyaan hendaklah diperhatikan :

1. Kata-kata yang digunakan sederhana dan dimengerti oleh seluruh responden.
2. Pertanyaan harus jelas dan khusus.
3. Pertanyaan tidak mengandung makna ganda.
4. Pertanyaan tidak mengandung sugesti.
5. Pertanyaan berlaku bagi semua responden.

Pertanyaan dikelompokkan sesuai dengan tujuan penelitian, dimulai dengan identitas responden. Urutan pertanyaan harus runtut dan pertanyaan yang sensitif tidak ditempatkan dibagian muka karena dapat mempengaruhi suasana wawancara.

Dalam menggunakan kuesioner dapat dilakukan dengan cara :

1. Kuesioner digunakan dalam wawancara tatap muka dengan responden.
2. Kuesioner diisi sendiri oleh kelompok.
3. Wawancara melalui telepon.
4. Kuesioner diposkan, dilampiri amplop yang dibubuhi perangko untuk dikembalikan oleh responden setelah diisi.

2.7. Program Epanet

Program Epanet merupakan program komputer yang dapat mensimulasi perhitungan hidrolis dan kontrol kualitas air terhadap tekanan dalam air dalam jaringan pipa. Sistem analisa jaringan pipa meliputi node (titik penghubung pipa), pompa, valve dan tangki tampungan/reservoir.

Dalam menjalankan program ini data-data yang diperlukan antara lain :

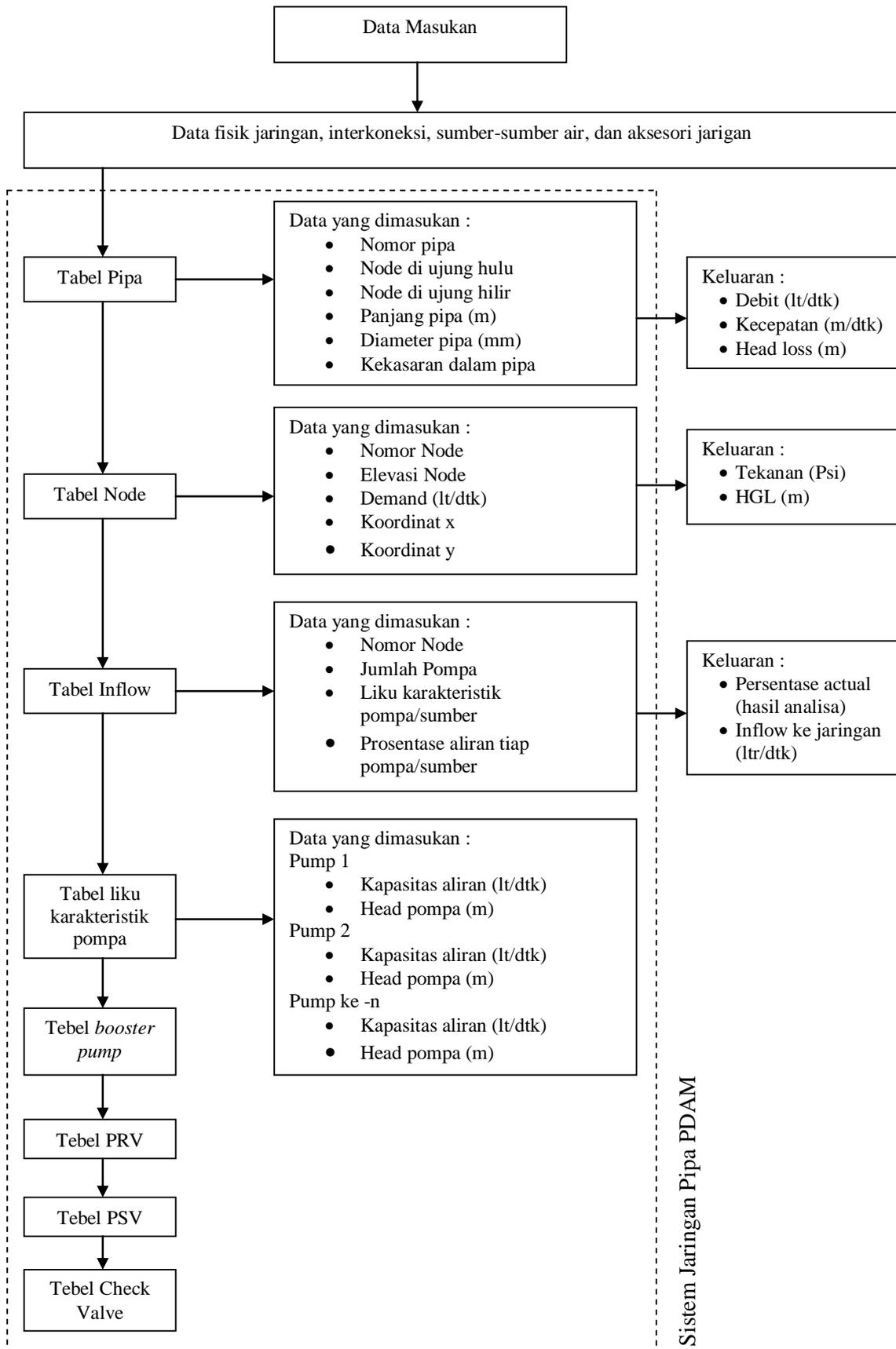
1. Koordinat X, digunakan untuk menentukan posisi node dan resevoir pada arah horizontal.
2. Koordinat Y, digunakan untuk menentukan posisi node dan reservoir pada arah vertikal
3. Titik elevasi node, dimana digunakan untuk perhitungan sisa tekanan.
4. Kebutuhan rata-rata air untuk suplai (debit pelayanan) atau besar debit suplai dari sumber.
5. Pola kebutuhan.
6. Tinggi tekanan pada titik reservoir yang biasanya dimasukkan nilai tinggi elevasi titik reservoir.
7. Titik awal node pipa, dalam pembuatan titik awal sebaiknya dimulai dari titik perkiraan arah aliran dalam pipa.
8. Titik akhir node pipa.
9. Panjang pipa
10. Diameter pipa
11. Koefisien kekasaran pipa
12. Koefisien kehilangan tekanan di aksesoris pipa, jika dimasukkan "0" maka minor losses diabaikan.
13. Status keadaan pipa, tertutup, terbuka atau aliran pipa hanya satu arah.

Data keluaran dari program Epanet ini dapat memberikan gambaran besaran/nilai, antara lain :

1. Debit aliran air dalam pipa
2. Tinggi tekanan air pada node tertentu
3. Tinggi/elevasi air pada masing-masing bak tampungan (reservoir)
4. Perkiraan konsentrasi sisa bahan kimia pada node tertentu (pada penelitian ini tidak digunakan).

Teknik pemodelan Epanet urutannya adalah membuat gambar jaringan yang akan

dimodelkan kemudian memberikan penomoran node-node dan pipanya. Tahapan selanjutnya adalah menentukan arah aliran secara visual di dalam jaringan dan mengisi properti data masukan model jaringannya sesuai tabel input. Tahap sebelum simulasi adalah memeriksa ulang kemungkinan adanya node atau pipa yang belum masuk ke dalam model. Selengkapnya proses pemodelan disajikan pada Gambar 2.1 berikut ini.



Gambar 2. 1. Tahapan Pemodelan Epanet

Hasil dari simulasi pada analisa jaringan pipa ini dapat bermanfaat jika pada suatu jaringan pipa PDAM perlu dilakukan penambahan pelanggan baru sehingga perlu dilakukan ekstensi dari jaringan tersebut, maka untuk mengetahui kemampuan penyediaan air bersih perlu dilakukan simulasi pengoperasian jaringan ekstensi tersebut. Program ini dapat mengetahui perubahan debit, kecepatan aliran dan tekanan di berbagai ruas pipa atau node di dalam jalang sehingga hal-hal yang dapat terjadi pada jaringan ekstensi dapat diidentifikasi sebelum pekerjaan ekstensi dilakukan.

2.8. Sistem Informasi Geografi (*Geographics Information System/GIS*)

SIG adalah Sistem yang berbasis komputer yang digunakan untuk Input, menyimpan, analisis/manipulasi dan display data spasial, untuk pemecahan problema terkait kebumihan (*Wolfgang Kainz,1995*). Kunci SIG adalah analisis data untuk menghasilkan informasi baru (*Phil Parent , 1988*).

Sub Sistem SIG meliputi:

- Input

Peta, Tabel, Laporan, Pengukuran Lapangan, Foto Udara, Citra Satelit, dll

- Manajemen Data

Pengorganisasian Data (Spasial & Atribut) dalam sebuah basisdata

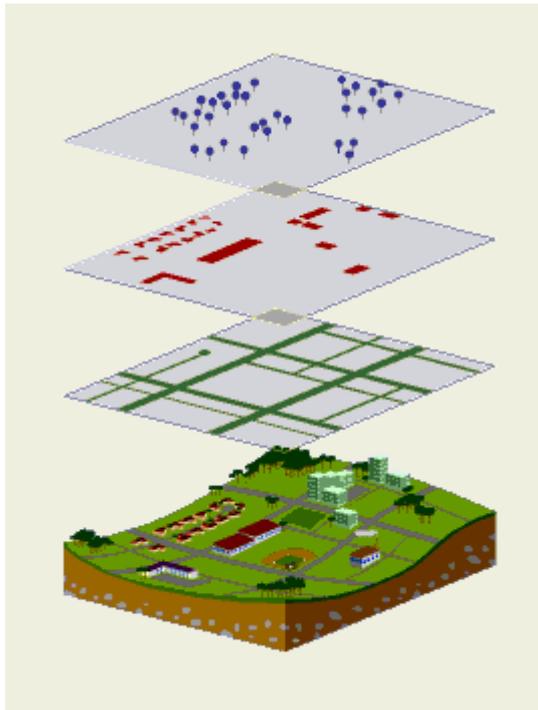
- Manipulasi Data dan Analisis

Manipulasi & Pemodelan untuk menghasilkan informasi baru

- Output

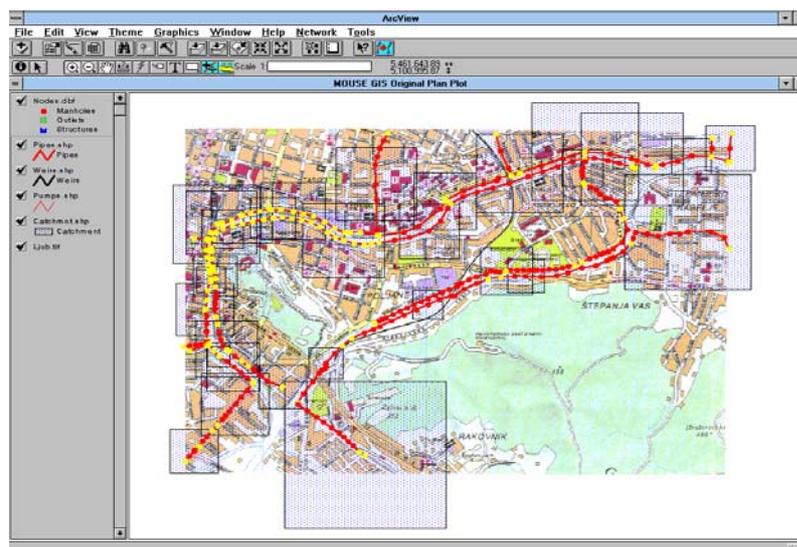
Menampilkan seluruh/sebagian dari basis data baik *hardcopy* atau *softcopy* yang berupa : peta, tabel, grafik dll

SIG bekerja menyimpan informasi tentang bumi sebagai sebuah koleksi layer-layer peta tematik yang mana kesemuanya dapat dihubungkan secara bersamaan melalui geografi. Secara otomatis SIG menghubungkan data atribut dengan peta. Melalui peta ini maka dapat diketahui informasi alamat pelanggan sebagai sebuah peta titik, seperti disajikan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Layer-Layer Peta Tematik SIG (Sumber: Hartono, 2005)

Pada aplikasi SIG suatu jaringan pipa bisa disajikan dalam bentuk setipe dengan Gambar 2.1 namun untuk komponen objek yang berbeda. Beberapa informasi yang bisa disajikan dalam bentuk SIG antara lain peta dasar lokasi jaringan, node jaringan pipa termasuk di dalamnya tekanan pipa pada kondisi tertentu (demand rerata, maksimum atau minimum), Selain node informasi titik kontrol dan debit yang terjadi pada tiap ruas jaringan bisa disajikan dalam bentuk layer-layer. Bentuk aplikasi SIG pada suatu jaringan pipa seperti disajikan pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3. Bentuk aplikasi SIG pada Suatu Jaringan Pipa (Sumber: Arc View, 2005)

Sebagai upaya peningkatan pelayanan air bersih kepada masyarakat melalui beberapa proyek sarana yang meliputi peningkatan kapasitas produksi, pembangunan sistem jaringan perpipaan, reservoir dan sambungan rumah. Kondisi ini mengakibatkan kompleksnya sistem yang dibangun dan sangat diperlukan data yang akurat atas setiap perkembangan sarana, *performance* kinerja sarana yang dibangun. Untuk meningkatkan pelayanan distribusi air bersih kepada pelanggan/masyarakat maka dibutuhkan pengelolaan suatu sistem distribusi air secara baik. Pengelolaan sistem distribusi air yang baik membutuhkan suatu sistem pengelolaan dan penyajian data yang cepat dan tepat sehingga aktivitas pelayanan akan selalu mengikuti perkembangan secara dinamis. Kondisi yang ada sekarang ini bahwa PDAM melakukannya secara manual, dimana jaringan perpipaan diwilayah pelayanan dituangkan dalam lembar-lembar gambar. Lembar-lembar gambar ini semakin hari semakin besarjumlahnya sehingga untuk mendapatkan informasi membutuhkan waktu cukup lama. Selain itu belum ada integrasi antara gambar dan data pelanggan, sehingga informasi hanya sebatas pada data-data sekunder tanpa mampu menganalisa data-data tersebut menjadi informasi (misalnya informasi hidrolis, sistem tekanan, debit dll.). Karena kelambatan proses informasi tersebut menyebabkan semakin tidak optimalnya pengelolaan distribusi air bersih. Oleh karena itu diperiukan suatu sistem informasi dari distribusi air bersih yang mampu menyelesaikan permasalahan pengelolaan dan penyajian data. Dengan perkembangan teknologi pemetaan dan teknologi komputer/informatika yaitu adanya Sistem Informasi Geografis (SIG/GIS) memungkinkan dibuat sistem informasi distribusi air bersih yang berbasis komputer. Sistem Informasi Geografis (SIG/GIS) adalah sistem informasi yang terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*soft ware*) komputer, data spasial yang bergeoreferensi dan personil yang didesain dan digunakan untuk memperoleh, menyimpan, mengolah (pemutakhiran, manipulasi, analisis) dan menampilkan data atau informasi yang bergeoreferensi. Sistem Informasi Geografis (SIG/GIS) memiliki kemampuan menyimpan dan menagani data dalam jumlah besar, serta mampu mengolah (pemutakhiran, manipulasi, analisis) dan menampakan data dan infomasi dengan cepat.

Sistem Informasi Geografis (SIG/GIS) dimungkinkan dimanfaatkan untuk menangani sistem distribusi air bersih di wilayah pelayanan PDAM. Sistem Informasi Geografis (SIG/GIS) yang dipergunakan tidak saja untuk menyajikan informasi data yang diinputkan ke sistem, tetapi memiliki kemampuan untuk menganalisa data-data sekunder

menjadi informasi lain (misalnya : kondisi hidrolis dan kualitas air) yang senantiasa berubah sesuai kondisi lapangan.

Adanya Sistem Informasi Geografis (*SIG/GIS*) untuk pengelolaan sistem distribusi air bersih ini diharapkan akan lebih meningkatkan kinerja PDAM lebih efisien, efektif dan meningkatkan pelayanan kepada pelanggan/ masyarakat di wilayahnya, Maksud dari pengaplikasian program komputer (salah satu program tersebut yaitu Epanet) dan Sistem Informasi Geografis (*SIG/GIS*) untuk menganalisa sistem jaringan pipa pelayanan yang ada di PDAM.

Penyajian data Sistem Informasi Geografis (*SIG/GIS*) menggunakan perangkat lunak Arc/View GIS ver. 3.3, dimana antara data gambar (peta-peta) dan data tabuler dapat diintegrasikan. Adapun data-data yang dapat disajikan dengan perangkat lunak Arc/View GIS ver. 3.3 adalah sebagai berikut:

- Data base pelanggan
- Letak / posisi IPA / Sumber
- Letak/posisi Reservoir
- Letak pipa transmisi IPA ke Reservoir
- Peta skema jaringan distribusi
- Jalur, diameter pipa distribusi induk, sekunder dan tersier
- Letak interkoneksi pipa induk, sekunder dan tersier
- Letak, jenis dan karakteristik aksesoris pipa induk, sekunder dan tersier
- Peta daerah pelayanan
- Data keadaan tekanan
- Data debit dan kecepatan aliran
- Dan informasi lainnya

2.9. Hipotesis

Tingkat Pelayanan PDAM Kabupaten Banjarnegara mempengaruhi Tingkat Kepuasan Pelanggan di Lokasi Penelitian yaitu di Perumahan Limbangan Baru.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian diperlukan suatu rancangan penelitian agar dapat membantu didalam menentukan langkah-langkah penelitian. Rancangan penelitian ini diharapkan dalam pelaksanaan penelitian dapat berjalan dengan lancar dan dapat mencapai sasaran sesuai dengan apa yang diinginkan.

Adapun langkah-langkah dalam melakukan penelitian ini adalah:

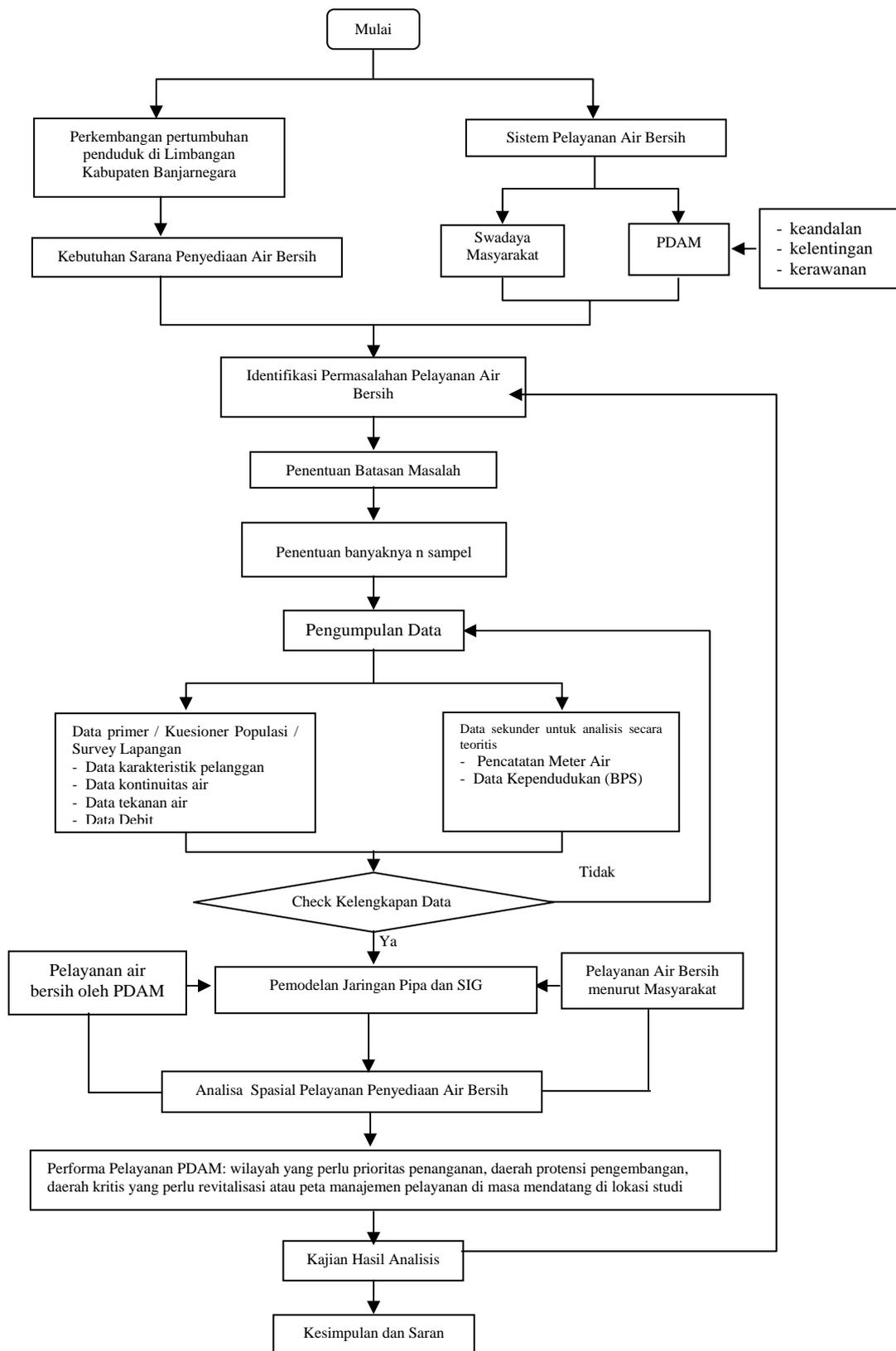
- ✓ Langkah I :
 - a. Identifikasi permasalahan pelayanan air bersih, dimaksudkan untuk mengetahui permasalahan yang ada dimasyarakat.
 - b. Penentuan batasan masalah, langkah ini digunakan untuk membatasi permasalahan yang ada sehingga penelitian tidak terlalu luas sehingga hasilnya bias.
 - c. Penentuan banyaknya populasi, dimaksudkan untuk mengetahui banyaknya populasi yang ada sehingga dapat menentukan berapa banyaknya sampel yang diambil dan dapat mewakili populasi tersebut.
- ✓ Langkah II :
 - a. Pengumpulan data, langkah ini dilakukan setelah diketahui berapa jumlah sampel yang akan diambil dan ditunjukan untuk mencari data yang diperlukan yang berhubungan dengan penelitian ini. Pada penelitian ini data yang diambil adalah data primer dan data sekunder.
 - b. Data primer, adalah data yang langsung diambil pada saat penelitian. Dalam penelitian ini dapat diambil dengan cara langsung melakukan pengecekan ke lokasi (data kontinuitas debit, tekanan pipa) dan menanyakan beberapa pertanyaan baik secara tertulis ataupun lisan ke masyarakat setempat.
 - c. Data sekunder, adalah data yang diambil berdasarkan data yang telah ada di PDAM, BPS dan instansi terkait lainnya.
- ✓ Langkah III :

Analisa pelayanan penyediaan air bersih, merupakan cara untuk mengetahui permasalahan yang ada sehingga dapat dilakukan analisis. Dalam penelitian ini hal yang dianalisa adalah pelayanan air bersih oleh PDAM dan penggunaan air bersih oleh masyarakat yang berupa sumur.

✓ Langkah IV :

Kajian hasil analisa, dari analisa yang telah ada dilakukan kajian terhadap permasalahan yang ada sehingga dapat ditarik kesimpulan atas permasalahan yang ada dan dapat diberikan satu rekomendasi permasalahan yang ada.

Tahapan yang telah dijelaskan di atas disajikan seperti pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1. Bagan Tahapan Penelitian

3.2. Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua macam data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari responden melalui kuesioner (Lampiran 3.1) dan wawancara langsung dan data pengukuran parameter teknis. Data Sekunder diperoleh dari literatur dan data-data pendukung yang relevan terhadap penelitian ini.

3.2.1. Data Primer

Data Primer Penelitian ini terdiri dari:

1. Data kuesioner dan interview responden di lokasi penelitian
2. Data Teknis meliputi tekanan aliran, koordinat *GPS* node sampel titik di lokasi penelitian sebagai dasar evaluasi jaringan pipa.
3. Foto Dokumentasi kegiatan penelitian

Data-data primer digunakan untuk melakukan simulasi dan analisis perbandingan dengan data sekunder. Khusus pada simulasi jaringan pipa digunakan alat bantu software EPANET untuk memperoleh keluaran kinerja jaringan pipa secara teknis.

3.2.2. Data Sekunder

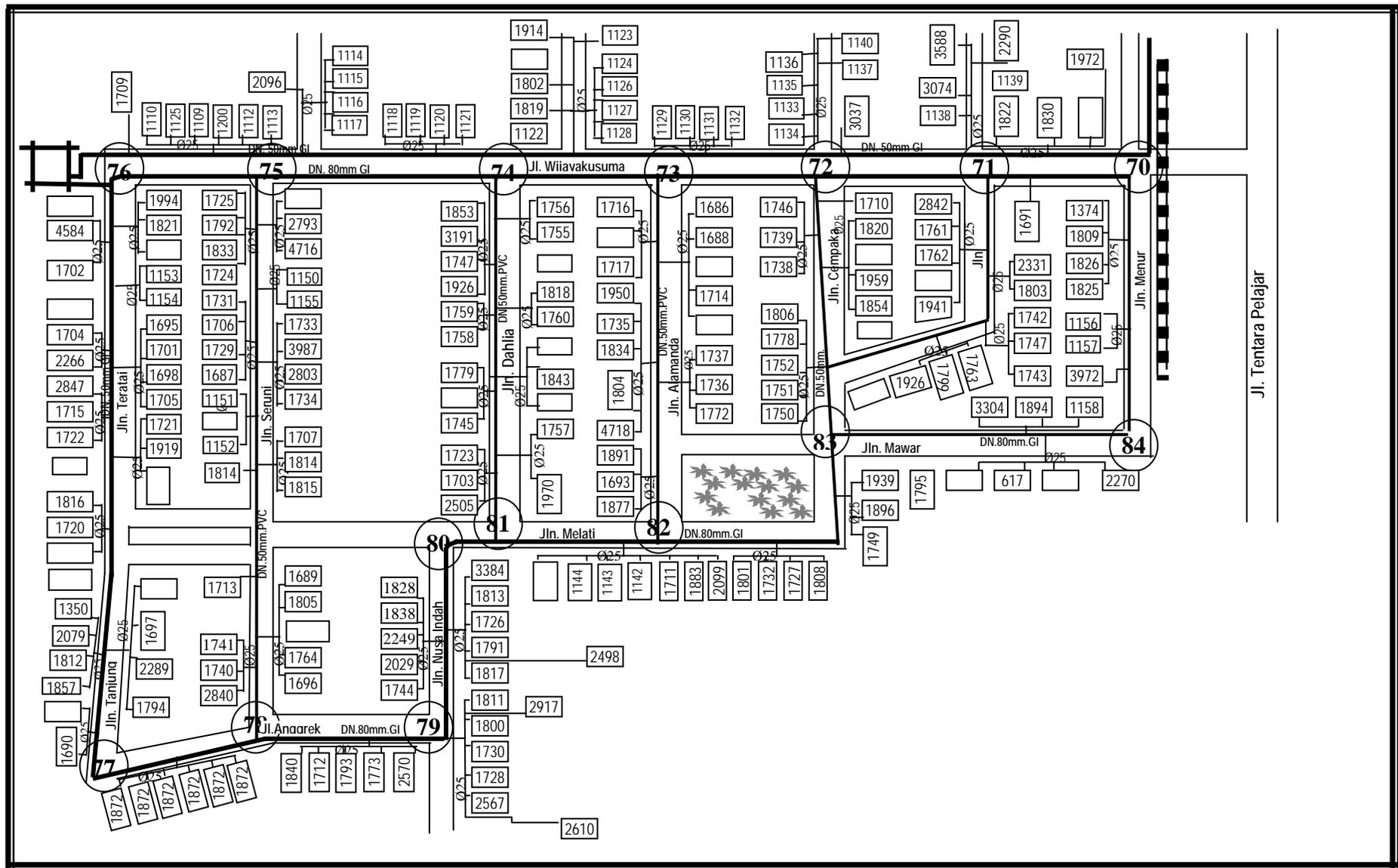
Data sekunder penelitian ini meliputi:

1. Data kependudukan di lokasi penelitian. Metode yang digunakan untuk memperoleh data yang akurat adalah menggunakan data Kartu Keluarga dari tiap rumah yang diambil sampelnya.
2. Data Jaringan pipa di lokasi penelitian, sebagai dasar penentuan lokasi pengukuran kinerja pipa (tekanan pipa dan debit aliran)
3. Data produksi dan supply PDAM di lokasi penelitian sebagai parameter kontinuitas dan tingkat layanan.
4. Data rekening pelanggan PDAM di lokasi penelitian sebagai informasi perkembangan kinerja PDAM dan penggunaan air di lokasi penelitian.
5. Data Kualitas Air dan Kehilangan Air di lokasi penelitian sebagai data pendukung kualitas air dan ekspektasi pelayanan PDAM.

3.3. Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data

3.3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian tersebar pada 15 titik node utama (Node 70 sampai 84) di perumahan Limbangan baru. Beberapa ruas jalan yang dilewati jaringan pipa di Perumahan Limbangan Baru meliputi Jalan Wijaya Kusuma, Jalan Teratai, Jalan Seruni, Jalan Dahlian, Jalan Cempaka, Jalan Sedap Malam, Jalan Menur, Jalan Mawan, Jalan Nusa Indah, Jalan Tanjung, Jalan Alamanda dan Jalan Anggrek. Lokasi pelanggan tiap Rumah ditampilkan dalam kode Pelanggan, sebagaimana disajikan Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2. Denah Lokasi Perumahan Limbangan Baru Kabupaten Banjarnegara (Sumber: PDAM Banjarnegara, 2006)

3.3.2. Survey Pendahuluan

Survey pendahuluan dilakukan sebelum penelitian sebenarnya dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi dan karakteristik lokasi penelitian serta untuk dapat memperkirakan desain sampel dan pertanyaan apa yang harus dibuat dalam kuesioner yang akan dibagikan dan metode apa yang cocok dalam pengambilan sampel. Melalui survei pendahuluan diperoleh data sekunder yang berarti data yang diperoleh dari sumber-sumber luar bukan dari hasil penelitian sendiri. Data sekunder ini digunakan karena peneliti tidak dapat mengusahakan data-data yang diperlukan dengan melakukan penelitian ini.

Survey Pendahuluan dilakukan pada 2 tahap, yaitu:

1. Penentuan Lokasi Survey

Lokasi survey merupakan sumber data yang cukup penting untuk penelitian ini. Oleh karena kondisi topografi yang relatif datar, maka lokasi survey ditentukan terdistribusi merata di lokasi penelitian, prinsipnya menjaring data dari semua blok yang ada di Perumahan Limbangan Baru.

2. Tipe Responden

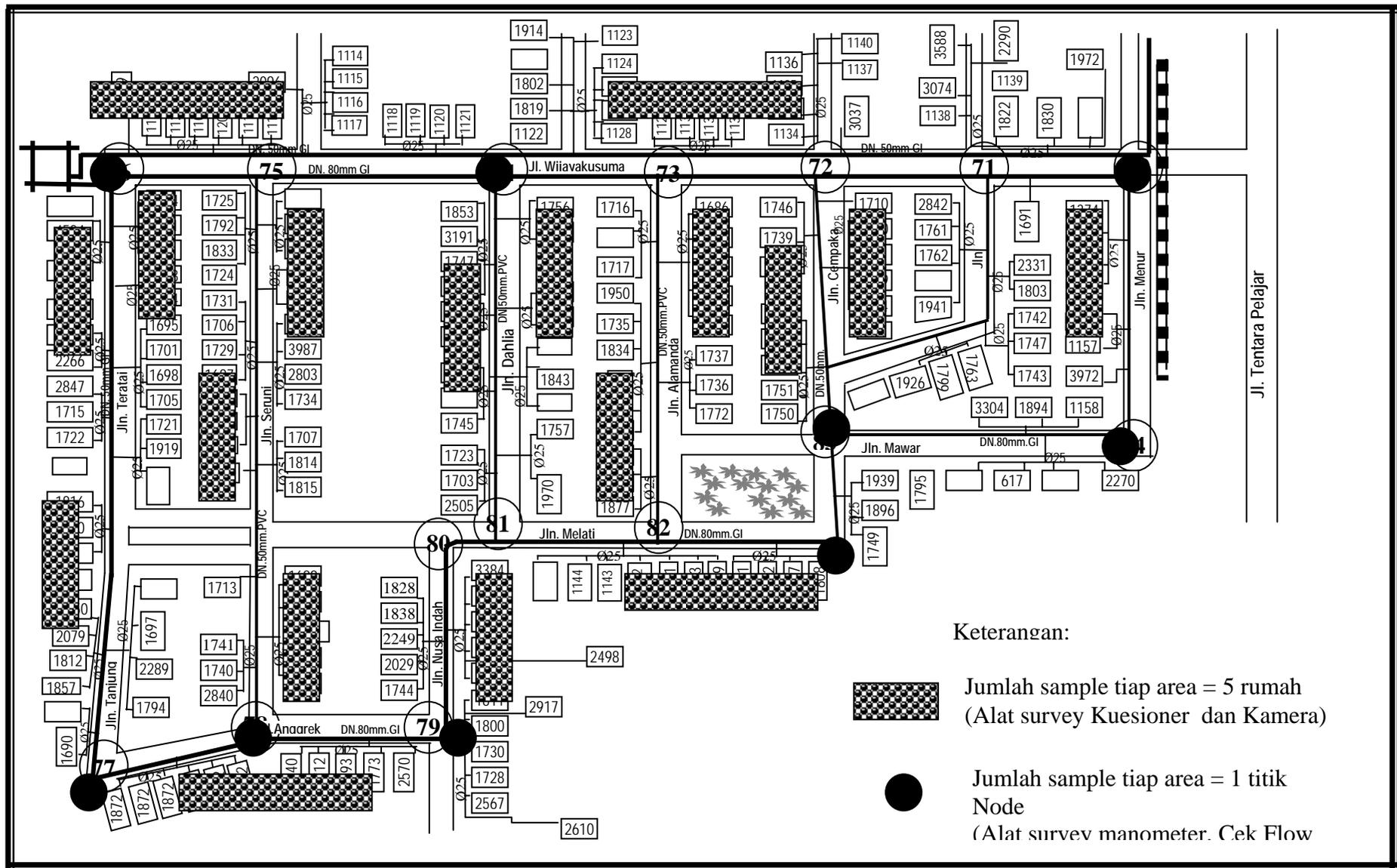
Responden yang dikehendaki pada penelitian ini adalah Responden Rumah Tinggal Biasa (Setingkat KK) yaitu responden dari setiap KK (Kepala Keluarga) termasuk satu rumah yang terdiri dari beberapa KK. Responden ini berlokasi di titik-titik yang telah ditentukan pada lokasi survey. Berdasarkan pengamatan awal, diketahui bahwa karakteristik penduduk yang bermukim di lokasi penelitian cenderung homogen (umumnya pegawai negeri sipil), maka tidak dilakukan stratifikasi berdasarkan golongan ekonominya.

3.3.3. Rancangan Sampling

Oleh karena lokasi penelitian yang relatif datar, dan keberagaman strata sosial cenderung homogen /rata-rata adalah Pegawai Negeri Sipil (Observasi Awal, Mei 2006), maka jumlah sampel penelitian digunakan jenis sampling wilayah/ *area sampling* dimana tiap titik sampel tersebar mewakili tiap blok kawasan atau kompleks. Ada 2 macam titik sampel yang direncanakan pada penelitian ini yaitu :

1. titik sampel Kuesioner (dilambangkan dengan kotak bertekstur bulat-bulat hitam), tiap modul kotak mewakili 5 responden yang unitnya tiap rumah tangga. Total titik sampel kuesioner adalah 18 area sehingga total kuesioner yang disebar, minimal $18 \times 5 = 90$ eksemplar.
2. titik sampel Node (dilambangkan bulatan hitam), ditentukan berada pada titik percabangan dan sudut-sudut lokasi penelitian dan ditentukan sebanyak 9 titik Node. Pada titik node akan dilakukan cek tekanan pipa dan kontinuitas aliran (debit pipa pada kondisi puncak pemakaian air (pagi, sore) dan minimumnya pada malam hari) Tidak semua node percabangan diambil karena keterbatasan waktu dan biaya pelaksanaan.

Secara lengkap, lokasi titik sampel disajikan pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3. Peta Titik Sampling Penelitian

3.3.4. Metode Pengolahan Data

a. Pengolahan data Kuesioner

Setelah data yang diperlukan telah terkumpul perlu diadakan pengolahan data terlebih dahulu. Tujuannya adalah menyederhanakan seluruh data yang terkumpul, menyajikannya dalam susunan yang baik dan rapi untuk kemudian dianalisis. Dalam tahap pengolahan data ini dilakukan 2 kegiatan, yaitu *editing* (penyuntingan) dan *coding* (pengkodean).

1. Editing

Untuk hasil survai kegiatan yang dilakukan dalam *editing* ini adalah memeriksa seluruh daftar pertanyaan yang dikembalikan responden. Dalam pemeriksaan ini yang perlu diperhatikan yaitu :

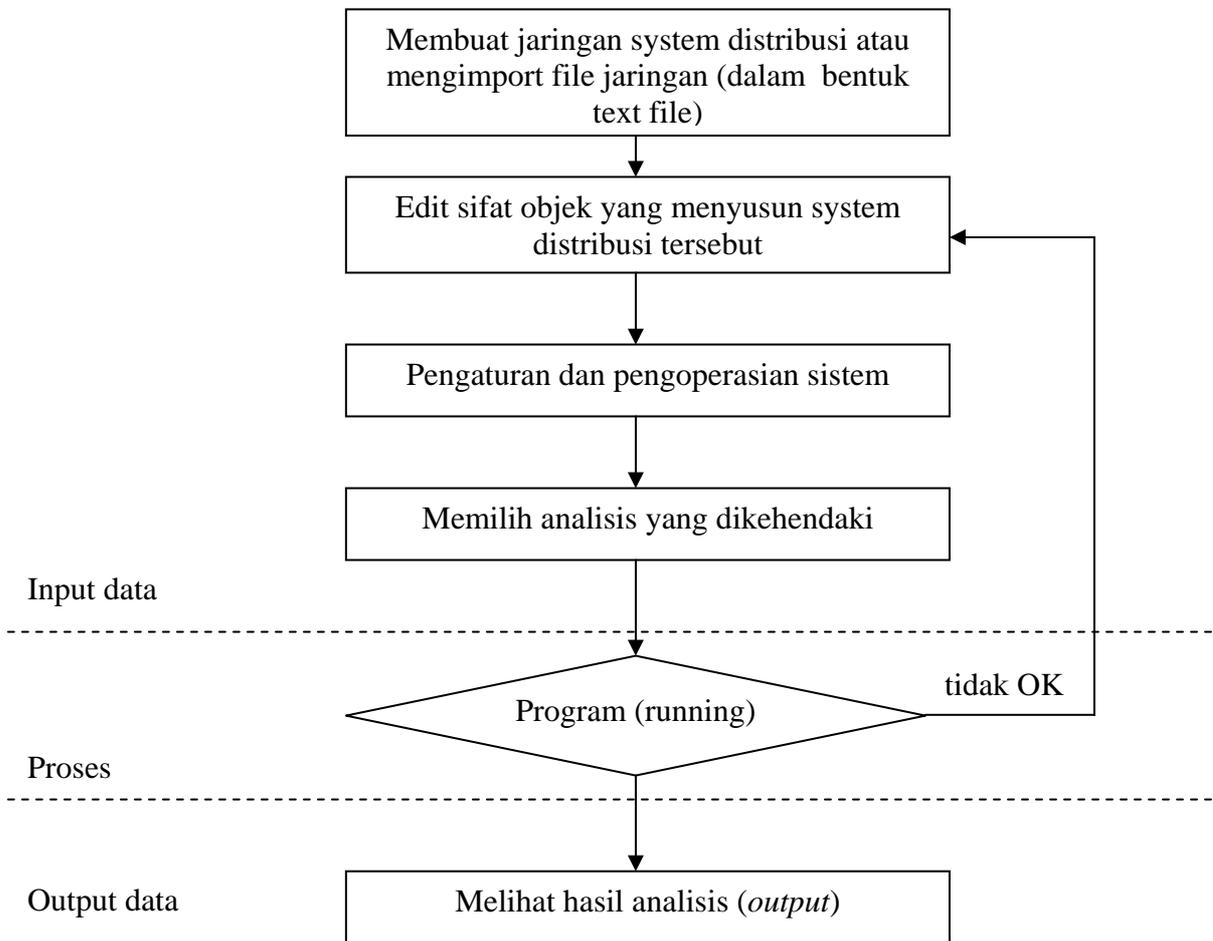
- a. Kesesuaian jawaban responden dengan pertanyaan yang diajukan
- b. Kelengkapan pengisian daftar pertanyaan
- c. Keserasian jawaban responden.

2. Coding

Setelah penyuntingan diselesaikan, kegiatan selanjutnya yang perlu diadakan adalah pengkodean (*coding*). Untuk hasil survai, *coding* dilakukan dengan memberi tanda (simbol) yang berupa angka pada jawaban responden yang diterima, bagi tiap-tiap data yang termasuk dalam kategori yang sama diberi angka yang sama. Tujuan *coding* ini adalah untuk menyederhanakan jawaban responden. *Coding* yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan ukuran nominal. Menurut Sugiyono (2000), ukuran nominal adalah ukuran yang paling sederhana, dimana angka yang diberikan kepada objek mempunyai arti sebagai label saja, dan tidak menunjukkan tingkatan apa-apa. Objek dikelompokkan dalam set-set, dan kepada semua anggota set diberikan angka. Set-set tersebut tidak boleh tumpang tindih.

b. Pengolahan data Jaringan Pipa

Metode yang dipergunakan dalam analisis pendistribusian air bersih yaitu dengan memakai program EPANET versi 2.0. Program tersebut merupakan program komputer (EPA - *Software*) dengan tampilan Windows yang dapat melakukan simulasi periode tunggal atau majemuk dari perilaku hidrolis dan kualitas air pada jaringan pipa bertekanan. Dengan analisis simulasi yaitu melacak aliran air (*flow*) pada pipa, tekanan (*pressure*) di setiap titik (*node*), kedalaman (*height*) air dalam tangki serta konsentrasi bahan kimia dalam sistem distribusi penyediaan air bersih maupun air minum. Tahapan pemodelan disajikan pada Gambar 3.4. berikut.



Gambar 3.4. Tahapan Pemodelan Jaringan Pipa

Dengan penjelasannya tiap bagian (input, process dan output) yaitu :

1. Membuat jaringan distribusi atau mengimpor file jaringan (dalam bentuk text file)
Maksudnya adalah dalam tampilan windows *EPANET* dapat dibuat skema jaringan pendistribusian yang dikehendaki maupun dapat dilakukan dengan mengambil jaringan yang sudah ada (tersimpan dalam format / program lain) misalnya *Computer Aided Design (CAD)* atau *Geography Information System (GIS)*.
2. Mengedit sifat objek atau komponent fisik yang terlihat dalam sistem distribusi.
Yang dimaksud komponent fisik dalam sistem distribusi diantaranya :
 - *Junctions* adalah titik-titik yang merupakan tempat penyambungan antar links (pipa, pompa dan katup) sekaligus penanda masuk maupun keluarnya air dalam jaringan distribusi dengan format input pada junctions seperti disajikan pada Tabel 3.1. berikut.

Tabel 3.1. Junction's property

Property	Penjelasan
Identitas junction/node ID)	Label penanda junction. Yang pada program dibatasi hingga 15 bilangan atau karakter serta tidak diperbolehkan memiliki identitas yang sama antar node satu dengan yang lainnya.
X-Koordinat	Lokasi dalam arah horizontal pada peta / network (satuan jarak).
Y-Koordinat	Lokasi dalam arah vertikal pada peta / network (satuan jarak).
Deskripsi	Keterangan tambahan yang diperlukan.
Tag	Keterangan tambahan dipakai untuk menandai node sebagai kategori tertentu, misalnya sebagai kawasan tekanan tertentu
Elevasi	Ketinggian dalam kaki atau meter diukur dari datum tertentu (biasanya MSL)
Kebutuhan dasar	Kebutuhan nominal atau rata-rata air yang diambil dinyatakan dalam satuan debit
Pola Kebutuhan	Label Pola waktu dipakai untuk mengetahui keragaman kebutuhan air.
Kategori kebutuhan	Untuk menandai termasuk dalam kebutuhan domestik atau non domestik dari kebutuhan yang dimasukkan dalam input tersebut
<i>Emitter Coefficient</i>	Koefisien debit pada emmitter (sprinkler atau nozzle) dalam node
Sumber kualitas	Kualitas air yang memasuki jaringan distribusi.

Sumber : *Epanet user Manual, 2000*

- Reservoir merupakan titik yang mewakili sumber luar tak hingga atau cekungan air dalam jaringan distribusi misalnya danau, sungai dan akuifer air tanah. Dengan format input properti dari reservoir terdapat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Reservoir's Property

Property	Penjelasan
Identitas <i>reservoir</i> (ID)	Label penanda <i>reservoir</i> . Yang pada program dibatasi hingga 15 bilangan atau karakter serta tidak diperbolehkan memiliki identitas yang sama antar node satu dengan yang lainnya.
X-Koordinat	Lokasi dalam arah horizontal pada peta / network (satuan jarak).
Y-Koordinat	Lokasi dalam arah vertikal pada peta / network (satuan jarak).
Deskripsi	Keterangan tambahan yang diperlukan.
Tag	Keterangan tambahan dipakai untuk menandai node sebagai kategori tertentu, misalnya sebagai kawasan tekanan tertentu
<i>Total head</i>	Titik hidrolis (elevasi + tinggi tekan) air pada reservoir yang dinyatakan dalam satuan panjang/ketinggian
<i>Head patern</i>	Label pola waktu yang digunakan untuk memodelkan head pada reservoir
Kualitas awal	Tingkat kualitas air pada node saat periode simulasi dimulai
Sumber kualitas	Kualitas air yang memasuki jaringan distribusi.

Sumber : *Epanet User Manual, 2000*

- Tank merupakan node dengan kapasitas tampungan yang dapat beragam selama waktu simulasi (running). Dengan format inputnya pada tabel 3.3. berikut.

Tabel 3. 3. Tank's property

Property	Penjelasan
Identitas <i>tank</i> (ID)	Label penanda <i>tank</i> . Yang pada program dibatasi hingga 15 bilangan atau karakter serta tidak diperbolehkan memiliki identitas yang sama antar node satu dengan yang lainnya.
X-Koordinat	Lokasi dalam arah horizontal pada peta / network (satuan jarak).
Y-Koordinat	Lokasi dalam arah vertikal pada peta / network (satuan jarak).
Deskripsi	Keterangan tambahan yang diperlukan.
Tag	Keterangan tambahan dipakai untuk menandai node sebagai kategori tertentu, misalnya sebagai kawasan tekanan tertentu
Elevasi	Ketinggian dalam kaki atau meter diukur dari datum tertentu (biasanya MSL)
<i>Initial level</i>	Kedalaman air (satuan panjang) di atas dasar <i>tank</i> saat awal simulasi
<i>Minimum level</i>	Kedalaman minimum (satuan panjang) air di atas dasar tank
<i>Maximum level</i>	Kedalaman maximum (satuan panjang) air di atas dasar tank
Diameter	Diameter tank (satuan panjang)
Volume maximum	Volume saat kedalaman air pada kondisi <i>minimum level</i> (satuan panjang)
Kurva volume	Label untuk menyatakan hubungan volume tank dan kedalaman air
<i>Mixing model</i>	Jenis pencampuran mutu air yang terjadi pada <i>tank</i>
Pemisahan campuran	Pemisahan volume total <i>tank</i> yang terdiri dari ruang inlet-outlet pada pilihan <i>mixing</i> model bila ditentukan <i>two-compartment</i>
Koefisien reaksi	Koefisien reaksi terpenting dalam <i>tank</i>
Kualitas awal	Tingkat kualitas air pada node saat periode simulasi dimulai
Sumber kualitas	Kualitas air yang memasuki jaringan distribusi.

Sumber : Epanet User Manual, 2000

- Pipa merupakan penghubung yang membawa air dari titik ke titik lainnya dalam jaringan distribusi. Mengenai format input serta penjelasannya table 3.4. berikut.

Tabel 3. 4. Pipe's property

Property	Penjelasan
Identitas junction/node (ID)	Label penanda pipa. Yang pada program dibatasi hingga 15 bilangan atau karakter serta tidak diperbolehkan memiliki identitas yang sama antar node satu dengan yang lainnya.
Ujung awal	ID <i>node</i> dimana pipa berawal
Ujung akhir	ID <i>node</i> dimana pipa berakhir
Deskripsi	Keterangan tambahan yang diperlukan.
Tag	Keterangan tambahan dipakai untuk menandai node sebagai kategori tertentu, misalnya sebagai kawasan tekanan tertentu
Panjang	Panjang actual pipa (satuan panjang)
Diameter	Ukuran diameter pipa (satuan panjang)
Angka kekasaran	Koefisien kekasaran pada pipa
Koefisien kehilangan	Koefisien kehilangan kecil (<i>minor loss</i>) pada <i>bend, fitting</i>
Keadaan awal	Menentukan apakah pipa pada kondisi terbuka, tertutup atau terdiri dari <i>chek valve</i>
<i>Bulk coefficient</i>	Koefisien reaksi bulk pada pipa
<i>Wall coefficient</i>	Koefisien reaksi dinding pipa

Sumber : Epanet User Manual, 2000

- Pompa merupakan penghubung yang memberi energi ke fluida (air) sehingga fluida tersebut bertambah nilai tinggi hidrolis (*hydraulic head*). Dengan format input dan penjelasannya pada tabel 3.5. berikut.

Tabel 3. 5. Pump's property

Property	Penjelasan
Identitas pompa (ID)	Label penanda pompa. Yang pada program dibatasi hingga 15 bilangan atau karakter serta tidak diperbolehkan memiliki identitas yang sama antar node satu dengan yang lainnya.
Ujung awal	ID <i>node</i> dimana pipa berawal
Ujung akhir	ID <i>node</i> dimana pipa berakhir
Deskripsi	Keterangan tambahan yang diperlukan.
Tag	Keterangan tambahan dipakai untuk menandai node sebagai kategori tertentu, misalnya sebagai kawasan tekanan tertentu
Kurva pompa	Label yang menyatakan hubungan antara <i>head</i> (satuan panjang) dengan <i>flow</i> (satuan debit)
Daya	Daya yang dapat disediakan oleh pompa (satuan daya hp/kw)
Kecepatan	Pengaturan kecepatan relatif pada pompa
Keadaan awal	Menentukan apakah pompa pada kondisi terbuka,

Property	Penjelasan
	tertutup saat awal simulasi
<i>Energy price</i>	Harga rata-rata energi dalam ruang
<i>Price patern</i>	Label pola waktu (time patern) dipakai untuk menyatakan keragaman herga energi tiap hari

Sumber : Epanet User Manual, 2000

Katup merupakan penghubung yang membatasi tekanan atau aliran pada titik tertentu dalam jaringan distribusi. Dengan format input serta penjelasannya pada tabel berikut.

Tabel 3 6. Valve's property

Property	Penjelasan														
Identitas katup (ID)	Label penanda katup. Yang pada program dibatasi hingga 15 bilangan atau karakter serta tidak diperbolehkan memiliki identitas yang sama antar node satu dengan yang lainnya.														
Ujung awal	ID <i>node</i> dimana pipa berawal														
Ujung akhir	ID <i>node</i> dimana pipa berakhir														
Deskripsi	Keterangan tambahan yang diperlukan.														
Tag	Keterangan tambahan dipakai untuk menandai node sebagai kategori tertentu, misalnya sebagai kawasan tekanan tertentu														
Diameter	Ukura diameter katup (satuan panjang)														
Jenis	Jenis katup yang digunakan, didasarkan pada tujuan yang diinginkan (tipe PRV, PSV, PBV, FCV, TCV dan GPV)														
Setting	Parameter setting disesuaikan dengan tipe katup yang dipasang : <table border="1" data-bbox="630 1395 1353 1664"> <thead> <tr> <th>Tipe</th> <th>Setting</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRV</td> <td>tekanan (satuan tekanan/tinggi kolom air)</td> </tr> <tr> <td>PSV</td> <td>tekanan (satuan tekanan/tinggi kolom air)</td> </tr> <tr> <td>PBV</td> <td>tekanan (satuan tekanan/tinggi kolom air)</td> </tr> <tr> <td>FCV</td> <td>debit alir (satuan debit)</td> </tr> <tr> <td>TCV</td> <td>Koefisien kehilangan energi</td> </tr> <tr> <td>GPV</td> <td>label kurva kehilangan energi (<i>headloss</i>)</td> </tr> </tbody> </table>	Tipe	Setting	PRV	tekanan (satuan tekanan/tinggi kolom air)	PSV	tekanan (satuan tekanan/tinggi kolom air)	PBV	tekanan (satuan tekanan/tinggi kolom air)	FCV	debit alir (satuan debit)	TCV	Koefisien kehilangan energi	GPV	label kurva kehilangan energi (<i>headloss</i>)
Tipe	Setting														
PRV	tekanan (satuan tekanan/tinggi kolom air)														
PSV	tekanan (satuan tekanan/tinggi kolom air)														
PBV	tekanan (satuan tekanan/tinggi kolom air)														
FCV	debit alir (satuan debit)														
TCV	Koefisien kehilangan energi														
GPV	label kurva kehilangan energi (<i>headloss</i>)														
Koefisien kehilangan	Koefisien kehilangan diterapkan ketika katup terbuka penuh														
<i>Fixed status</i>	Keadaan katup saat awal simulasi														

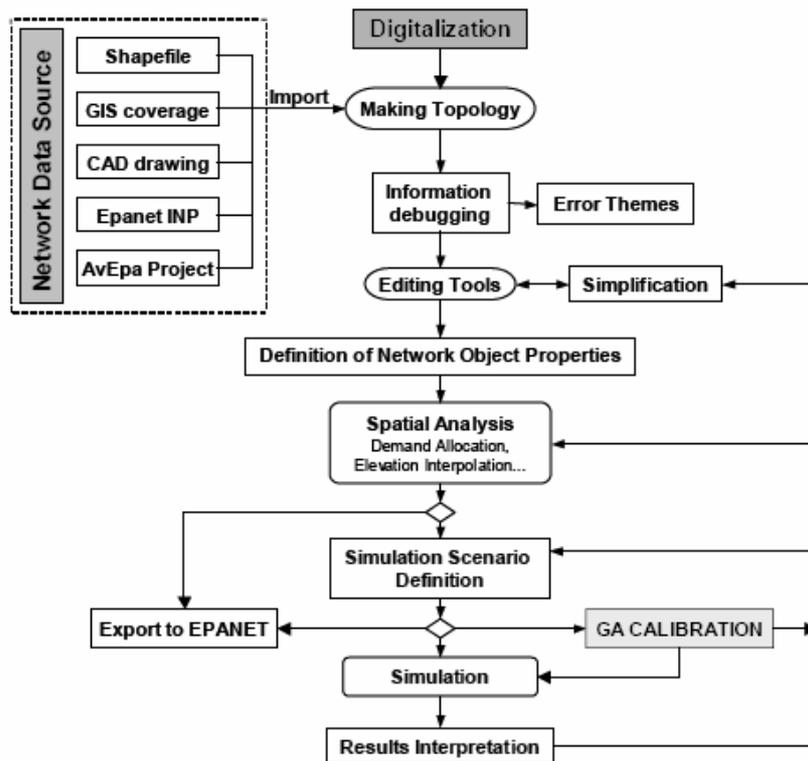
Sumber : Epanet User Manual, 2000

3. Pengaturan dan pengoperasian sistem lebih ditekankan sebagai editing pada komponen yang tidak nampak dalam system (*non-visual components*), terdiri atas :
- Kurve editor ditujukan untuk mengatur bagaimana link (pompa) maupun node bekerja sesuai dengan standar atau keadaan yang dikehendaki. Curve editor diantaranya hubungan tinggi tekan dengan debit (*pump curve*), biaya atas penggunaan energi / hubungan efisiensi dengan debit (*efficiency curve*), hubungan volume dengan kedalaman air (*volume curve*) dan hubungan kehilangan energi dengan debit (*headloss curve*)
 - Patern editor ditunjukkan untuk mengatur pola distribusi air bila dilakukan simulasi berjangka (*extended period simulation*) sesuai dengan waktu yang dikehendaki.
 - Controls editor merupakan pengaturan yang dilakukan terhadap node dan links pada saat simulasi terjadi, apakah dikehendaki tertutup, terbuka maupun keadaan lain.
 - Demand editor ditunjukkan untuk pengaturan kebutuhan sekaligus dilakukan penggolongan kebutuhan tersebut berdasarkan kategori yang ditetapkan saat simulasi berjalan.
 - Source quality editor merupakan pengaturan dengan memasukkan komponen water quality ketika simulasi berjalan. Editor ini dapat diabaikan bilamana ditunjukkan hanya untuk simulasi hidrolis.
4. Memilih analisis yang diinginkan untuk menjalankan simulasi, diperlukan untuk kesesuaian dengan menggunakan formula, sisten satuan serta karakteristik lain yang dikehendaki, apakah menggunakan formula *Hazen-Williams*, *Darcy-Weisbach* atau *Chezy-Manning*.

5. Menjalankan program (*running*) dilakukan setelah proses input terjadi, adapun komentar ketika *running* dilakukan diantaranya :
- *Run was succesfull* yang berarti bahwa proses *running* berjalan baik sehingga bisa dilanjutkan dengan mengetahui outputnya
 - *Run was unsuccesfull. See status report for reason* yang berarti bahwa proses berhenti dikarenakan beberapa hal namun dapat diketahui kesalahan yang terjadi dengan melihat komentar kesalahan tersebut
 - *Warning message were generated. See status report for reason* yang berarti bahwa ada beberapa input yang menyebabkan kegagalan simulasi ketika simulasi sedang berjalan. Kesalahan ini dapat terjadi misalnya karena pompa yang tidak bekerja, jaringan tidak terhubung, adanya tekanan negatif, sistem tidak seimbang serta persamaan hidrolik tidak terpecahkan.
6. Mengetahui hasil keluaran, tahapan akhir ini dapat diketahui bila proses analisis yang berlangsung berjalan dengan baik (*running was succesfull*). Adapun hasil keluaran tersebut dapat ditampilkan dalam tabel dan grafik.

c. Pengolahan Data Kinerja Jaringan dan Database pelanggan

Metode yang digunakan untuk menganalisa kinerja jaringan dan database pelanggan didekati dengan metode analisis spasial menggunakan alat bantu SIG dalam bentuk yang terintegrasi dengan Analisis Jaringan Pipa menggunakan *EPANET (USEPA)* dan *Arc View (ESRI)*. Kedua alat bantu tersebut diintegrasikan dengan *Extention software* yang bernama *GISRed* Versi 1.0 yang dirilis oleh REDHIS Group Politeknik Universitas Valencia, Spanyol, Maret 2004. Metode analisis yang digunakan pada *model builder extention software* tersebut disajikan pada Gambar 3.5. berikut.



Gambar 3.5. *GISRed Model Building Process* (Arc View, 2005)

Pada Gambar 3.5 tersebut kinerja jaringan secara spasial didekati dengan model jaringan yang dibangun dari model *CAD*, shape file dari aplikasi *GIS*, titik koordinat lokasi yang disimulasikan dari *EPANET* dan hasilnya ditampilkan dari Simulasi Arc View sebagai tampilan spasial. Untuk memperoleh data yang mendekati kenyataan di lapangan, pengukuran koordinat menggunakan teknologi *GPS* yang diterjemahkan menjadi koodinat Global dalam analisis spasial.

Pada penelitian ini tahapan network data source dilakukan dengan cara membuat peta jaringan pipa dengan *CAD* dan setelah dilakukan digitasi diimport ke dalam bentuk shape file dalam bentuk layer-layer informasi yang akan disajikan misalnya data jaringan pipa dan propertiesnya, data jenis sumber air bersih yang digunakan pelanggan, titik tekanan air dan kontinuitas debit, database pelanggan dan penggunaan air per bulan. Analisis spasial difokuskan pada parameter utama alokasi demand dan kinerja pelayanan PDAM dalam menangani keluhan pelanggan di lokasi studi. Skenario simulasi dari *GISRed Model* tidak sepenuhnya diadopsi pada penelitian ini. Hanya sebagian konsep proses pemodelan untuk analisis spasial pada Gambar 3.5 di atas yang digunakan, selebihnya disesuaikan kondisi di lokasi penelitian.

3.4. Metode Analisis Data

3.4.1. Pengujian Statistik

Statistik (*Statistic*) berasal dari kata *state* yang artinya negara. Mengapa disebut negara? Karena sejak dahulu kala statistik hanya digunakan untuk kepentingan-kepentingan negara saja. Kepentingan negara itu meliputi berbagai bidang kehidupan dan penghidupan, sehingga lahirlah istilah statistik, yang pemakaiannya disesuaikan dengan lingkup datanya (Sugiyono, 2000). Dalam ilmu statistik dikenal istilah statistik parametrik dan non parametrik. Parametrik dapat digunakan apabila datanya memenuhi persyaratan berikut ini :

1. interval
2. normal
3. homogen
4. dipilih secara acak (random), dan
5. linier

Contoh – contoh analisis statistik parametrik ini adalah :

- a. Pengujian hipotesis
- b. Regresi
- c. Korelasi
- d. Uji t
- e. Anova

Sedangkan statistik non parametrik dipakai apabila data kurang dari 30 atau tidak normal dan tidak linier. Contohnya adalah Tes binomial, Tes chi-kuadrat, Kruskal-Wallis, Fredman, Tes Kolmogorov-Smirnov, Tes run, Tes McNemar, Tes tanda, Tes Wilcoxon, Tes Walsh, Tes Fisher, Tes median, Tes U Mann-Whitney, Tes run Wald-Wolfowitz, Tes reaksi ekstrem Moses, Tes Q Cochran, Koefisien kontigensi, Koefisien rank dari Sperman Brown, Koefisien rank dari Kendall, dan uji normalitas dari Lillieford.

3.4.2. Analisa Regresi

Analisa regresi digunakan untuk menguji pengaruh satu atau beberapa variabel independen terhadap sebuah variabel dependen.

- Variabel independen / bebas sering juga disebut variabel predictor dan dilambangkan dengan huruf X
- Variabel dependen / terikat sering juga disebut variabel respon dan dilambangkan dengan huruf Y

Model regresi dikembangkan berdasarkan atas prinsip asumsi statistik sebagai berikut :

1. Varian dari nilai variabel tidak bebas harus sama dengan semua besaran dari variabel bebasnya.
2. Deviasi dari nilai variabel tidak bebas harus tidak berhubungan satu dengan yang lainnya dan mempunyai distribusi normal atau minimal mendekati normal.
3. Variabel bebas terukur dan tanpa kesalahan.
4. Regresi dari variabel tidak bebas terhadap variabel bebas adalah linier. Jika hubungannya tidak linier maka perlu ditransformasikan terlebih dahulu menjadi linier.

Pemilihan variabel bebas untuk alternatif persamaan model dapat didasarkan kepada :

- a. Berhubungan secara linier dengan variabel tak bebas
- b. Memiliki korelasi yang tinggi dengan variabel tak bebas
- c. Tidak mempunyai korelasi yang tinggi dengan sesama variabel bebas
- d. Relatif mudah diproyeksikan

Model regresi dapat dinyatakan dalam suatu persamaan dimana terdapat 2 macam persamaan regresi linier :

- a. Persamaan regresi linier sederhana; jika terdapat sebuah variabel independen.

Modelnya : $Y = a + bX$ dimana a adalah suatu konstanta dan b parameter regresi.

- b. Persamaan regresi linier berganda; jika terdapat lebih dari satu variabel independen.

Modelnya : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$ dimana a adalah suatu konstanta dan b_1, b_2, \dots, b_n masing – masing adalah parameter regresi untuk variabel X_1, X_2, \dots, X_n

Selain bentuk analisis regresi linier sederhana maupun berganda terdapat regresi dengan persamaan logaritma, eksponensial, hiperbola, berpangkat, polinomial, Compound, fungsi S dan fungsi Growth. Persamaan – persamaan regresi non linier sederhana atau berganda ini dalam penyelesaiannya dapat ditransformasikan menjadi bentuk regresi linier.

Apabila regresi tidak terpenuhi maka model yang digunakan merupakan model regresi non linier. Model regresi non linier bisa dijadikan model regresi linier dengan melakukan transformasi data menjadi hubungan yang linier. Tujuan transformasi adalah agar memperoleh model regresi yang bentuknya sederhana dalam peubah yang ditransformasi.

Pada penelitian ini, analisis regresi digunakan untuk melakukan prediksi kebutuhan air di lokasi penelitian dan pengaruhnya terhadap kinerja pelayanan PDAM di lokasi penelitian.

3.4.3. Analisis Klasifikasi Silang

Beberapa variable penelitian hasil analisis data primer maupun sekunder akan dianalisis menggunakan klasifikasi silang untuk memngetahui seberapa jauh pengaruh variable yang diperoleh terhadap tingkat pelayanan air bersih. Tidak semua variable akan mempengaruhinya, sehingga hanya variable dominan saja yang digunakan dalam analisis ini. Variabel dominan baru bisa diketahui setelah dilakukan analisis pengaruh yang indikatornya adalah koefisien korelasi antar variabel yang dihubungkan.

3.4.4. Uji t

Uji t digunakan untuk menguji keberartian / signifikasi dari masing – masing parameter regresi.

$$t = \sqrt{F}$$

atau

$$t = \sqrt{\frac{n - 2}{1 - r^2}}$$

Perumusan hipotesis

$H_0 = \beta = 0$ artinya tidak ada pengaruh yang signifikan antara variabel bebas X_1 dan X_2 terhadap variabel terikat Y ,

$H_0 = \beta > 0$ artinya ada pengaruh yang signifikan antara variabel bebas X_1 dan X_2 terhadap variabel terikat Y .

3.4.5. Uji F

Uji F digunakan untuk menguji keberartian / signifikansi dari parameter regresi secara keseluruhan atau dengan kata lain untuk menguji kecocokan model.

$$F = \frac{\frac{\sum (Y_c - Y)^2}{m - 1}}{\frac{\sum (Y_c - Y)^2}{n - m}}$$

keterangan :

n = banyaknya nilai Y dalam sampel

m = banyaknya konstanta di dalam persamaan regresi sampel

$m-1 = D1$ = derajat kebebasan pembilang dari F rasio

$n- m = D2$ = derajat kebebasan penyebut

Perumusan Hipotesis

$H_0 = \beta_1 \neq \beta_2 \neq 0$, artinya tidak ada pengaruh secara positif antara variabel bebas X_1 dan X_2 terhadap variabel terikat Y ,

$H_a = \beta_1 = \beta_2 \neq 0$, artinya ada pengaruh secara positif antara variabel bebas X_1 dan X_2 terhadap variabel terikat Y .

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah semua variabel bebas secara bersama-sama (simultan) dapat berpengaruh terhadap variabel terikat. Taraf signifikansi yang digunakan (α) = 0.05.

3.4.6. Korelasi

Korelasi berarti hubungan timbal balik (Sugiyono, 2000). Besar kecilnya korelasi selalu dinyatakan dalam bentuk angka yang kemudian disebut koefisien korelasi. Koefisien

korelasi digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan antara dua variabel dan arah hubungan antara dua variabel.

Persamaan korelasi yang digunakan :

$$r = \frac{N \sum X_i Y_i - (\sum X_i - Y_i)}{\sqrt{\{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\} \{N \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}}$$

keterangan :

r = koefisien korelasi,

N = jumlah responden,

X_i = variabel bebas yang digunakan,

Y_i = variabel terikat yang digunakan.

Interpretasi koefisien korelasi untuk mengetahui nilai r apakah tinggi atau rendah dapat dikelompokkan sebagai berikut :

Tabel 3.7. Interpretasi dari Nilai r

R	Interpretasi
0	Tidak berkorelasi
0,01 – 0,20	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Rendah
0,41 – 0,60	Agak rendah
0,61 – 0,80	Cukup
0,81 – 0,99	Tinggi

Sumber : Sugiyono, 2000

Seluruh paramter statistik akan dihitung dengan alat bantu software SPSS versi 11.05

BAB IV

DATA DAN ANALISIS

4.1. Data-data Yang Diperoleh

Pada penelitian ini, data-data yang digunakan untuk analisis terdiri dari data primer dan data sekunder.

Data primer yang diperoleh dari lokasi penelitian adalah :

- a. Data kuesioner dari sampling penduduk di perumahan Limbangan Baru yang diambil dengan metode random sampling proporsional. Berdasarkan database pelanggan yang dominan di lokasi penelitian yaitu pelanggan jenis Rumah Tangga A. Oleh karena itu dengan sistem kuota random sampling proporsional untuk tiap wilayah sebagaimana dijelaskan pada metode pengambilan sampel. Untuk tiap blok diambil 5 responden, maka dari 9 blok di lokasi penelitian diambil 5×9 responden/sisi blok $\times 2$ sisi /blok = 90 responden. Hasil rekapitulasi data kuesioner yang telah diberi kode untuk analisis disajikan pada Lampiran L - 4.1. Rekapitulasi Kuesioner Penelitian.
- b. Data titik *GPS (Global Positioning System)* untuk memetakan jaringan dan komponennya, termasuk lokasi perumahan di muka bumi. Data titik koordinat *GPS* yang diperoleh masih dalam bentuk unit Longitudinal/Lateral (Long/Lat) skala derajat desimal, sebagaimana disajikan pada Lampiran L - 4.2. Data Koordinat *GPS*.
- c. Data Kuesioner PDAM. Data ini adalah kuesioner khusus yang diberikan untuk PDAM di lokasi penelitian (PDAM Kabupaten Banjarnegara). Kuesioner ini berisi pertanyaan mendasar berkaitan dengan tarif dan manajemen pelayanan masyarakat khususnya untuk masalah proses pengaduan. Hasil kuesioner dimaksud disajikan pada Lampiran L - 4.3. Kuesioner Pelayanan PDAM.
- d. Foto Dokumentasi

Sedangkan data sekunder yang diperoleh dari lokasi penelitian adalah :

1. Database rata-rata penggunaan air pelanggan tahun 2006. Data ini berisi informasi nama pelanggan, alamat pelanggan, jenis pelayanan PDAM (tipe pelanggan), dan keterangan mengenai status pelanggan (reguler, pasang baru, siap segel). Database ini memuat 317 nama pelanggan. Secara lengkap database dimaksud disajikan pada

Lampiran L-4.4. Database Pelanggan PDAM di Perumahan Limbangan Baru-Kabupaten Banjarnegara.

2. Peta Jaringan Pipa Distribusi PDAM Kabupaten Banjarnegara. Peta ini mengidentifikasi lokasi Sumber air dan jaringan distribusi secara makro. Data ini digunakan sebagai acuan analisis jaringan mikro distribusi air bersih di lokasi penelitian. Peta Jaringan Pipa Distribusi PDAM tersebut disajikan pada Lampiran L-4.5. Peta Jaringan Distribusi PDAM Banjarnegara (Sumber: WIDHA,1996).

4.1.1. Gambaran Wilayah di Lokasi Penelitian

Kota Banjarnegara adalah Ibukota Kabupaten Banjarnegara dan merupakan pusat seluruh aktivitas baik Pemerintahan, sosial-budaya maupun aktivitas ekonomi yang ada di kabupaten Banjarnegara.

Secara astronomi Kabupaten Banjarnegara terletak diantara $7^{\circ}12'$ – $7^{\circ}31'$ Lintang Selatan dan $109^{\circ}20'10''$ – $109^{\circ}45'50''$ Bujur Timur.

Luas wilayah administratif kabupaten Banjarnegara adalah 106.970.997 Ha, dengan batas administratif adalah :

- Sebelah Utara dengan Kabupaten Pekalongan dan Kabupaten Batang
- Sebelah Timur dengan Kabupaten Wonosobo
- Sebelah Selatan dengan Kabupaten Kebumen
- Sebelah Barat dengan Kabupaten Purbalingga dan Kabupaten Banyumas

Wilayah Kabupaten Banjarnegara terletak pada jalur pegunungan di bagian tengah Jawa Tengah sebelah Barat yang membujur dari arah Barat ke Timur. Ditinjau dari ketinggiannya Kabupaten Banjarnegara sebagian besar berada pada ketinggian 100 – 500 m dpl sebesar 37,04 %, kemudian antara 500 – 1.000 m dpl sebesar 28,74%, lebih besar dari 1.000 m dpl sebesar 24,4% dan sebagian kecil terletak kurang dari 100 m dpl sebesar 9,82%.

Berdasarkan bentuk tata alam dan penyebaran geografisnya dapat digolongkan :

- a. Bagian Utara, terdiri dari daerah pegunungan relief bergelombang dan curam.
- b. Bagian tengah, terdiri wilayah dengan relief datar.
- c. Bagian Selatan, terdiri dari wilayah dengan relief curam.

Kabupaten Banjarnegara beriklim tropis, musim hujan dan musim kemarau silih berganti sepanjang tahun. Bulan basah umumnya lebih banyak dari bulan kering. Curah hujan tertinggi terjadi di kecamatan Madukara sebanyak 3.840 mm per tahun dengan Hari

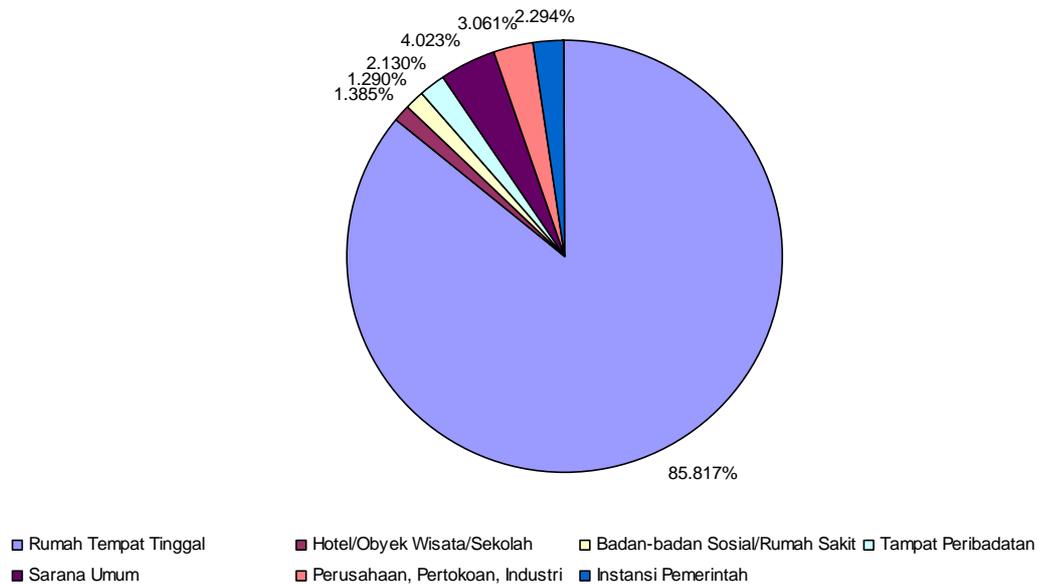
Hujan 159. Sedangkan curah hujan terendah terjadi di kecamatan Purworejo Klampok sebesar 1.940 mm per tahun dengan Hari Hujan 85 .

Temperatur udara berkisar antara 20 – 26 °C dengan temperatur terdingin pada musim kemarau di Dataran Tinggi Dieng dapat mencapai 18°C – 3°C dengan kelembaban udara berkisar 84 –85%.

Berdasarkan data dari Dinas Pertambangan Kabupaten Banjarnegara, bahwa wilayah Banjarnegara (termasuk didalamnya Kota Banjarnegara) terdiri dari 6 jenis tanah yang terdapat di kawasan Kabupaten Banjarnegara yaitu :

1. Tanah Alluvial yang terdapat di kecamatan : Batur, Karangobar, Purworejo Klampok dan Wanadadi.
2. Tanah Latosol terdapat di kecamatan : Susukan, Purworejo Klampok. Purwonegoro, Wanadadi, Rakit, Bawang, Sigaluh, Madukara, Banjarnegara, Wanayasa, Pejawaran dan Pagetan.
3. Tanah Andosol terdapat di kecamatan : Kalibening, Wanayasa, Pejawaran dan Batur.
4. Tanah Grumosol terdapat di kecamatan : Purwonegoro, Mandiraja, Kalibening, Karangobar, Pagentan dan Banjarnegara.
5. Tanah Organosol terdapat di kecamatan Batur.
6. Tanah Litosol terdapat di kecamatan Banjarnegara dan Punggelan.

Secara umum banyaknya air yang disalurkan PDAM tiap bulannya rata-rata mencapai 147.391 meter kubik (Banjarnegara dalam Angka, 2004), dengan komposisi 85,817% adalah pelanggan rumah tangga, 4,023% sarana umum, 3,061% berupa perusahaan, pertokoan dan Industri, 2,294% Instansi pemerintah, 2,120% tempat ibadah, lainnya adalah badan-badan sosial/rumah sakit, seperti disajikan pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4. 1. Komposisi Pelanggan PDAM di Kabupaten Banjarnegara (Sumber: Kabupaten Banjarnegara dalam Angka, 2004)

Perumahan Limbangan Baru di Kabupaten Banjarnegara menurut PDAM Kabupaten Banjarnegara (Data Maret, 2007) terdapat 317 pelanggan, terdiri dari 42 pelanggan baru 246 pelanggan reguler dan 28 siap segel. Perumahan Limbangan Baru mempunyai topografi yang relatif datar. Berdasarkan observasi lapangan elevasi tertinggi berada di pintu masuk perumahan yaitu +295,66 dan titik terendah di ujung perumahan yaitu +292,70 sehingga beda tingginya adalah 2.96 meter. Situasi lokasi penelitian disajikan pada Gambar 4.2. berikut.



Gambar 4.2. Situasi Pemukiman di Perumahan Limbangan Baru (Sumber: Dokumentasi 2007)

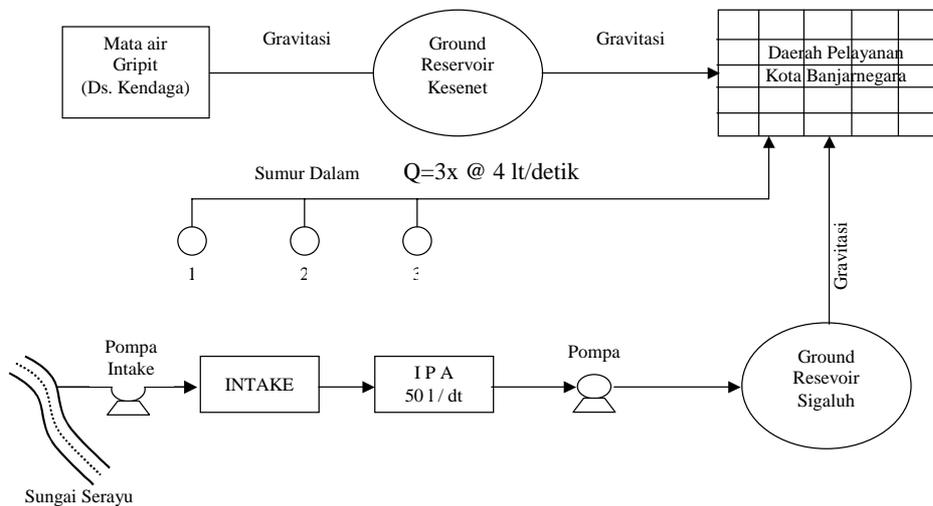
Pada lokasi studi, secara umum berupa pemukiman dengan kategori pelanggan PDAM yaitu Rumah Tangga A. Selain itu juga terdapat Mushola (Jalan Dahlia), Masjid

(Jalan Mawar), Puskesmas, Kantor BKKBN dan Rumah Dinas Departemen Agama (Jalan Wijaya Kusuma), Rumah Dinas Pengadilan Agama (Jalan Dahlia) dan Taman Kanak-kanak (Jalan Mawar). Rata-rata penduduk mempunyai anggota keluarga empat orang (Data BPS, 2004 dan Survey Primer , 2007).

4.1.2. Sistem Jaringan PDAM Banjarnegara

Air dalam sistem jaringan air bersih bermula dari sumber air baku kemudian diolah pada instalasi pengolahan air. Air yang telah diolah kemudian dialirkan melalui pipa transmisi dan distribusi sehingga dapat melayani konsumen dengan tekanan air yang cukup sehingga bisa mengalir secara kontinyu di tingkat konsumen.

Sumber air baku digunakan oleh PDAM Kab. Banjarnegara adalah berupa mata air Gripit desa Kendaga yang terletak di lereng bukit, Sumur dalam 3 titik dan air permukaan seperti dari Sungai Serayu. Kapasitas intake di Sungai Serayu adalah 50 liter/detik. Gambaran skema mengenai Sistem Penyediaan Air Bersih PDAM Kab. Banjarnegara dapat dilihat pada Gambar 4.3. berikut.



Gambar 4.3. Sistem Penyediaan Air Bersih Kabupaten Banjarnegara (Sumber: PDAM Kabupaten Banjarnegara, 2007)

Perumahan Limbangan baru mendapatkan suplai air dari Reservoir Sigaluh (Kapasitas 250 m³) yang bersumber dari Sungai Serayu (Gambar 4.4 dan Gambar 4.5.). Sistem operasi pelayanan menggunakan sistem gravitasi. Bentuk Jaringan pelayanan di tingkat transmisi menggunakan pipa galvanis DN 250 mm dan DN 100 mm, setelah masuk ke jaringan pembagi menggunakan pipa Galvanis DN 75 mm dan PVC 50 mm. Di jaringan distribusi rumah tangga menggunakan PVC 25 mm.



Gambar 4.4. Bendung Sungai Serayu (Sumber: Dokumentasi, Maret 2007)



Gambar 4.5. Reservoir Sigaluh PDAM Banjarnegara (Sumber: Dokumentasi, Maret 2007)

4.1.3. Kualitas Sumber Air Baku PDAM dan Sumur di Lokasi Perumahan

Kualitas air baku PDAM Banjarnegara dapat diketahui dari uji laboratorium Kimia Terbatas pada Laboratorium Kesehatan Daerah di Banjarnegara. Ada tiga macam sampel yang diambil dan dianalisis pada penelitian ini, yaitu sampel air baku PDAM, sampel air bersih hasil olahan PDAM dan sampel air sumur penduduk.

1. Kualitas Air Baku PDAM dari hasil uji sampel Laboratorium Kimia diperoleh bahwa dari unsur fisik memenuhi syarat ambang yang ditentukan PerMenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990. Namun secara kimiawi kandungan besi (Fe) mendekati ambang batas dan terdapat zat organik sehingga perlu pengolahan khusus.
2. Kualitas Air Bersih PDAM dari hasil uji sampel Laboratorium Kimia diperoleh bahwa setelah mengalami pengolahan/ treatment air bersih memenuhi syarat PerMenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 baik secara fisika dan kimia.

Selengkapnya hasil tes laboratorium disajikan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1. Hasil Pemeriksaan Kimia Terbatas Air Bersih

No	Parameter	Metode	Hasil Pemeriksaan Sampel No.							19*)	Batas Syarat	Satuan	Analisis Hasil											
			11	12	13	14	15	16	11				12	13	14	15	16	19						
A. Fisika																								
1	Suhu	Digital	27,9	27,8	27,7	27,8	27,8	27,8	26,6	Suhu Udara +/- 3°C 15 TCU Tidak berbau Tidak berasa	°C	V	V	V	V	V	V	V						
2	Warna	Kolorimeter	Tw	Tw	Tw	Tw	Tw	Tw	V			V	V	V	V	V	V	V	V					
3	Bau	Organoleptik	Tb	Tb	Tb	Tb	Tb	Tb	V			V	V	V	V	V	V	V	V					
4	Rasa	Organoleptik	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	V			V	V	V	V	V	V	V	V					
5	Zat Padat Terlarut (TDS)	Cyberscan	76	73,5	83,2	82,3	84,2	87,1	119	1000	ppm	V	V	V	V	V	V	V						
6	Kekeruhan	Turbidity Meter	-	-	-	-	-	-	-	5	Skala NTU	V	V	V	V	V	V	V						
7	Konduktivitas	Cyberscan	152	147	167	165	168	174	239	500	mg/liter	V	V	V	V	V	V	V						
B. Kimia																								
1	pH	Digital	7,44	7,3	6,19	6,04	6,15	6,06	7,72	6,5-9,5		V	V	V	V	V	V	V						
2	Besi (Fe)	Fenantrolin	0,58	0,55	0,16	0,25	0,21	0,30	0,96	1,0	mg/liter	V	V	V	V	V	V	O						
3	Mangan (Mn)	Persulfat	0	0	0	0	0	0	0	0,5	mg/liter	V	V	V	V	V	V	V						
4	Nitrit (NO ₂)	Kolorimetri	+	+	0	0	0	0	0,04	1	mg/liter	V	V	V	V	V	V	V						
5	Nitrat (NO ₃)	Brucin	3,25	3,4	6,65	6,81	6,44	6,71	5,34	10	mg/liter	V	V	V	V	V	V	V						
6	Flourida (F)		-	-	-	-	-	-	-	1,5	mg/liter	V	V	V	V	V	V	V						
7	Kesadahan	Kompleksometri	33	39	56	36	50	55	86	500	mg/liter	V	V	V	V	V	V	V						
8	Chlorida	Argentometri	14,30	16,21	22,89	20,98	20,98	20,98	22,21	600	mg/liter	V	V	V	V	V	V	V						
9	Zat Organik	Titrimetri	7,33	4,42	2,27	2,70	2,12	2,58	11,31	10	mg/liter	V	V	V	V	V	V	X						

Keterangan: Sumber: Lab Kesehatan Daerah, Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara, 2 Maret 2007. Referensi Standar: PerMenkes RI No.

416/MENKES/PER/IX/1990

V= memenuhi syarat ; X= tidak memenuhi syarat ; O= mendekati ambang batas syarat ; Tb = tidak berbau; Tw= tidak berwarna; Tr=tidak berasa. * = Sumber air baku

PDAM. Data Hasil Pemeriksaan Lab Terlampir.

3. Kualitas Air Sumur Penduduk dari hasil uji sampel Laboratorium Kimia diperoleh bahwa dari 5 sampel ada 3 sampel yang kandungan *Coliformnya* > 2400 per 100 milimeter, sehingga tidak memenuhi syarat untuk konsumsi langsung. PH air berkisar 5,5 sampai 6. Selengkapnya hasil tes laboratorium disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 4.2. Hasil Uji Laboratorium Kualitas Air Sumur di Lokasi Penelitian

No	No. Lab	Lokasi	Tgl. Diambil Tgl Diperikasa	pH 6,5-9,0	Test Perkiraan Coliform LB 37 C			Test Penegasan Coliform BGL B 37 C			MPN/100m Gol Coliform	Test Penegasan Coli tinja BGL B 44 C			Pertimbangan Kelas Kualitas Air Bersih = KKAB
					10ml	1ml	0,1ml	10ml	1ml	0,1ml		10ml	1ml	0,1ml	
1	121/AB	SGL. Ibu Wijowarti	30-05-2006	6,01	3	3	3	3	3	3	>2400	-	-	-	E
		Sokanandi	30-05-2006												
2	122/AB	SGL. Bp. Sudarmaji		6,14	3	3	3	3	3	3	>2400	-	-	-	E
3	123/AB	SGL. Bp. Agus		5,5	3	0	0	3	0	0	23	-	-	-	A
4	124/AB	SGL. Bp. Wahyono		5,45	3	3	3	3	3	0	240	-	-	-	C
5	125/AB	SGL. Bp. Madiono		5,53	3	3	3	3	3	3	>2400	-	-	-	E
	Analisa :														

Note: Masih ditemukan bakteri Coliform dalam 100 ml air, sehingga perlu menjaga sanitasi SAB dan untuk meningkatkan kualitas air perlu didesinfektan bisa dengan memberikan kaporit secara rutin dan sebelum dikonsumsi harus dimasak terlebih dahulu.

Keterangan:

- LB : *Lactose Broth*
- BGLB : *Brilian Green Lactose Broth*
- KKAB : A : < 50 Coliform/ 100ml
- B : 51 - 100 Coliform/ 100 ml
- C : 101 - 1000 Coliform/ 100 ml
- D : 1001 - 2400 Coliform/ 100ml
- E : > 2400 Coliform/ 100 ml

4.1.4. Kondisi Sosial-Ekonomi Penduduk di Lokasi Penelitian

a. Type Rumah

Gambaran umum mengenai tingkat kehidupan sosial ekonomi masyarakat yang berdomisili di Perumahan Limbangan Baru Kabupaten Banjarnegara dapat diidentifikasi dari type rumah yang ditempati, walaupun cara ini memiliki tingkat akurasi yang rendah akan tetapi hal ini dapat digunakan sebagai salah satu pendekatan dalam mengukur tingkat kesejahteraan hidup masyarakat.

Tabel 4.3. Type Rumah Responden

Type Rumah	(%)
Type 45	16,7
Type 70	77,8
Type > 70	5,5
Jumlah	100,0

Sumber : Data diolah, 2007

Tabel 4.3 menunjukkan type rumah di perumahan tersebut yang cukup beragam. Dilihat dari banyaknya masyarakat yang menempati type rumah yang cukup besar maka dapat diketahui bahwa masyarakat di perumahan tersebut termasuk dalam golongan masyarakat sosial ekonomi menengah keatas. Dari type rumah yang paling banyak ditempati adalah type 45 yaitu 16,7 %, untuk type 70 ada 77,8 %, dan type 120 ada 5,5%.

b. Pendapatan

Pada Tabel 4.4 memperlihatkan bahwa tingkat penghasilan kepala keluarga (KK) di Perumahan Limbangan Baru yang bervariasi, KK antara Rp. 500.000,- sampai Rp. 1.000.000,- sebanyak 20%, antara Rp 1.000.000,- - Rp 2.000.000 sebanyak 30% dan yang berpenghasilan > Rp 2.000.000,- sebanyak 50%.

Tabel 4.4. Penghasilan Responden

Penghasilan Per Bulan	(%)
Rp. 500.000,- - Rp. 1.000.000,-	20,0
Rp. 1.000.000,- - Rp. 2.000.000,-	30,0
> Rp. 2.000.000,-	50,0
Jumlah	100,0

Sumber : Data diolah, 2007

c. Kondisi Rumah

Pembangunan kawasan Perumahan Limbangan Baru dimulai sejak tahun 1980 an dan mulai dihuni tahun 1982. Lama tinggal masyarakat yang menghuni perumahan tersebut sangat bervariasi, karena beberapa orang diantaranya merupakan penghuni baru yang pindah ke perumahan tersebut karena penghuni lama pindah ke tempat lain. Penduduk di perumahan tersebut mayoritas adalah penduduk yang telah lama tinggal di perumahan tersebut. Hal ini diketahui dari hasil kuisisioner yang dibagikan, dimana masyarakat yang telah tinggal lebih dari 20 tahun adalah 36,7 %, walaupun ada masyarakat yang tinggal kurang dari 5 tahun (14,4 %). Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.5. Bila seseorang telah lama menempati suatu daerah maka ia akan berusaha untuk memiliki keamanan tempat tinggal (memiliki rumah sendiri).

Tabel 4.5. Lama Menempati Rumah

Lama Menempati Rumah (Tahun)	(%)
< 5	14,4
6– 10	10,0
11 – 15	12,2
16 – 20	26,7
> 20	36,7
Jumlah	100,0

Sumber : Data diolah,2007

Dari Tabel 4.6 memperlihatkan bahwa persentase kepemilikan rumah yang menempati rumah sendiri paling banyak (87,8 %). Sedangkan yang paling sedikit adalah masyarakat yang menumpang yaitu 1,1 %. Hasil kajian lebih lanjut diketahui bahwa mereka umumnya menumpang di rumah saudaranya, dimana saudaranya tidak tinggal disitu melainkan di luar atau di lokasi lain sehingga mereka hanya menunggu rumah sementara waktu.

Tabel 4.6. Kepemilikan Rumah

Kepemilikan Rumah	(%)
Menumpang	1,1
Sewa/ Kontrak	6,7
Milik sendiri	87,8
Lainnya	4,4
Jumlah	100,0

Sumber : Data diolah, 2007

d. Pengeluaran Biaya Untuk Penyediaan Air Bersih

Berdasarkan data yang diperoleh hasil kuesioner diketahui bahwa masyarakat yang menggunakan sumur lebih sedikit mengeluarkan biaya untuk pemenuhan kebutuhan air bersih dibandingkan masyarakat yang menggunakan PDAM. Sedangkan masyarakat yang menggunakan kedua sistem bersamaan mengeluarkan biaya untuk mendapatkan air bersih lebih banyak, hal ini diduga karena mereka harus membayar biaya PDAM dan juga membayar tambahan rekening listrik untuk menggunakan pompa air. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Biaya Pengeluaran Untuk Air Bersih

Sumber Air Bersih	Rata-rata Biaya KK per bulan	
	Minimal (Rp.)	Maksimal (Rp.)
PDAM	50-100 ribu	> 200 ribu
SUMUR	30-50 ribu	50-100 ribu
PDAM + SUMUR	10-30 ribu	70-100 ribu
Lainnya		

Sumber : Data diolah, 2007

e. Penyediaan Air Bersih Masyarakat

Dengan adanya perbedaan kualitas air tanah pada setiap lokasi maka kecenderungan pemilihan sistem penyediaan air bersih juga berbeda-beda. Berdasarkan hasil survei dan kuesioner maka dapat diketahui bahwa masyarakat yang lebih memilih menggunakan PDAM jumlahnya lebih banyak dibandingkan masyarakat yang menggunakan sistem lain. Sumber air bersih yang digunakan responden seperti disajikan pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8. Sumber Air Bersih Responden

Sumber Air Bersih	(%)
PDAM	50,0
Sumur	11,1
PDAM & Sumur	35,6
Lainnya	3,3
Jumlah	100,0

Sumber : Data diolah, 2007

Dari Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa terdapat masyarakat yang menggunakan kedua sistem penyediaan air bersih secara bersama sebanyak 35,6%. Berdasarkan wawancara dengan masyarakat yang menggunakan kedua sistem tersebut dapat diketahui bahwa mereka menggunakan kedua sistem tersebut dengan beberapa alasan antara lain persiapan apabila air sumur tidak dapat digunakan, merasa air dari sistem perpipaan (PDAM) kualitasnya lebih terjamin untuk keperluan memasak dan juga ada yang hanya menggunakan air PDAM hanya untuk keperluan selain memasak. Oleh karena berbagai alasan tersebut mereka tidak mau memutuskan sistem perpipaan.

4.1.5. Penyediaan Air Bersih Dengan Sistem Perpipaan

Dari hasil survei dan kuesioner dapat diketahui bahwa masyarakat yang memilih menggunakan sistem perpipaan (PDAM) adalah 47,8 % (dari 90 responden). Sebagian masyarakat atau lebih dari setengah masyarakat yang memilih menggunakan sistem ini telah berlangganan PDAM lebih dari 15 tahun yaitu 18,9 %. Untuk lebih jelasnya lagi dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9. Lama Penggunaan PDAM

Lama Menggunakan PDAM	(%)
< 5 Tahun	5,6
6 – 10 Tahun	12,2
11- 15 Tahun	11,1
16 – 20 Tahun	18,9

Sumber : Data diolah, 2007

Dari hasil kuesioner yang ada maka dapat diketahui bahwa lebih dari setengah responden menyatakan air PDAM agak berbau yaitu 63,8 %, namun tidak ada masyarakat yang menyatakan air PDAM yang mereka terima sangat bau. Sebanyak 34% menyatakan air PDAM tidak berbau (Tabel 4.10). Sedangkan bila dilihat dari hasil uji laboratorium (Lampiran 4.6) diketahui bahwa airnya tidak memiliki bau. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya perbedaan indera pembau pada setiap responden. Suatu air memiliki bau atau tidak berhubungan dengan tingkat kepuasan masyarakat, karena salah satu parameter dari masyarakat menyatakan kepuasan terhadap suatu sistem adalah dengan bau air yang mereka terima.

Tabel 4. 10. Bau Air PDAM

Bau Air PDAM	(%)
Sangat bau	-
Bau	2,1
Agak bau	63,8
Tidak bau	34,0
Jumlah	100,0

Sumber : Data diolah,2007

Dari hasil laboratorium didapat kadar kekeruhannya dibawah kadar maksimum atau memenuhi syarat (Lampiran 4.6) dan ini berbeda dengan pendapat masyarakat, dimana masyarakat berpendapat paling banyak menyatakan air yang mereka terima agak bersih yaitu 0 % dan yang menyatakan airnya bersih 25,5%, sedangkan 55,3% menyatakan keruh dan 19,1% lainnya menyatakan air mereka sangat keruh. Perbedaan ini diduga akibat adanya perbedaan cara penilaian antara uji laboratorium dengan responden. Dimana untuk uji laboratorium, air diuji paling cepat 1 jam setelah air diambil, sedangkan masyarakat terkadang menilai kekeruhan air dengan melihat air yang ada di bak penampungan air mereka (terdapat endapan lumpur di bak). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11. Kekeruhan Air PDAM

Kekeruhan PDAM	Persentase (%)
Sangat keruh	19,1
Keruh	55,3
Agak bersih	-
Bersih	25,5
Jumlah	100,0

Sumber : Data diolah, 2007

Respon masyarakat mengenai warna air dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12. Warna Air PDAM

Warna air PDAM	(%)
Hitam	-
Coklat	40,4
Agak bening	38,3
Bening	21,3
Jumlah	100,0

Sumber : Data diolah 2007

21,3% dari masyarakat Perumahan Limbangan Baru menyatakan air PDAM bening dan yang menyatakan air yang mereka terima agak bening adalah 38,3%. Pendapat masyarakat ini berbeda dengan hasil laboratorium, dimana untuk warna air masih dibawah kadar maksimum. Hal ini dapat terjadi karena perbedaan tingkat penilaian warna dimasyarakat yang dilakukan sedangkan untuk uji laboratorium menggunakan metode spektrofotometri (kadar warna = 3,8). Kualitas air juga dilihat dari rasa air dimana kualitas air yang baik tidak memiliki rasa.

Tabel 4.13. Rasa Air PDAM

Rasa Air PDAM	(%)
Sangat berasa	-
Berasa	-
Agak berasa	2,1
Tidak berasa	97,9
Jumlah	100,0

Sumber : Data diolah,2007

Seperti telah dikemukakan di atas bahwa kualitas air berpengaruh pada kepuasan masyarakat, dimana kualitas air dilihat dari sifat fisik, kimia dan bakteriologi air. Untuk sifat fisik air dapat dilihat dari bau, rasa, warna, kekeruhan air dan masyarakat dapat langsung menilai tanpa perlu melakukan uji laboratorium.

Pernyataan masyarakat yang menyatakan puas terhadap kualitas air PDAM ini juga didukung dengan hasil uji laboratorium yang dilakukan terhadap kualitas air, dimana hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Lampiran 4.6. Dari hasil uji laboratorium dapat dilihat bahwa persyaratan air bersih yang disediakan oleh PDAM memenuhi standar yang telah ditetapkan baik itu parameter fisik, kimia dan bakteriologis. Secara teoritis air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum, sedangkan air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Dalam peraturan harus ditegaskan bahwa kualitas air, harus memenuhi syarat kesehatan yang meliputi persyaratan bakteriologis, fisik dan kimia dimana diatur pada peraturan Menteri Kesehatan R.I. No. 907/MENKES/SK/VII/2002.

Pada hasil penelitian baik itu yang dilakukan melalui uji laboratorium dan hasil respon dari masyarakat dapat disimpulkan bahwa kualitas air yang diterima oleh masyarakat dari PDAM telah memenuhi syarat untuk kualitas air bersih dan dapat diminum apabila telah dimasak dahulu dan masyarakat telah sangat puas dengan kualitas yang ada.

Kriteria teknis kepuasan masyarakat juga dipengaruhi oleh faktor kontinuitas aliran air PDAM. Dimana air yang dikehendaki tersedia 24 jam sehari karena masyarakat memerlukan air setiap saat. Oleh sebab itu hendaknya dari sistem perpipaan air tersedia 24 jam sehari. Pada kenyataannya air yang mengalir di perumahan telah mengalir selama 24 jam sehari. Sehingga dapat dikatakan masyarakat telah puas akan kekontinuitas air bersih yang ada.

Hasil uji langsung yang dilakukan selama 7 hari pada jam-jam tertentu dan pada beberapa lokasi yang telah ditetapkan sebagai sampel maka didapatkan hasil kontinuitas aliran sebagai berikut.

Tabel 4.14. Pengaliran Air 7 hari Di 5 Lokasi

Hari	Waktu Pengamatan Setiap 1,5 jam	Waktu Pengamatan kondisi air mengalir	Lama pengaliran
Senin	Jam 01.00 – 24.00	Jam 01.00 – 24.00	24 jam
Selasa	Jam 01.00 – 24.00	Jam 01.00 – 24.00	24 jam
Rabu	Jam 01.00 – 24.00	Jam 01.00 – 24.00	24 jam
Kamis	Jam 01.00 – 24.00	Jam 01.00 – 24.00	24 jam
Jum'at	Jam 01.00 – 24.00	Jam 01.00 – 24.00	24 jam
Sabtu	Jam 01.00 – 24.00	Jam 01.00 – 24.00	24 jam
Minggu	Jam 01.00 – 24.00	Jam 01.00 – 24.00	24 jam

Sumber : Survai 2007

Dari Tabel 4.14. dapat diketahui bahwa air PDAM yang mengalir pada Perumahan Limbangan Baru mengalir 24 jam dari hari Senin sampai hari Minggu. Data hasil pengamatan kontinuitas aliran di 5 lokasi survei selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Menurut data dari kuesioner diperoleh informasi mengenai kontinuitas aliran seperti disajikan pada Tabel 4.15. berikut.

Tabel 4. 15. Kondisi Aliran Air PDAM

Tekanan Aliran Air PDAM	(%)
Tidak mengalir	-
Mengalir kecil	76,1
Mengalir	23,9
Mengalir kuat	-
Jumlah	100,0

Sumber : Data diolah 2007

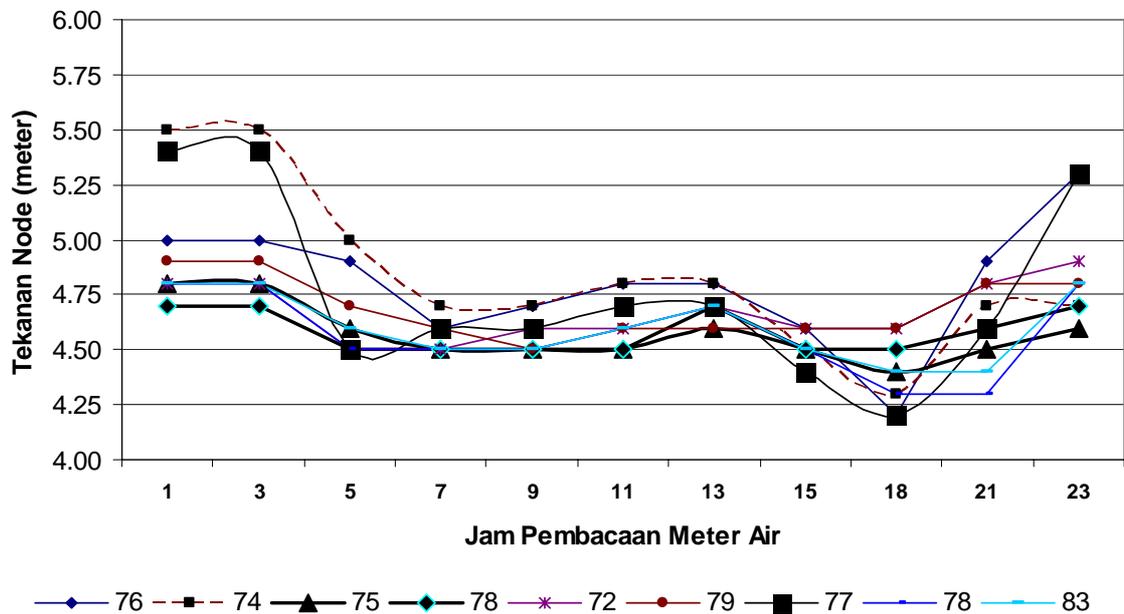
Tekanan merupakan salah satu faktor yang mendukung kepuasan masyarakat terhadap pelayanan PDAM, berdasarkan hasil kuesioner penelitian diketahui bahwa lebih dari setengah masyarakat menyatakan air yang mereka terima tekanannya normal. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Dari pengamatan langsung yang dilakukan pada lokasi survei (pengambilan data tekanan bersamaan dengan waktu pengambilan data kontinuitas aliran air dan lokasinya sama) didapatkan data seperti pada Tabel 4.16 (untuk data yang lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran L – 4.7).

Tabel 4.16. Tinggi Tekanan Air (dalam meter)

No	Nama Pelanggan	Node	Jam Pembacaan Meter Air										
			1	3	5	7	9	11	13	15	18	21	23
1	Darmono	76	5.00	5.00	4.90	4.60	4.70	4.80	4.80	4.60	4.20	4.90	5.30
2	Gatot Hermawan	74	5.50	5.50	5.00	4.70	4.70	4.80	4.80	4.50	4.30	4.70	4.70
3	Soewanto	75	4.80	4.80	4.60	4.50	4.50	4.50	4.60	4.50	4.40	4.50	4.60
4	Zaenudin	78	4.70	4.70	4.50	4.50	4.50	4.50	4.70	4.50	4.50	4.60	4.70
5	Drs. Hasyim	72	4.80	4.80	4.50	4.50	4.60	4.60	4.70	4.60	4.60	4.80	4.90
6	Ngadiran	79	4.90	4.90	4.70	4.60	4.50	4.60	4.60	4.60	4.60	4.80	4.80
7	Endon Prayitno	77	5.40	5.40	4.50	4.60	4.60	4.70	4.70	4.40	4.20	4.60	5.30
8	Anwar CH	78	4.80	4.80	4.50	4.50	4.50	4.60	4.70	4.50	4.30	4.30	4.80
9	Bambang Pujiono	83	4.80	4.80	4.60	4.50	4.50	4.60	4.70	4.50	4.40	4.40	4.80

Sumber ; Survai 2007



Gambar 4.6. Tinggi Tekanan air di lokasi

Dari Gambar 4.6, maka dapat diketahui :

- Tekanan rata-rata pada titik meter air yang diamati berkisar antara 4,57 sampai 4,84 meter.
- Tekanan maksimumnya pada meter air yang diamati berkisar antar 4,70 sampai 5,50 meter.
- Tekanan minimum pada meter air pengamatan berkisar 4,20 sampai 4,50 meter.

Tekanan air di tingkat pelanggan menurun ketika penggunaan air meningkat pada sekitar pukul 7.00 dan pukul 17.00.

4.1.6. Penyediaan Air Bersih Dengan Sistem Non Perpipaan (Sumur)

Seperti telah dikemukakan sebelumnya masyarakat yang menggunakan sistem non perpipaan di Perumahan Limbangan Baru Kabupaten Banjarnegara sebanyak 11,1 %. Masyarakatnya telah menggunakan sistem non perpipaan selama kurang dari 5 tahun (30%) sampai lebih dari 10 tahun (30 %) lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17. Lama Menggunakan Sumur

Lama Menggunakan Sumur	(%)
< 5 Tahun	30
5 – 10 Tahun	40
11 – 15 Tahun	30
> 20 Tahun	-
Jumlah	100,0

Sumber : Data diolah 2007

Pada sistem non perpipaan ini, masyarakat yang menggunakannya berpendapat bahwa air sumur yang mereka gunakan agak bau (45,5%) walaupun ada yang menyatakan sangat tidak bau (Tabel 4.18). Pendapat ini berbeda dengan hasil laboratorium, dimana air yang didapat tidak memiliki bau. Diduga perbedaan ini karena tidak ada keseragaman mengenai bau air secara tepat dan perbedaan indera pembau pada masyarakat.

Tabel 4.18. Bau Air Sumur

Bau Air Sumur	(%)
Sangat bau	-
Bau	-
Agak bau	45,5
Tidak bau	54,5
Jumlah	100,0

Sumber : Data diolah

Sedangkan warna air responden pengguna sumur semua menyatakan bahwa air sumur yang mereka gunakan tidak berwarna. Bau dan warna air adalah salah satu parameter untuk pengukuran kualitas fisik air, disamping parameter tersebut juga terdapat

parameter lain yaitu kekeruhan dan rasa air. Adapun hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa air sumur masyarakat umumnya tidak berasa. Kontinuitas Air sumur masyarakat selalu mengalir baik. Berdasarkan respon masyarakat diketahui bahwa masyarakat menyatakan 100 % air sumur mereka mengalir lancar.

No	Nama Pelanggan	Node	Waktu Pengamatan		01.00		03.00		05.00		07.00		09.00		11.00	
			X	Y	meter air	pemakaian (m3)										
1	Darmono	76	374365.54	9172937.27	3630.000	0.002	3630.002	0.137	3630.139	0.138	3630.277	0.050	3630.327	0.008	3630.335	
2	Gatot Hermawan	74	374335.86	9171610.34	1566.000	0.001	1566.001	0.143	1566.144	0.145	1566.289	0.060	1566.349	0.060	1566.409	
3	Soewanto	75	374367.06	9172351.25	1297.000	0.002	1297.002	0.123	1297.125	0.125	1297.250	0.043	1297.293	0.007	1297.300	
4	Zaenudin	78	370932.74	9173204.69	2882.000	0.001	2882.001	0.112	2882.113	0.114	2882.227	0.021	2882.248	0.005	2882.253	
5	Drs. Hasyim	72	374339.86	9170073.41	3720.000	0.003	3720.003	0.324	3720.327	0.334	3720.661	0.074	3720.735	0.008	3720.743	
6	Ngadran	79	370592.69	9172429.78	3530.000	0.001	3530.001	0.490	3530.491	0.500	3530.991	0.112	3531.103	0.012	3531.115	
7	Endon Prayitno	77	370831.62	9173878.91	3756.000	0.001	3756.001	0.456	3756.457	0.465	3756.922	0.174	3757.096	0.011	3757.107	
8	Anwar CH	78	370932.74	9173204.69	2404.000	0.002	2404.002	0.683	2404.685	0.198	2404.883	0.161	2405.044	0.217	2405.261	
9	Bambang Pujiono	83	372651.02	9170256.97	2640.000	0.001	2640.001	0.144	2640.145	0.146	2640.291	0.059	2640.350	0.060	2640.410	

No	Nama Pelanggan	Node	Waktu Pengamatan		11.00		13.00		15.00		18.00		21.00		23.00	
			X	Y	meter air	pemakaian (m3)										
1	Darmono	76	374365.54	9172937.27	3630.335	0.008	3630.343	0.008	3630.351	0.128	3630.479	0.048	3630.527	0.003	3630.530	
2	Gatot Hermawan	74	374335.86	9171610.34	1566.409	0.002	1566.411	0.002	1566.413	0.135	1566.548	0.120	1566.668	0.002	1566.670	
3	Soewanto	75	374367.06	9172351.25	1297.300	0.006	1297.306	0.008	1297.314	0.115	1297.429	0.039	1297.468	0.002	1297.470	
4	Zaenudin	78	370932.74	9173204.69	2882.253	0.004	2882.257	0.006	2882.263	0.106	2882.369	0.028	2882.397	0.003	2882.400	
5	Drs. Hasyim	72	374339.86	9170073.41	3720.743	0.006	3720.749	0.006	3720.755	0.146	3720.901	0.096	3720.997	0.003	3721.000	
6	Ngadran	79	370592.69	9172429.78	3531.115	0.009	3531.124	0.009	3531.133	0.219	3531.352	0.144	3531.496	0.004	3531.500	
7	Endon Prayitno	77	370831.62	9173878.91	3757.107	0.008	3757.115	0.009	3757.124	0.203	3757.327	0.034	3757.361	0.039	3757.400	
8	Anwar CH	78	370932.74	9173204.69	2405.261	0.010	2405.271	0.315	2405.586	0.305	2405.891	0.159	2406.050	0.050	2406.100	
9	Bambang Pujiono	83	372651.02	9170256.97	2640.410	0.002	2640.412	0.000	2640.412	0.135	2640.547	0.001	2640.548	0.122	2640.670	

Catatan

X, Y adalah koordinat global terdekat lokasi meter air

4.1.7. Penyediaan Air Bersih Dengan Sistem Perpipaan dan Non Perpipaan

Berdasarkan hasil survai, masyarakat yang menggunakan sistem penyediaan air bersih dengan sistem perpipaan dan non perpipaan adalah 65,6%. 59 dari 90 responden tersebut masyarakat telah menggunakan Sumur dan PDAM dapat dilihat pada Tabel 4.19

Tabel 4. 19. Penggunaan Kedua Sistem

Waktu Penggunaan	%	
	PDAM	SUMUR
< 5 Tahun	6,5	9,7
5 – 10 Tahun	22,6	22,6
11 – 15 Tahun	35,5	41,9
16 – 20 Tahun	35,5	25,8
> 20 Tahun	-	-
Jumlah	100,0	100,0

Sumber : Data diolah 2007

Dari Tabel 4.19 dapat diketahui bahwa lamanya penggunaan sumur dan PDAM tidak sama. Hal ini dapat disebabkan adanya masyarakat yang menggunakan PDAM atau sumur tidak secara bersamaan atau ada yang menggunakan PDAM dahulu baru membuat sumur dan ada yang sebaliknya (hasil wawancara langsung dengan masyarakat).

Untuk mengetahui kualitas air bersih dapat dilihat dari parameter fisik air (dapat langsung diketahui secara visualisasi), parameter kimia dan parameter bakteriologi (penilaian dengan menggunakan uji laboratorium). Parameter fisik terdiri atas bau air, rasa air, warna air dan kekeruhan air. Dari hasil kuesioner diketahui bahwa dari factor bau menyatakan tidak berbau 45,2% dan 54,8% menyatakan agak berbau. Warna air bening dan tidak berasa, kekeruhan dinyatakan bersih dan sangat bersih. Selengkapnya hasil kuesioner dimaksud disajikan pada Tabel 4.20 berikut.

Tabel 4.20. Pendapat Masyarakat tentang Kualitas Air PDAM-Sumur

Bau

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Berbau	14	15.6	45.2	45.2
	Agak berbau	17	18.9	54.8	100.0
	Total	31	34.4	100.0	
Missing	System	59	65.6		
Total		90	100.0		

Warna

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Bening	31	34.4	100.0	100.0
Missing	System	59	65.6		
Total		90	100.0		

Rasa

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak berasa	31	34.4	100.0	100.0
Missing	System	59	65.6		
Total		90	100.0		

Keruh

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sangat bersih	11	12.2	35.5	35.5
	Bersih	20	22.2	64.5	100.0
	Total	31	34.4	100.0	
Missing	System	59	65.6		
Total		90	100.0		

Sumber: Analisis, 2007

Sedangkan berdasarkan hasil uji laboratorium dapat diketahui bahwa air PDAM memenuhi syarat kualitas air sebagai air bersih berdasarkan peraturan yang telah ditetapkan. Sedangkan untuk air sumur, kualitas air sumur belum memenuhi persyaratan secara laboratorium karena harus diadakan perbaikan-perbaikan dibidang sanitasi serta secara rutin diberi kaporit terlebih dahulu agar memenuhi persyaratan sebagai air bersih. Berdasarkan teori kepuasan masyarakat akan pelayanan air bersih dapat diketahui dari kualitas air bersih. Dimana kualitas air bersihnya harus sesuai

dengan standar yang telah ditetapkan (berpedoman pada peraturan Menkes RI No.907/MENKES/SK/VII/2002). Pada kenyataan kualitas air bersih masyarakat telah sesuai dengan standar yang ada. Jadi dapat dikatakan masyarakat telah puas akan kualitas air bersih yang ada.

Kontinuitas Air Bersih pada system PDAM-Sumur menyatakan mengalir pada musim kemarau maupun musim hujan seperti disajikan Tabel 4.21.

Tabel 4. 21. Kontinuitas Aliran Sistem PDAM-Sumur

Aliran Musim Hujan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	mengalir tapi kecil	2	2.2	6.5	6.5
	mengalir	18	20.0	58.1	64.5
	mengalir lancar	11	12.2	35.5	100.0
	Total	31	34.4	100.0	
Missing	System	59	65.6		
Total		90	100.0		

Aliran Musim Kemarau

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	mengalir tapi kecil	3	3.3	9.7	9.7
	mengalir	25	27.8	80.6	90.3
	mengalir lancar	3	3.3	9.7	100.0
	Total	31	34.4	100.0	
Missing	System	59	65.6		
Total		90	100.0		

Hasil tersebut juga ditunjang dengan hasil uji langsung yang dilakukan peneliti pada lokasi-lokasi tertentu. Dimana hasilnya menunjukkan air mengalir ke Perumahan Limbangan Baru Kabupaten Banjarnegara tersebut mengalir lancar baik itu untuk sistem perpipaan atau sistem non perpipaan.

Dari hasil analisa yang didukung dengan hasil uji langsung maka dapat diketahui bahwa kepuasan masyarakat telah terpenuhi dari parameter kontinuitas air, sebab salah satu parameter kepuasan masyarakat terhadap penyediaan air bersih adalah air mengalir 24 jam.

4.1.8. Manajemen Sistem Pelayanan Masyarakat di PDAM Banjarnegara

Manajemen sistem pelayanan masyarakat di PDAM Banjarnegara diperoleh informasi dari dua pihak yaitu dari pengelola PDAM dan dari masyarakat responden yang dijangkau dari kuesioner penelitian ini.

Berikut ini adalah informasi yang diperoleh dari PDAM Kabupaten Banjarnegara berkaitan dengan manajemen pelayanan masyarakat :

1. Di Perumahan Limbangan Baru Banjarnegara selama 2006 terjadi pengaduan masalah rekening pembayaran PDAM sebanyak 4-10 kali.
2. PDAM mempunyai loket pelayanan khusus untuk pengaduan masyarakat pelanggan sebanyak 21 buah.
3. Sekitar 85-95 % pelanggan yang membayar tepat waktu (rata-rata tiap bulannya) di Perumahan Limbangan Baru Banjarnegara.
4. Harga air per kubik standar (10 m^3) untuk wilayah Perumahan Limbangan Baru Banjarnegara:
 - a. Rumah Tangga Biasa : Rp. 725,-
 - b. Puskesmas : Rp 1.100,-
 - c. Sekolah : Rp 600,-
 - d. Industri Rumah Tangga : Rp 900,-
5. Harga air per kubik jika lebih dari standar untuk wilayah Perumahan Limbangan Baru Banjarnegara :
 - a. Rumah Tangga Biasa : Rp. 1.100,-
 - b. Puskesmas : Rp 1.100,-
 - c. Sekolah : Rp 750,-
 - d. Industri Rumah Tangga : Rp 1.275,-
6. Jadwal pemantauan berkala pemeriksaan jaringan di wilayah Perumahan Limbangan baru dilakukan 6 bulan sekali.
7. PDAM sudah selama 20 tahun beroperasi dan Selama musim kemarau 2006 terdapat pengaduan pelanggan yang berkaitan dengan kontinuitas aliran PDAM sebanyak 10-15 kali.

Dari pendapat masyarakat pengguna air bersih di Perumahan Limbangan Baru, yang diwakili oleh 90 responden, berikut ini adalah hasil rekapitulasi pendapat mereka:

1. Pelanggan PDAM

Berkaitan dengan Kualitas air, yang meliputi bau, warna, rasa dan kekeruhan, berikut adalah hasil tabulasi silang dari responden, seperti disajikan pada Tabel 4.22.

Tabel 4. 22. Tabulasi Silang Kualitas Air PDAM

Crosstab

			Bau			Total
			Tidak Berbau	Agak berbau	Berbau	
Tingkat Pelayanan PDAM	sangat tidak memuaskan	Count	10	2		12
		% within Tingkat Pelayanan PDAM	83.3%	16.7%		100.0%
		% of Total	21.7%	4.3%		26.1%
	tidak memuaskan	Count	3	23	1	27
		% within Tingkat Pelayanan PDAM	11.1%	85.2%	3.7%	100.0%
		% of Total	6.5%	50.0%	2.2%	58.7%
	memuaskan	Count	2	5		7
		% within Tingkat Pelayanan PDAM	28.6%	71.4%		100.0%
		% of Total	4.3%	10.9%		15.2%
Total		Count	15	30	1	46
		% within Tingkat Pelayanan PDAM	32.6%	65.2%	2.2%	100.0%
		% of Total	32.6%	65.2%	2.2%	100.0%

Crosstab

			Warna			Total
			Bening	Agak bening/kuning	Coklat	
Tingkat Pelayanan PDAM	sangat tidak memuaskan	Count			12	12
		% within Tingkat Pelayanan PDAM			100.0%	100.0%
		% of Total			26.1%	26.1%
	tidak memuaskan	Count	4	17	6	27
		% within Tingkat Pelayanan PDAM	14.8%	63.0%	22.2%	100.0%
		% of Total	8.7%	37.0%	13.0%	58.7%
	memuaskan	Count	6	1		7
		% within Tingkat Pelayanan PDAM	85.7%	14.3%		100.0%
		% of Total	13.0%	2.2%		15.2%
Total		Count	10	18	18	46
		% within Tingkat Pelayanan PDAM	21.7%	39.1%	39.1%	100.0%
		% of Total	21.7%	39.1%	39.1%	100.0%

Crosstab

			Rasa		Total
			Tidak berasa	Agak berasa	
Tingkat Pelayanan PDAM	sangat tidak memuaskan	Count	12		12
		% within Tingkat Pelayanan PDAM	100.0%		100.0%
		% of Total	26.1%		26.1%
	tidak memuaskan	Count	26	1	27
		% within Tingkat Pelayanan PDAM	96.3%	3.7%	100.0%
		% of Total	56.5%	2.2%	58.7%
	memuaskan	Count	7		7
		% within Tingkat Pelayanan PDAM	100.0%		100.0%
		% of Total	15.2%		15.2%
Total		Count	45	1	46
		% within Tingkat Pelayanan PDAM	97.8%	2.2%	100.0%
		% of Total	97.8%	2.2%	100.0%

Crosstab

			Keruh			Total
			Bersih	Keruh	Sangat Keruh	
Tingkat Pelayanan PDAM	sangat tidak memuaskan	Count		3	9	12
		% within Tingkat Pelayanan PDAM		25.0%	75.0%	100.0%
		% of Total		6.5%	19.6%	26.1%
	tidak memuaskan	Count	5	22		27
		% within Tingkat Pelayanan PDAM	18.5%	81.5%		100.0%
		% of Total	10.9%	47.8%		58.7%
	memuaskan	Count	7			7
		% within Tingkat Pelayanan PDAM	100.0%			100.0%
		% of Total	15.2%			15.2%
Total	Count	12	25	9	46	
	% within Tingkat Pelayanan PDAM	26.1%	54.3%	19.6%	100.0%	
	% of Total	26.1%	54.3%	19.6%	100.0%	

Kualitas air PDAM masih memenuhi syarat, namun dari tingkat kepuasan pelanggan masih kurang memuaskan. Namun hal tersebut didukung oleh pendapat mereka tentang ketidakpuasan tersebut berdasarkan kontinuitas dan tekanan air yang sampai pada rumah mereka. Berikut ini adalah hasil rekapitulasi yang diperoleh dari analisis tabulasi silang, seperti disajikan pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23. Tabulasi Silang Kontinuitas dan Tekanan Air PDAM

Crosstab

			Kontinuitas			Total
			Tidak mengalir	Terkadang mengalir	Mengalir saat jam-jam tertentu	
Tingkat Pelayanan PDAM	sangat tidak memuaskan	Count	1	5	6	12
		% within Tingkat Pelayanan PDAM	8.3%	41.7%	50.0%	100.0%
		% of Total	2.2%	10.9%	13.0%	26.1%
	tidak memuaskan	Count		27		27
		% within Tingkat Pelayanan PDAM		100.0%		100.0%
		% of Total		58.7%		58.7%
	memuaskan	Count		7		7
		% within Tingkat Pelayanan PDAM		100.0%		100.0%
		% of Total		15.2%		15.2%
Total	Count	1	39	6	46	
	% within Tingkat Pelayanan PDAM	2.2%	84.8%	13.0%	100.0%	
	% of Total	2.2%	84.8%	13.0%	100.0%	

Crosstab

			Tekanan			Total
			Tidak mengalir	Mengalir tapi kecil	Mengalir	
Tingkat Pelayanan PDAM	sangat tidak memuaskan	Count	8	4		12
		% within Tingkat Pelayanan PDAM	66.7%	33.3%		100.0%
		% of Total	17.4%	8.7%		26.1%
	tidak memuaskan	Count		25	2	27
		% within Tingkat Pelayanan PDAM		92.6%	7.4%	100.0%
		% of Total		54.3%	4.3%	58.7%
	memuaskan	Count		6	1	7
		% within Tingkat Pelayanan PDAM		85.7%	14.3%	100.0%
		% of Total		13.0%	2.2%	15.2%
Total	Count	8	35	3	46	
	% within Tingkat Pelayanan PDAM	17.4%	76.1%	6.5%	100.0%	
	% of Total	17.4%	76.1%	6.5%	100.0%	

Maka diketahui bahwa ketidakpuasan pelanggan berdasarkan kontinuitas yang tidak begitu besar dan tekanan air yang tidak konsisten yaitu kadang mengalir dengan lancar dan kadang mengalir tetapi kecil.

2. Pelanggan PDAM yang dikombinasi penggunaan Sumur

Berkaitan dengan Kualitas air, yang meliputi bau, warna, rasa dan kekeruhan, berikut adalah hasil tabulasi silang dari responden, seperti disajikan pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24. Tabulasi Silang Kualitas Air PDAM dan Sumur

Crosstab

Count

Lama Penggunaan Sumur			Warna	
			Bening	Total
< 5 th	Kepuasan	memuaskan	3	3
	Total		3	3
6-10 th	Kepuasan	tidak memuaskan	1	1
		memuaskan	6	6
	Total		7	7
11-15 th	Kepuasan	sangat tidak memuaskan	1	1
		tidak memuaskan	3	3
		memuaskan	9	9
	Total		13	13
> 20 th	Kepuasan	tidak memuaskan	1	1
		memuaskan	7	7
	Total		8	8

Crosstab

Count

Lama Penggunaan Sumur			Bau		Total
			Tidak Berbau	Agak berbau	
< 5 th	Kepuasan	memuaskan	1	2	3
	Total		1	2	3
6-10 th	Kepuasan	tidak memuaskan	1		1
		memuaskan	3	3	6
	Total		4	3	7
11-15 th	Kepuasan	sangat tidak memuaskan	1		1
		tidak memuaskan		3	3
		memuaskan	1	8	9
	Total		2	11	13
> 20 th	Kepuasan	tidak memuaskan	1		1
		memuaskan	6	1	7
	Total		7	1	8

Crosstab

Count

Lama Penggunaan Sumur			Keruh		Total
			Sangat bersih	Bersih	
< 5 th	Kepuasan	memuaskan		3	3
	Total			3	3
6-10 th	Kepuasan	tidak memuaskan		1	1
		memuaskan	3	3	6
	Total		3	4	7
11-15 th	Kepuasan	sangat tidak memuaskan		1	1
		tidak memuaskan		3	3
		memuaskan	1	8	9
	Total		1	12	13
> 20 th	Kepuasan	tidak memuaskan	1		1
		memuaskan	6	1	7
	Total		7	1	8

Crosstab

Count

Lama Penggunaan Sumur			Rasa		Total
			Tidak berasa		
< 5 th	Kepuasan	memuaskan	3		3
	Total		3		3
6-10 th	Kepuasan	tidak memuaskan	1		1
		memuaskan	6		6
	Total		7		7
11-15 th	Kepuasan	sangat tidak memuaskan	1		1
		tidak memuaskan	3		3
		memuaskan	9		9
	Total		13		13
> 20 th	Kepuasan	tidak memuaskan	1		1
		memuaskan	7		7
	Total		8		8

Dari table-tabel di atas diperoleh informasi bahwa kualitas air Sumur yang digunakan pelanggan PDAM memenuhi syarat fisik (bau-rasa-warna dan kekeruhan). Sehingga fungsi sumur adalah sebagai pelengkap apabila fungsi PDAM tidak berjalan optimal. Apabila ditinjau dari penggunaan air per bulan-nya, maka dari sebagian besar

yang menyatakan puas paling besar penggunaannya mencapai 15 meter kubik, sedangkan lainnya antara 15-45 meter kubik. Seperti disajikan pada Table 4.25.

Tabel 4. 25. Tabulasi Silang Penggunaan Air Perbulan

Crosstab

Count

		Penggunaan Air Perbulan				Total
		Pelanggan Baru	< 15 m3	15-20 m3	20-45 m3	
Kepuasan	sangat tidak memuaskan		1			1
	tidak memuaskan	1	4			5
	memuaskan	1	18	4	2	25
Total		2	23	4	2	31

3. Pengguna Sumur

Sebagai pembandingan pengguna sumur dengan pelanggan PDAM, maka disajikan lamanya tinggal dengan lama penggunaan sumur seperti disajikan Tabel 4.26.

Tabel 4.26. Tabulasi Silang Lama Menggunakan Sumur

Crosstab

Count

		Lama Menggunakan Sumur			Total
		< 5 th	6-10 th	16-20 th	
Lama	0-5 tahun	2			2
Tinggal	5-10 tahun		1		1
	10-15 tahun		2		2
	15-20 tahun			2	2
	20-25 tahun	1	1	1	3
Total		3	4	3	10

Jumlah pengguna sumur saja dibandingkan pengguna sumur yang juga berlangganan PDAM memang relatif sedikit. Hal itu karena kondisi sumur pun mengikuti kondisi musim. Pada saat kemarau pun kontinuitas juga menurun seperti aliran air PDAM. Meskipun 24 jam dikatakan responden mengalir lancar, ternyata pengguna sumur juga masih menggunakan pompa sehingga biaya air dibebankan pada biaya listriknya. Daya pompa yang digunakan rata-rata adalah 100-300 Watt meskipun ada juga yang mencapai 300-500 Watt, seperti disajikan pada Tabel 4.27.

Tabel 4. 27. Tabulasi Silang Daya Pompa

Crosstab

Count

		Daya Pompa			Total
		Tidak Menggunakan Pompa	100-300 Watt	300-500 Watt	
Kepuasan Menggunakan Sumur	memuaskan	1	7	2	10
	sangat memuaskan			1	1
Total		1	7	3	11

Biaya listrik yang dikeluarkan pengguna sumur rata-rata berkisar 50-100 ribu seperti disajikan pada Tabel 4.28.

Tabel 4. 28. Tabulasi Silang Biaya Listrik

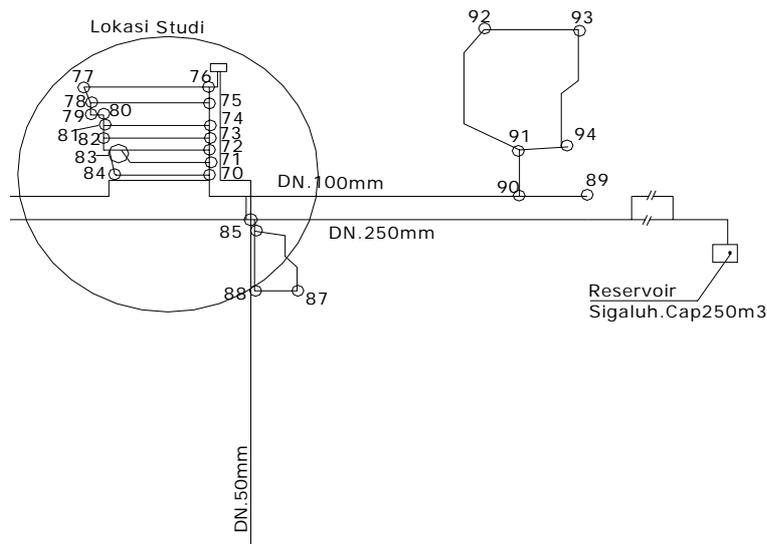
Crosstab

Count

		Biaya Listrik		Total
		30-50ribu	50-100ribu	
Kepuasan Menggunakan Sumur	memuaskan sangat memuaskan	2	8	10
Total		2	9	11

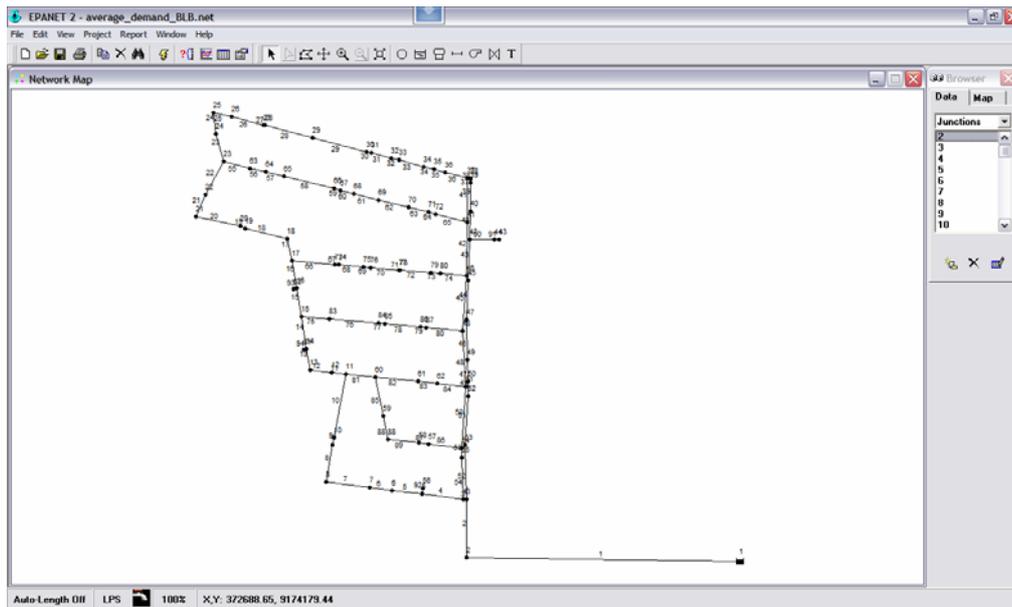
4.2. Analisis Model Jaringan Air Bersih Di Perumahan Limbangan Baru

Model jaringan air bersih di Perumahan Limbangan Baru dibuat seperti kondisi nyata. Dimulai dari Reservoir Sigaluh menuju blok perumahan lokasi studi, sebagaimana disajikan pada Gambar 4.7. berikut.



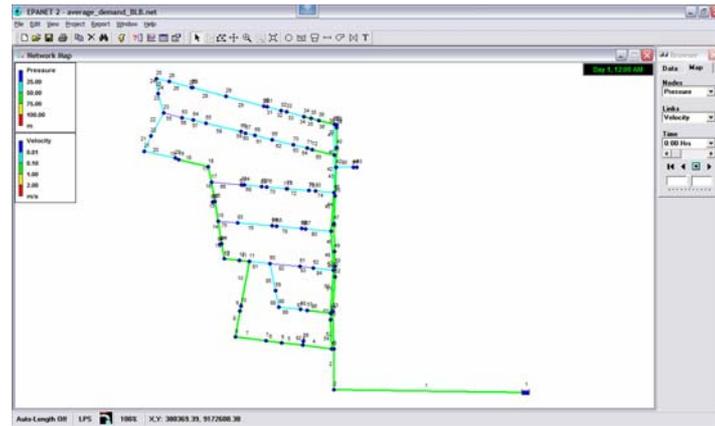
Gambar 4.7. Skema Jaringan Pipa Di Lokasi Studi (Sumber: WIDHA, 1990)

Prinsip aliran dari reservoir menggunakan sistem gravitasi. Ada dua jenis pipa yang digunakan pada sistem jaringan di Limbangan Baru yaitu pipa Galvanis 75 mm di jaringan utama dan pipa PVC 50 mm, sedangkan pada jaringan distribusi di tingkat pelanggan/ rumah tangga menggunakan pipa PVC 25 mm. Berdasarkan data GPS yang diambil di lokasi penelitian maka data tersebut digunakan sebagai titik ikat jaringan. Hasil proyeksi titik GPS dari sistem proyeksi Longitude/Latitude dalam unit derajat desimal menjadi sistem UTM (*Universal Trans Merchantor*) dalam unit meter. Sehingga semua koordinat jaringan menggunakan sistem Metrik, debit dalam satuan LPS (liter per *second*), koordinat dalam meter, diameter pipa dalam milimeter, elevasi dalam meter, formula *Hazen- William* (H-W) dengan bentuk jaringan seperti disajikan pada Gambar 4.8. berikut.

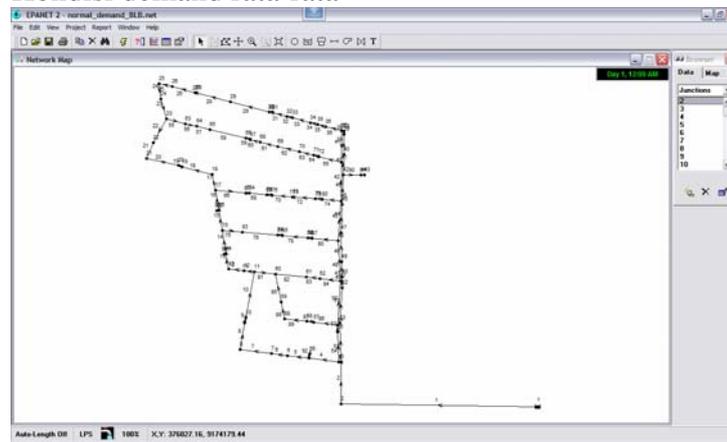


Gambar 4.8. Model Jaringan Pipa Perumahan Limbangan Baru (Pemodelan Epanet, 2007)

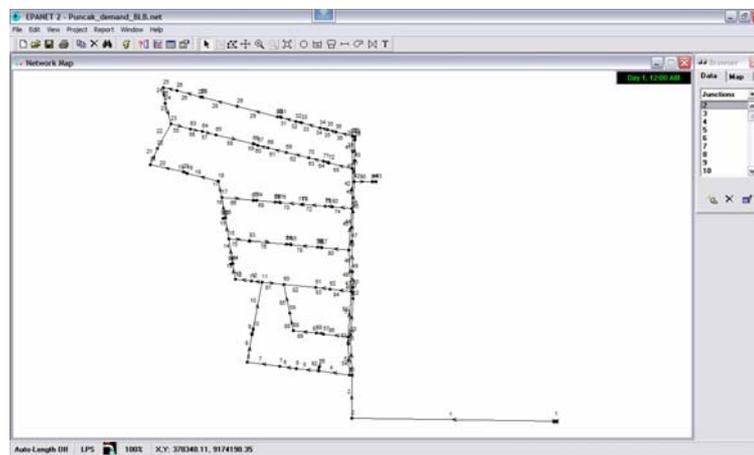
Simulasi dilakukan untuk kondisi kebutuhan air rata-rata yang diperoleh dari data sekunder PDAM Kabupaten Banjarnegara (Lampiran). Pada kondisi rata-rata kebutuhan air penduduk per bulan per rumah sebesar 20,32 meter kubik. Apabila disamakan satuannya, maka untuk kondisi rata-rata tersebut besarnya 0,00784 liter per detik. Kondisi maksimumnya adalah 1,5 kebutuhan air rata-rata atau setara dengan 0,01176 liter per detik. Setelah dilakukan simulasi/ running, maka diperoleh kondisi seperti Gambar 4.9. berikut:



Kondisi demand rata-rata



Kondisi demand normal



Kondisi peak demand

Gambar 4.9. Hasil Simulasi Model Jaringan Air Bersih di Perumahan Limbangan Baru (Output Epanet, 2007)

Pada kondisi rata-rata jaringan pipa masih dapat melayani kebutuhan air penduduk. Tekanan air terendah berkisar antara 25-50 meter kolom dan tekanan tertinggi mencapai 50-75 meter kolom. Sedangkan kecepatan aliran terendah berkisar antara 0,01-0,1 meter/detik dan kecepatan tertinggi berkisar 0,1- 1,0 meter/detik.

Model Jaringan pada analisis ini mensimulasikan 3 kondisi yaitu kondisi rata-rata, kondisi maksimum dan kondisi puncak (peak condition). Kebutuhan air standar yang digunakan dalam model ini mengasumsikan bahwa kebutuhan air orang per hari adalah 90 liter/orang/hari. Maka apabila jumlah anggota keluarga adalah 4 orang, maka kebutuhan air tiap rumah dapat dihitung sebagai berikut:

- Kebutuhan per orang = 90 liter/orang/hari
- Jumlah orang per rumah = 4 orang
- Kebutuhan per rumah = 4 orang x 90 liter/orang/hari = 360 liter/orang/hari
- Satuan kebutuhan per liter per detik = $360 / (24 \times 60 \times 60) = 0,004167$ liter/detik
- Kebutuhan Maksimum = $1,1 \times$ kebutuhan standar = $1,1 \times 0,004167 = 0,004583$ liter/detik
- Kebutuhan Puncak = $1,5 \times$ kebutuhan Maksimum = $1,5 \times 0,004583 = 0,006875$ liter/detik

Hasil model jaringan ini kemudian digunakan untuk Simulasi Spasial dengan GISRed. Simulasi yang dimaksud adalah menggunakan file input (*.inp) dari model Epanet dan running simulasinya menggunakan aplikasi ArcView 3.3 yang terintegrasi dengan GISRed.

4.3. Tingkat Pelayanan Air Bersih Di Perumahan Limbangan Baru

4.3.1. Analisis Regresi Kepuasan Pelanggan Penggunaan Air Bersih di Perumahan Limbangan Baru

Analisis kepuasan dalam penelitian ini menggunakan metode regresi linier multivariat. Variabel yang dicoba pada regresi antara lain variable *dependent* (Y) adalah tingkat kepuasan pelanggan atau pengguna, sedangkan variable *independent*-nya (X) adalah ukuran kualitatif kepuasan terhadap faktor bau, rasa, warna, kontinuitas dan tekanan air yang terjadi menurut mereka.

a. Pelanggan PDAM

Berdasarkan hasil analisis statistik regresi, variable ukuran bau, rasa, warna, kontinuitas dan tekanan air menunjukkan koefisien determinasi model regresi (R^2) adalah 0,831 artinya model dapat menjelaskan datanya sebesar 83,1% sisanya dijelaskan oleh variabel yang lain. Sedangkan signifikansi variable kepuasan pelanggan adalah Sig= 0,000 (Lihat Sig. *Coefficient Model 6* yang dipakai sebagai model regresi) < Signifikansi standar untuk derajat keyakinan 95% yaitu $\alpha = 0,05$. Maka model dapat digunakan untuk menggambarkan tingkat kepuasan pelanggan PDAM. Hasil Seperti disajikan pada Tabel 4.29.

Tabel 4.29. Model Summary Pelanggan PDAM

Model Summary ^f										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.440 ^a	.194	.175	.582	.194	10.570	1	44	.002	
2	.867 ^b	.751	.740	.327	.558	96.429	1	43	.000	
3	.869 ^c	.755	.738	.328	.004	.697	1	42	.409	
4	.883 ^d	.780	.758	.315	.024	4.519	1	41	.040	
5	.891 ^e	.794	.769	.308	.015	2.848	1	40	.099	
6	.912 ^f	.831	.805	.283	.037	8.442	1	39	.006	

a. Predictors: (Constant), Bau
 b. Predictors: (Constant), Bau, Keruh
 c. Predictors: (Constant), Bau, Keruh, Rasa
 d. Predictors: (Constant), Bau, Keruh, Rasa, Warna
 e. Predictors: (Constant), Bau, Keruh, Rasa, Warna, Kontinuitas
 f. Predictors: (Constant), Bau, Keruh, Rasa, Warna, Kontinuitas, Tekanan
 g. Dependent Variable: Tingkat Pelayanan PDAM

Model regresi kepuasan pelanggan yang menggunakan PDAM adalah sebagai berikut:

$$Y = 3,87 + 0,15 X_1 - 0,457X_2 - 0,519X_3 - 0,145X_4 - 0,336X_5 + 0,351X_6$$

Dimana,

- Y = Kepuasan pelanggan PDAM
- X₁ = Bau air PDAM
- X₂ = Kekerusuhan air PDAM
- X₃ = Rasa air PDAM
- X₄ = Warna air PDAM
- X₅ = Kontinuitas air PDAM
- X₆ = Tekanan Air PDAM

Dari persamaan regresi di atas maka dapat diketahui bahwa hubungan antara kepuasan dengan warna, kekeruhan dan rasa air negatif, berarti semakin kecil nilai kekeruhan, warna dan rasa air maka masyarakat akan puas. Sedangkan faktor bau dan tekanan air nilainya positif (berapapun nilainya tidak langsung mempengaruhi kepuasan secara langsung artinya meskipun nilainya besar akan selalu dicounter oleh faktor lain yang negatif koefisien variabelnya), namun jika semua faktor ditinjau dalam suatu tingkat kepuasan yang melibatkan semua faktor (X_1 sampai X_6), maka kepuasan didominasi oleh faktor warna air, kekeruhan dan rasa. Sedangkan faktor yang lain merupakan bagian dari faktor penentu kepuasan. Secara umum persamaan regresi multivariat akan mempengaruhi secara bersama-sama. Koefisien persamaan regresi model kepuasan pelanggan PDAM disajikan pada Tabel 4.30. Model yang digunakan adalah Model 6.

Tabel 4.30. Coefficients Pelanggan PDAM

Coefficients ^a										
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Tolerance	VIF
1	(Constant)	.956	.300		3.182	.003	.350	1.561		
	Bau	.552	.170	.440	3.251	.002	.210	.894	1.000	1.000
2	(Constant)	3.498	.309		11.320	.000	2.875	4.122		
	Bau	.310	.098	.247	3.144	.003	.111	.508	.937	1.067
	Keruh	-.726	.074	-.771	-9.820	.000	-.876	-.577	.937	1.067
3	(Constant)	3.723	.411		9.066	.000	2.894	4.552		
	Bau	.346	.108	.276	3.205	.003	.128	.564	.786	1.272
	Keruh	-.719	.075	-.763	-9.606	.000	-.870	-.568	.923	1.084
	Rasa	-.302	.362	-.070	-.835	.409	-1.033	.428	.839	1.192
4	(Constant)	3.635	.397		9.165	.000	2.834	4.436		
	Bau	.357	.104	.284	3.436	.001	.147	.566	.784	1.275
	Keruh	-.497	.127	-.528	-3.930	.000	-.753	-.242	.298	3.359
	Rasa	-.373	.349	-.086	-1.067	.292	-1.078	.333	.831	1.203
	Warna	-.234	.110	-.280	-2.126	.040	-.455	-.012	.309	3.239
5	(Constant)	4.176	.503		8.298	.000	3.159	5.193		
	Bau	.279	.111	.223	2.510	.016	.054	.504	.652	1.533
	Keruh	-.541	.127	-.575	-4.279	.000	-.797	-.286	.285	3.508
	Rasa	-.283	.346	-.065	-.818	.418	-.982	.416	.811	1.232
	Warna	-.174	.113	-.209	-1.539	.132	-.403	.055	.279	3.587
	Kontinuitas	-.238	.141	-.141	-1.688	.099	-.523	.047	.739	1.354
6	(Constant)	3.870	.474		8.168	.000	2.912	4.829		
	Bau	.150	.112	.119	1.340	.188	-.076	.375	.548	1.826
	Keruh	-.457	.120	-.486	-3.822	.000	-.700	-.215	.268	3.725
	Rasa	-.519	.328	-.119	-1.583	.121	-1.182	.144	.762	1.313
	Warna	-.145	.104	-.174	-1.393	.172	-.356	.066	.276	3.620
	Kontinuitas	-.336	.134	-.199	-2.509	.016	-.607	-.065	.692	1.445
	Tekanan	.351	.121	.264	2.905	.006	.107	.596	.524	1.909

a. Dependent Variable: Tingkat Pelayanan PDAM

Sedangkan dari uji-t diperoleh bahwa untuk taraf signifikansi 5% dengan uji dua pihak dengan derajat kebebasan $(45-2)=43$ t tabel adalah 2,01. Hasil t hitung dari Tabel Coefficients konstanta regresi 8.168, jadi H_0 ditolak atau koefisien regresi signifikan. Uji F tidak dilakukan karena uji t sudah memenuhi syarat sehingga bisa

dipilih salah satu uji saja. Maka berdasarkan uji-t persamaan regresi bisa digunakan untuk prediksi.

b. Pelanggan Sumur

Berdasarkan hasil analisis statistik regresi, variable ukuran bau, rasa, warna, kontinuitas dan tekanan air menunjukkan koefisien determinasi model regresi (R^2) adalah 0,467 artinya model dapat menjelaskan datanya sebesar 46,7% sisanya dijelaskan oleh variabel yang lain. Sedangkan signifikansi variable kepuasan pelanggan adalah Sig= 0,000 (Lihat Sig. *Coefficient Model 2* yang dipakai sebagai model regresi) < Signifikansi standar untuk derajat keyakinan 95% yaitu $\alpha = 0,05$. Maka model dapat digunakan untuk menggambarkan tingkat kepuasan pelanggan Sumur. Hasil regresi model seperti disajikan pada Tabel 4.31.

Tabel 4. 31. Model Summary Pengguna Sumur

Model Summary ^f				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.333 ^a	.111	.000	.316
2	.683 ^b	.467	.314	.262

a. Predictors: (Constant), Bau

b. Predictors: (Constant), Bau, Keruh

c. Dependent Variable: Kepuasan Menggunakan Sumur

Model regresi kepuasan pelanggan yang menggunakan Sumur adalah sebagai berikut:

$$Y = 3,35 + 0,280 X_1 - 0,400 X_2$$

Dimana,

Y = Kepuasan pelanggan Sumur

X_1 = Bau air Sumur

X_2 = Kekeruhan air Sumur

Dari persamaan regresi di atas maka dapat diketahui bahwa hubungan antara kepuasan hanya dipengaruhi oleh bau dan kekeruhan air sumur. Variabel lain yang dimodelkan tidak ada korelasinya karena sifatnya konstan atau datanya homogen untuk pendapat tentang kepuasan penggunaan air sumur seperti warna, rasa dan kontinuitas aliran. Koefisien persamaan regresi model kepuasan pelanggan Sumur disajikan pada Tabel 4.32.

Tabel 4. 32. Coefficients Pengguna Sumur

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Tolerance	VIF
1	(Constant)	2.800	.316		8.854	.000	2.071	3.529		
	Bau	.200	.200	.333	1.000	.347	-.261	.661	1.000	1.000
2	(Constant)	3.360	.368		9.119	.000	2.489	4.231		
	Bau	.280	.170	.467	1.650	.143	-.121	.681	.952	1.050
	Keruh	-.400	.185	-.611	-2.160	.068	-.838	.038	.952	1.050

^a. Dependent Variable: Kepuasan Menggunakan Sumur

Kemudian dilakukan uji-t, diperoleh bahwa untuk taraf signifikansi 5% dengan uji dua pihak dengan derajat kebebasan $(9-2)= 7$ t tabel adalah 2,365. Hasil t hitung dari Tabel Coefficients konstanta regresi 9,119 jadi H_0 ditolak atau koefisien regresi signifikan. Uji F tidak dilakukan karena uji t sudah memenuhi syarat sehingga bisa dipilih salah satu uji saja. Maka berdasarkan uji-t persamaan regresi bisa digunakan untuk prediksi.

c. Pelanggan PDAM dan Sumur

Berdasarkan hasil analisis statistik regresi, variable ukuran bau, rasa, warna, kontinuitas dan tekanan air menunjukkan koefisien determinasi model regresi (R^2) adalah 0,083 artinya model dapat menjelaskan datanya sebesar 8,3% sisanya dijelaskan oleh variabel yang lain. Kondisi ini juga didukung bahwa variabilitas pendapat yang sangat berbeda antara penggunaan sumur dan penggunaan PDAM-Sumur menyebabkan kombinasi keduanya menjadi bias untuk menjelaskan dua kondisi sekaligus. Hal tersebut yang menyebabkan koefisien determinasinya menjadi sangat kecil. Namun signifikansi variable kepuasan pelanggan $Sig= 0,017$ (Lihat Sig. *Coefficient* Model 6 yang dipakai model regresi) < Signifikansi standar untuk derajat keyakinan 95% yaitu $\alpha = 0,05$. Maka model dapat digunakan untuk menggambarkan tingkat kepuasan pelanggan PDAM-Sumur. Hasil regresi model seperti disajikan pada Tabel 4.33.

Tabel 4. 33. Model Summary Pelanggan PDAM dan Sumur

Model Summary ^g				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.071 ^a	.005	-.029	.505
2	.077 ^b	.006	-.065	.513
3	.108 ^c	.012	-.098	.521
4	.132 ^d	.017	-.134	.530
5	.280 ^e	.078	-.106	.523
6	.288 ^f	.083	-.146	.532

- a. Predictors: (Constant), Bau
- b. Predictors: (Constant), Bau, Keruh
- c. Predictors: (Constant), Bau, Keruh, Warna
- d. Predictors: (Constant), Bau, Keruh, Warna, Rasa
- e. Predictors: (Constant), Bau, Keruh, Warna, Rasa, Kontinuitas
- f. Predictors: (Constant), Bau, Keruh, Warna, Rasa, Kontinuitas, Tekanan Air
- g. Dependent Variable: Kepuasan

Model regresi kepuasan pelanggan yang menggunakan PDAM - Sumur adalah sebagai berikut:

$$Y = 3,341 - 0,00876 X_1 + 0,0018X_2 - 0,0023X_3 - 0,219X_4 - 0,266X_5 - 0,0085X_6$$

Dimana,

- Y = Kepuasan pelanggan PDAM-Sumur
- X₁ = Bau air PDAM-Sumur
- X₂ = Kekerusuhan air PDAM-Sumur
- X₃ = Rasa air PDAM-Sumur
- X₄ = Warna air PDAM-Sumur
- X₅ = Kontinuitas air PDAM-Sumur
- X₆ = Tekanan Air PDAM-Sumur

Dari persamaan regresi di atas maka dapat diketahui bahwa hubungan antara kepuasan dengan bau, warna, rasa, kontinuitas dan tekanan air adalah negatif, berarti semakin kecil nilai bau, warna, rasa, kontinuitas dan tekanan air maka masyarakat akan puas. Koefisien persamaan regresi model kepuasan pelanggan PDAM-Sumur disajikan pada Tabel 4.34.

Tabel 4.34. Coefficients Pelanggan PDAM dan Sumur

Coefficients^a

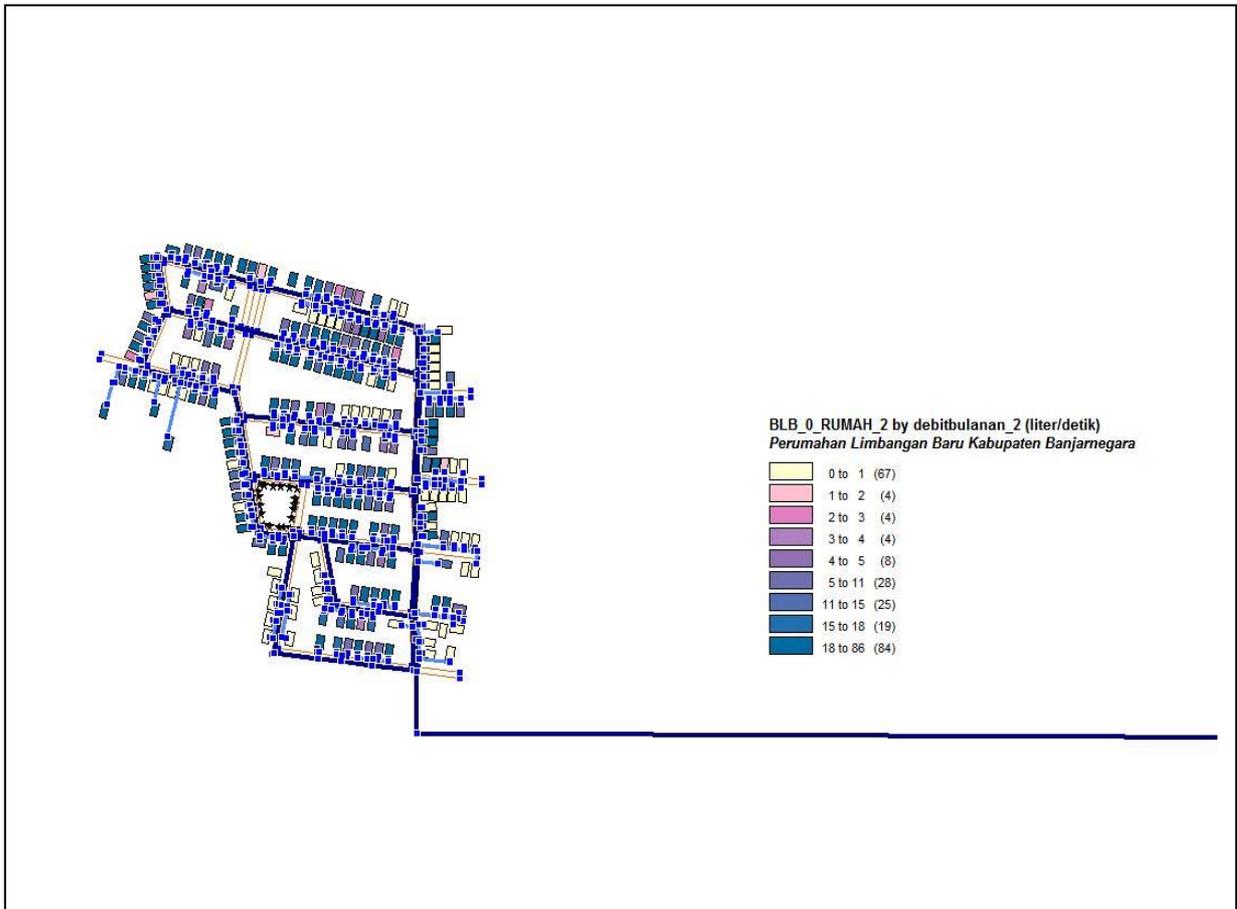
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	2.655	.324		8.181	.000	1.991	3.318
	Bau	7.273E-02	.189	.071	.384	.704	-.315	.460
2	(Constant)	2.560	.708		3.618	.001	1.111	4.010
	Bau	7.745E-02	.195	.076	.397	.695	-.322	.477
	Keruh	2.733E-02	.182	.029	.150	.881	-.345	.399
3	(Constant)	2.348	.894		2.628	.014	.515	4.182
	Bau	6.723E-02	.200	.066	.336	.739	-.343	.477
	Keruh	3.001E-02	.185	.032	.163	.872	-.349	.409
	Warna	.214	.535	.077	.399	.693	-.884	1.311
4	(Constant)	2.407	.920		2.615	.015	.515	4.299
	Bau	8.073E-02	.206	.079	.392	.698	-.343	.504
	Keruh	8.771E-02	.239	.092	.367	.717	-.404	.580
	Warna	.165	.558	.060	.295	.770	-.982	1.312
	Rasa	-8.04E-02	.207	-.098	-.388	.701	-.506	.345
5	(Constant)	3.083	1.050		2.936	.007	.920	5.246
	Bau	-8.05E-02	.239	-.079	-.337	.739	-.573	.412
	Keruh	5.833E-02	.237	.061	.246	.808	-.431	.547
	Warna	.207	.552	.075	.374	.711	-.930	1.344
	Rasa	5.453E-03	.215	.007	.025	.980	-.437	.448
	Kontinuitas	-.261	.203	-.302	-1.287	.210	-.678	.157
6	(Constant)	3.341	1.296		2.578	.017	.666	6.015
	Bau	-8.76E-02	.244	-.086	-.359	.723	-.591	.416
	Keruh	1.823E-02	.267	.019	.068	.946	-.533	.570
	Warna	.219	.563	.079	.388	.701	-.944	1.381
	Rasa	2.285E-02	.224	.028	.102	.920	-.440	.486
	Kontinuitas	-.266	.207	-.307	-1.285	.211	-.692	.161
	Tekanan Air	-8.58E-02	.244	-.076	-.351	.728	-.590	.418

a. Dependent Variable: Kepuasan

Kemudian dilakukan uji-t, diperoleh bahwa untuk taraf signifikansi 5% dengan uji dua pihak dengan derajat kebebasan $(30-2)= 28$ t tabel adalah 2,048. Hasil t hitung dari Tabel Coefficients konstanta regresi 2,578 jadi H_0 ditolak atau koefisien regresi signifikan. Uji F tidak dilakukan karena uji t sudah memenuhi syarat sehingga bisa dipilih salah satu uji saja. Maka berdasarkan uji-t persamaan regresi bisa digunakan untuk prediksi.

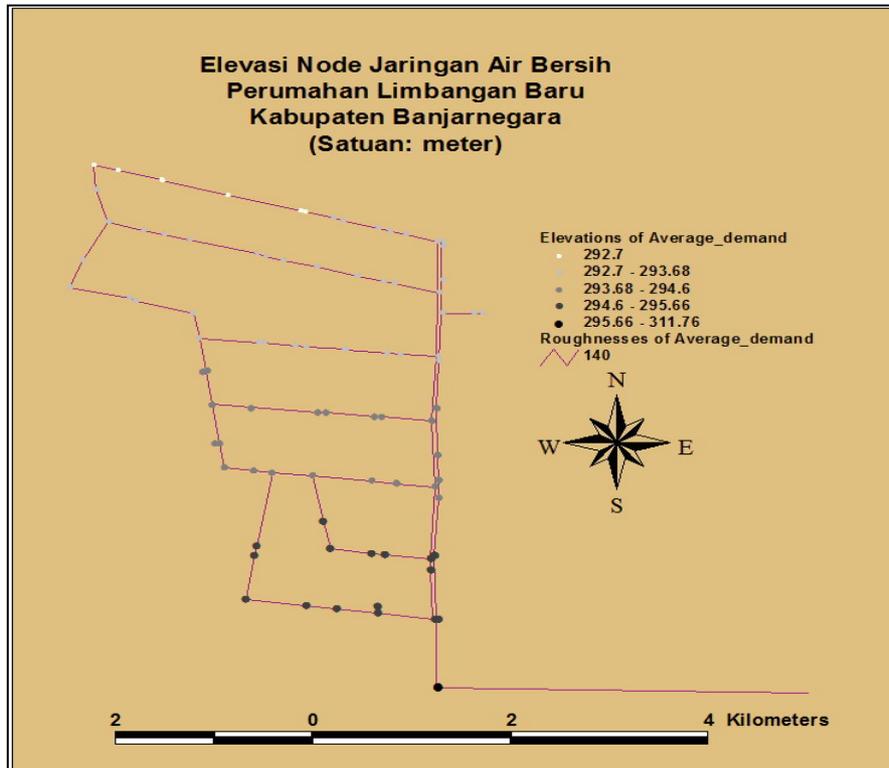
4.3.2. Model Spasial Pelayanan Air Bersih di Perumahan Limbangan Baru

Berdasarkan kondisi pelayanan air bersih di perumahan Limbangan Baru disajikan kajian spasial berkaitan dengan informasi pelayanan penggunaan air bersih. Demand rata-rata bulanan penduduk di Limbangan Baru dari 1 liter per detik hingga 86 liter per detik. Seperti disajikan pada Gambar 4.10. berikut.



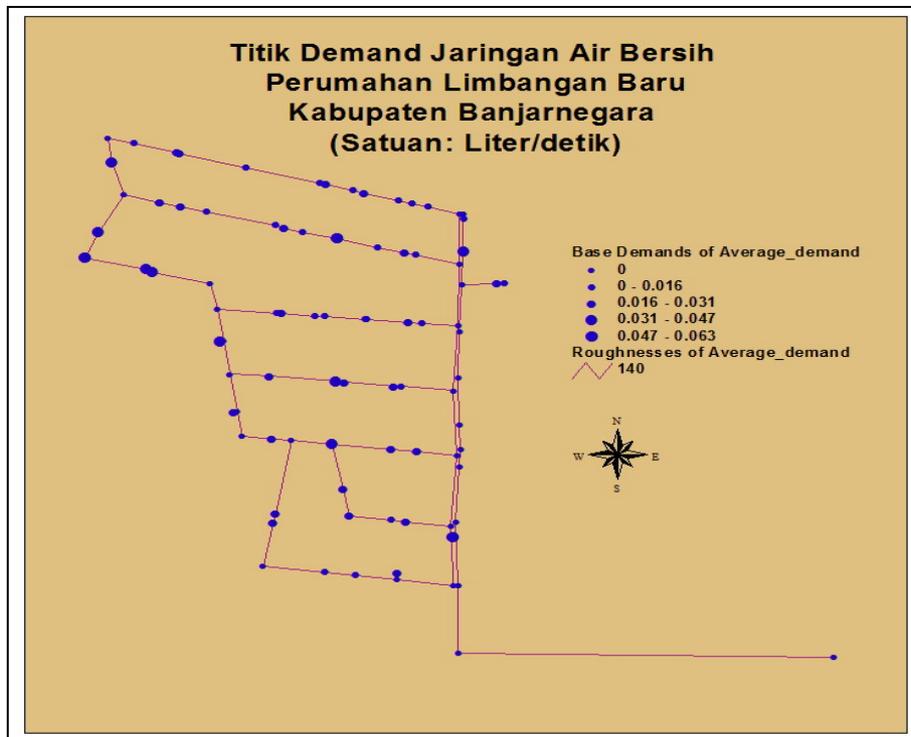
Gambar 4.10. Debit Bulanan Rerata di Perumahan Limbangan Baru
(Sumber: Pemodelan GIS, 2007)

Lokasi jaringan pelayanan berada pada elevasi 292,7 meter sampai dengan 311,76 meter di atas permukaan laut. Oleh karena itu sistem gravitasi sangat sesuai dengan kondisi wilayah pelayanan perumahan limbangan baru. Hasil pemetaan koordinat dan elevasi menggunakan alat GPS dan altimeter kemudian disajikan dalam bentuk peta elevasi node jaringan pelayanan seperti disajikan pada Gambar 4.8. berikut.



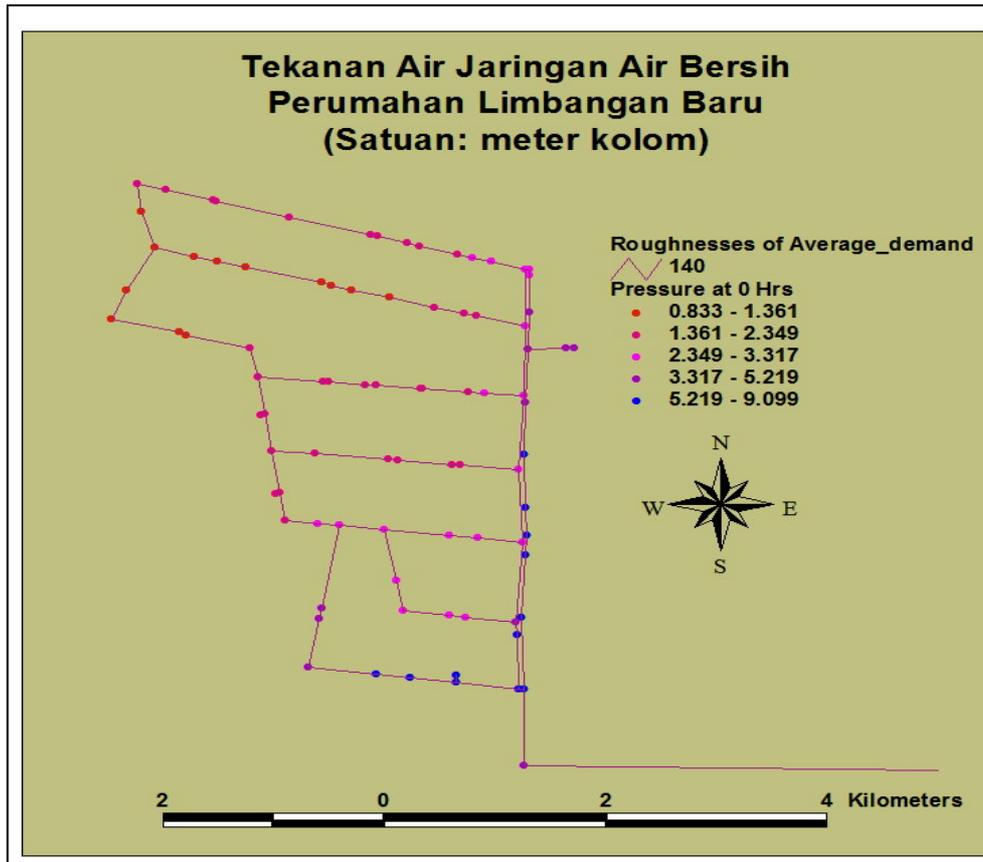
Gambar 4.11. Elevasi Node Jaringan Pelayanan Air Bersih di Perumahan Limbangan Baru
(Sumber: Pemodelan GIS, 2007)

Kebutuhan rata-rata pelanggan pada tiap node jaringan air bersih di Perumahan Limbangan Baru dimodelkan seperti Gambar 4.9.



Gambar 4.12. Model Demand Perumahan Limbangan Baru
(Sumber: Pemodelan GIS, 2007)

Jaringan air bersih di Perumahan Limbangan Baru yang telah disimulasikan pada model jaringan pipa (Epanet) dan secara spasial (model GISRed jaringan pipa) pada kondisi rata-rata jaringan pipa masih dapat melayani kebutuhan air penduduk. Tekanan air diklasifikasikan menjadi lima kelas interval yaitu 0,833-1,361 meter, 1,361-2,349 meter, 2,349-3,317 meter, 3,317-5,219 meter dan 5,219-9,099 meter. Model spasial tekanan node seperti dimaksud disajikan pada Gambar 4.10 berikut.



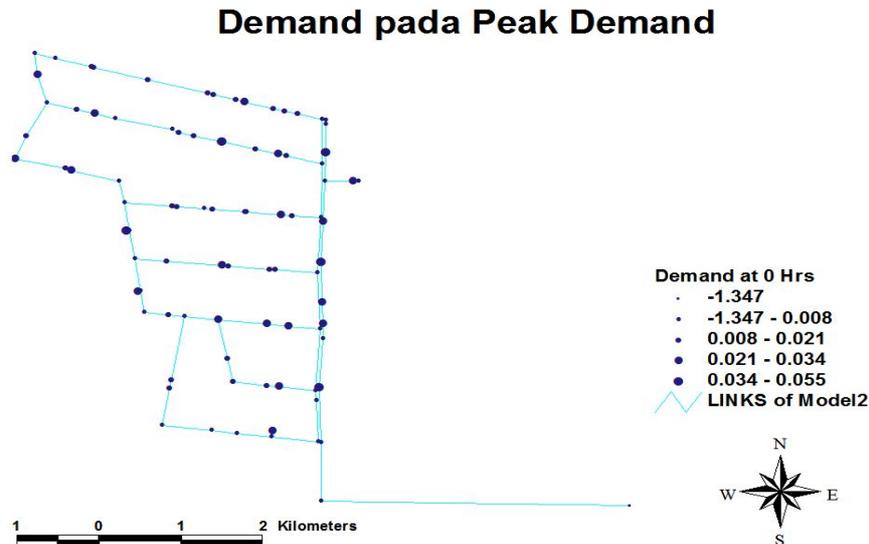
Gambar 4.13. Tekanan Air Jaringan Pelayanan Air Bersih di Perumahan Limbangan Baru (Sumber: Pemodelan GIS, 2007)

Berdasarkan hasil pengukuran tekanan di lapangan selama tujuh hari, fluktuasi tekanan berkisar dari 4,2 sampai 5,5 meter. Rata-rata tekanan yang terjadi adalah 4,67 meter. Kecilnya tekanan namun aliran masih terjadi karena sistem gravitasi yang ada pada jaringan pipa pelayanan di lokasi penelitian.

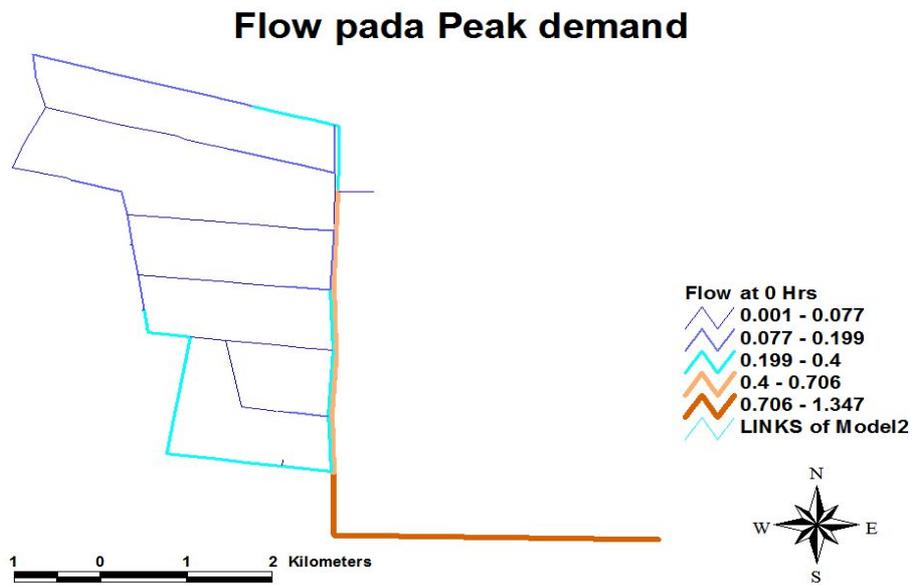
Model spasial pelayanan air bersih disimulasikan dengan Arc View yang mengintegrasikan model EPANET dari file inputnya. Tahapan simulasinya adalah sebagai berikut:

1. Model jaringan air bersih yang telah dibuat sebelumnya dalam 4 kondisi (normal, rata-rata, maksimum dan peak). Setelah dipastikan model bisa di-running dan sukses, maka model jaringan dalam format file input siap digunakan.
2. Arc View dibuka dan preference untuk GISRed diaktifkan, kemudian file manajer untuk model yang akan disimulasikan dibuat.
3. File jaringan air bersih dari EPANET dibuka melalui aplikasi GISRed kemudian divalidasi ulang apakah sudah tidak ada input model yang error, maka file tersebut siap disimulasi.
4. Setelah selesai disimulasikan, maka GISRed akan memunculkan toolbar tampilan spasial apa yang akan dimunculkan sebagai informasi. Setelah dipilih satu persatu elemen spasial akan muncul dengan gradasi yang bisa disetting dari menu Arc View. Hasil simulasi model jaringan yang sudah terintegrasi dalam format GIS bisa dibuat layout dan diekspor dalam format gambar JPG, BMP, metafile atau format lainnya sesuai kebutuhan. Pada simulasi ini dibuat format JPG sehingga bisa langsung digunakan untuk mendeskripsikan model spasialnya.

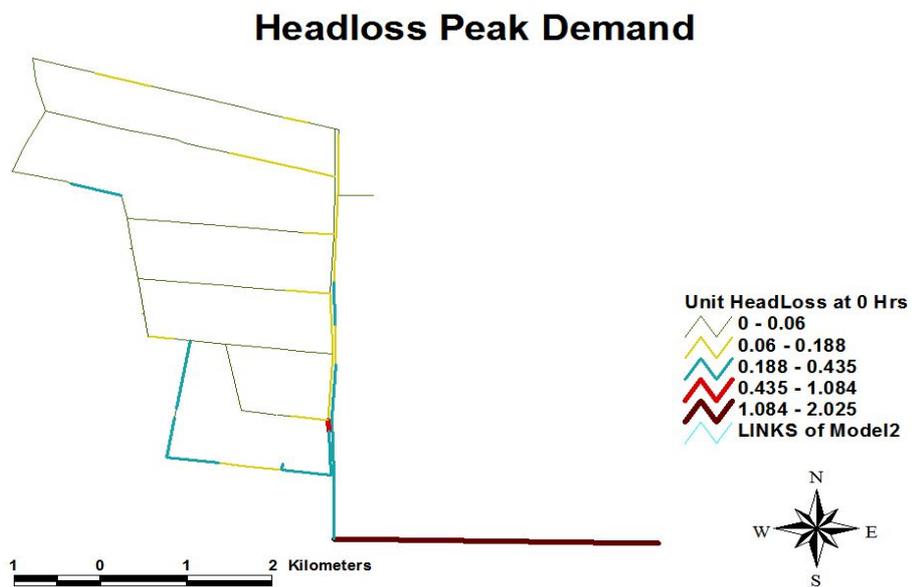
Berikut ini adalah hasil simulasi pada kondisi puncak. Pada kondisi puncak disimulasikan juga tinjauan spasialnya menggunakan GIS, hasilnya adalah sebagai berikut:



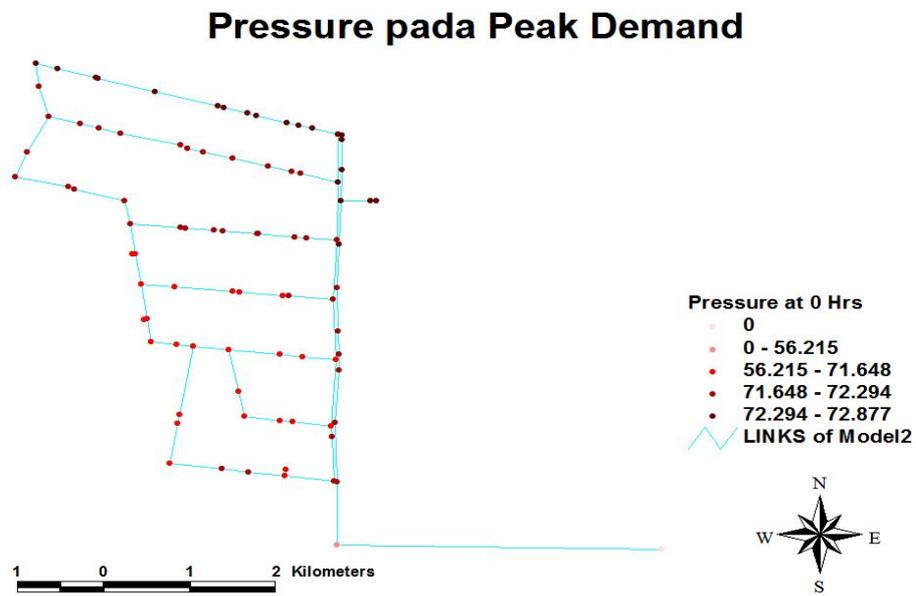
Gambar 4. 14. Kebutuhan Air Puncak, Satuan: LPS (Sumber: Simulasi GIS, 2007)



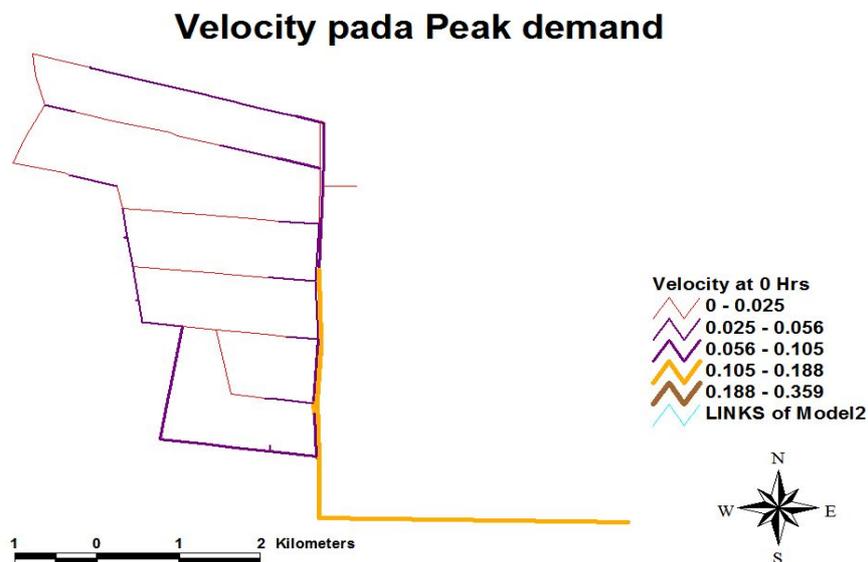
Gambar 4.15. Aliran pada Jaringan Pipa Pada Kondisi Puncak, Satuan: LPS
(Sumber: Simulasi GIS, 2007)



Gambar 4.16. Headloss Pada Kondisi Puncak, Satuan m/km
(Sumber: Simulasi GIS, 2007)



Gambar 4.17. Tekanan Node Pada Kondisi Peak, Satuan: meter kolom
(Sumber: Simulasi GIS, 2007)



Gambar 4.18. Kecepatan Aliran Pada Kondisi Puncak, Satuan: meter/detik
(Sumber: Simulasi GIS,2007)

Hasil simulasi GIS pada kondisi lain terlampir.

Berdasarkan hasil simulasi di atas, maka dapat dilakukan *justifikasi* bahwa dengan melihat secara spasial baik itu demand, tekanan node, aliran dan kecepatan air dalam pipa dapat di-identifikasi lokasi mana yang rendah kualitas pelayanannya secara teknis.

Secara spasial identifikasi jaringan pelayanan air bersih dapat digunakan untuk menangani permasalahan teknis secara komprehensif. Namun tingkat pelayanan yang sifatnya menyangkut kualitas air (kekeruhan) perlu ditingkatkan menjadi lebih baik. Tekanan node yang kecil di lokasi penelitian masih dapat diatasi dengan adanya sistem gravitasi karena berdasarkan hasil pengukuran di lapangan aliran masih terjadi pada saat musim kering sekalipun.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data penelitian, maka disimpulkan beberapa hal:

1. Kualitas Sumber Air Bersih PDAM yang masuk ke jaringan pelayanan memenuhi syarat PerMenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990.
2. Kinerja pelayanan sistem penyediaan air bersih dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu kualitas air, tekanan dan kontinuitas aliran, menurut jenis pelayanannya ada tiga yaitu pelayanan sistem pipa, sistem non pipa/ Sumur dan kombinasi keduanya (PDAM-Sumur). Hasil analisis regresi diperoleh persamaan regresi tingkat kepuasan sebagai berikut:

Sistem PDAM :

$$Y = 3,87 + 0,15 X_1 - 0,457X_2 - 0,519X_3 - 0,145X_4 - 0,336X_5 + 0,351X_6 ; (R^2 = 0,831)$$

Sistem Sumur : $Y = 3,35 + 0,280 X_1 - 0,400X_2 ; (R^2 = 0,467)$

Sistem PDAM - Sumur :

$$Y = 3,341 - 0,00876 X_1 + 0,0018X_2 - 0,0023X_3 - 0,219X_4 - 0,266X_5 - 0,0085X_6 ; \\ (R^2 = 0,083)$$

dimana: X_1 = Bau, X_2 = Kekeruhan, X_3 = Rasa, X_4 = Warna, X_5 = Kontinuitas dan X_6 = Tekanan.

Artinya bahwa sistem perpipaan masih lebih andal digunakan oleh masyarakat di lokasi studi. Penggunaan sumur dan PDAM hanya merupakan kombinasi saja, karena jumlah sumur pun tidak terlalu banyak, tidak lebih dari 10, maka tidak bisa dikatakan bahwa sumur cukup signifikan terhadap kepuasan atau ketidakpuasan pelayanan air bersih yang ada.

5.2. Saran-Saran

1. Model spasial pelayanan air bersih akan lebih optimal apabila dilengkapi dengan *database* dengan *time series* yang panjang sehingga prediksi bisa lebih akurat.
2. Perlu dilakukan analisis lanjutan berkaitan dengan data pelayanan yang sifatnya *time series* sehingga kajian spasial bisa dilakukan untuk prediksi dan sekaligus evaluasi kinerja pelayanan di masa mendatang baik oleh masyarakat maupun pihak PDAM sendiri.

3. Umur jaringan pipa yang sudah lebih dari 20 tahun perlu dimasukkan dalam tinjauan spasial dalam rangka manajemen internal PDAM di masa mendatang karena menyangkut akuntabilitas perusahaan yang lebih terbuka. Akan tetapi tetap memperhatikan dampak yang mungkin timbul seperti kesiapan sumber daya manusianya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi, 2002. *Prosedur Penelitian*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Al-Layla, M.A., and Ahmad S., And Middlebrooks E.J., 1980. *Water Supply Engineering Design*, Annabor Science Publisher, Inc., Michigan, U.S.A.
- Badan Pusat Statistik, 2005. *Kab Banjarnegara Dalam Angka*, BPS Kab, Banjarnegara.
- Suharyanto, Pranoto S.A., 1999. *Analisa Pelayanan Jaringan Air Bersih*.
- Chatib, Benny, 1994. *Sistem Perryediaan Air Bersih*, Diklat Tenaga Teknik, LPM, ITB Bandung.
- Effendi, Hefni, 2003. *Telaah Kualitas air*, Kanisius, Yogyakarta.
- Hartono, *Bahan Kuliah Sistem Informasi Geografi-Teori dan Aplikasinya*, Fakultas Geografi UGM, 2005
- Hasan, Urip Mohammad, 1973. *Diklat Kuliah Klimatologi*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kammere, J.C, 1986. *Water Quantity Requirement For Public Supplies & Others Use*, Van Nortrand, Reinhold Co. New York.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907 tahun 2002 Tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum.
- Murti, Bisma, 1996. *Penerapan Metode Statistik Nonparametrik Dalam Ilmu-ilmu Kesehatan*, P.T. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Nazir., Mohammad, 1988. *Metode Penelitian*, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Nuarsa, Iwayan, 2004. *Mengolah Data Spasial dengan Map Info Proffesional*, Andi Offset, Yogyakarta
- Prahasta, Eddy, 2005, *Sistem Informasi Geografis konsep-konsep Dasar*, Informatika, Bandung
- Santoso, Singgih, 2001. *Buku Latihan SPSS Statistik Parametrik*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Sudjana. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito, 1992.
- Sudrajat SW, 1985. *Statistik Nonparametrik*, Armico, Bandung.
- Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, Alfabeta, Bandung, 2000
- Suharyanto dan Pranoto S.A, 1999. *Analisa Pelayanan Jaringan Air Bersih*, Media Komunikasi Teknik Sipil Edisi XV, Semarang.
- Supriharyono, 2002, *Metodologi Penelitian*, Materi Kuliah, Universitas Diponegoro,

Semarang.

Sutrisno, Hadi, 1990. *Metodologi Research*, Fakultas Psikologi UGM, Yogyakarta.

Sutrisno, Totok, 2002. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Rineka Cipta, Jakarta.

Triatmodjo, Bambang, 1993. *Hidrolika II*, Beta Offset, Yogyakarta.

LAMPIRAN

Kepada Yth. Bapak/Ibu/Saudara
Warga Perumahan Limbangan Baru Kabupaten Banjarnegara
Di tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka pengumpulan data penelitian untuk penyusunan Tesis pada program Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro yang berjudul **KAJIAN SPASIAL TINGKAT PELAYANAN AIR BERSIH DI PERUMAHAN LIMBANGAN BARU KABUPATEN BANJARNEGARA**, maka kami mohon bantuan informasi dari Bapak/Ibu/Saudara berupa pengisian kuesioner sebagaimana terlampir.

Kami berharap informasi yang diperoleh dari Bapak/Ibu/Saudara bisa bermanfaat untuk penelitian sebagaimana dimaksud dan menjadi masukan bagi PDAM Kabupaten Banjarnegara.

Terima kasih atas bantuan informasi dan kerjasama yang baik. Semoga penelitian ini bermanfaat untuk masyarakat.

Banjarnegara, Desember 2006

Hormat kami,

SUHARDI
NIM L4A.005.145

IDENTITAS RESPONDEN

No. Kuesioner	
Nama KK	
Kelurahan	
RT/RW	
Nomor Pelanggan PDAM	
Tinggal Sejak Tahun Berapa	

Jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini dengan memberi tanda silang (x)

UMUM

1. Apakah pendidikan terakhir anda?
 - a. SMA
 - b. Diploma
 - c. Sarjana
 - d. Pascasarjana
 - e. Lainnya
(Tolong anda tuliskan)
2. Apakah pekerjaan anda?
 - a. Pegawai Negeri
 - b. Pegawai Swasta
 - c. Petani
 - d. Wiraswasta
 - e. Lainnya
(Tolong anda tuliskan)
3. Berapakah penghasilan anda tiap bulan?
 - a. < Rp. 500.000,-
 - b. Rp. 500.000 – Rp. 1.000.000
 - c. Rp. 1.000.000 – Rp. 2.000.000
 - d. > Rp. 2.000.000,-

KONDISI RUMAH

4. Bagaimana status rumah anda saat ini?
 - a. Menumpang
 - b. Sewa/kontrak
 - c. Milik sendiri
 - d. Rumah dinas
 - e. Lainnya
(Tolong anda tuliskan)
5. Apakah type rumah anda?
 - a. Type 36
 - b. Type 42
 - c. Type 45
 - d. Type 49
 - e. Type 70
6. Berapa jumlah anggota keluarga yang tinggal di rumah saudara saat ini?
 - a. 2 orang
 - b. 3 – 4 orang
 - c. 5 – 6 orang
 - d. 7 – 8 orang
 - e. > 8 orang

SUMBER AIR BERSIH

- 7 Darimanakah anda mendapatkan air bersih?
- a. PDAM
 - b. Sumur dalam
 - c. Sumur dangkal
 - d. Sumur dan PDAM
 - e. Lainnya

Catatan :

Jika menggunakan PDAM Lanjutkan ke Pertanyaan B

Jika menggunakan SUMUR Lanjutkan ke Pertanyaan C

Jika menggunakan PDAM dan SUMUR Lanjutkan ke Pertanyaan D

PERTANYAAN B (Khusus Bagi yang Menggunakan PDAM)

- 8 Sejak kapan anda menggunakan PDAM dirumah anda?
- a. < 5 tahun
 - b. 6 – 10 tahun
 - c. 11 – 15 tahun
 - d. 16 – 20 tahun
 - e. > 20 tahun
- 9 Apakah air yang mengalir ke rumah anda berbau (logam, amis, dll)
- a. Tidak berbau
 - b. Agak berbau
 - c. Berbau
 - d. Sangat berbau
- 10 Apakah air yang mengalir ke rumah anda keruh?
- a. Sangat bersih
 - b. Bersih
 - c. Keruh
 - d. Sangat keruh
- 11 Apakah air yang mengalir kerumah anda berasa?
- a. Tidak berasa
 - b. Agak berasa
 - c. Berasa
 - d. Sangat berasa
- 12 Bagaimana warna air yang mengalir ke tempat anda?
- a. Bening
 - b. Agak bening/kuning
 - c. Coklat
 - d. Hitam
- 13 Bagaimana kontinuitas alirannya?
- a. Tidak mengalir
 - b. Terkadang mengalir
 - c. Mengalir saat jam-jam tertentu
 - d. Lancar mengalir 24 jam
- 14 Bagaimana tekanan aliran airnya?
- a. Tidak mengalir
 - b. Mengalir tapi kecil
 - c. Mengalir
 - d. Mengalir dengan kuat

- 15 Berapa banyak anda menggunakan air rata-rata tiap bulan?
- < 15 meter kubik
 - 15 – 20 meter kubik
 - 20 – 45 meter kubik
 - > 45 meter kubik
- 16 Berapa biaya rekening listrik anda rata-rata tiap bulan?
- Rp. 30.000 - Rp. 50.000
 - Rp. 50.000 – Rp. 100.000
 - Rp. 100.000 – Rp. 150.000
 - Rp. 150.000 – Rp. 200.000
 - > Rp. 200.000
- 17 Bagaimana menurut anda pelayanan PDAM?
- Sangat tidak memuaskan
 - Tidak memuaskan
 - Memuaskan
 - Sangat memuaskan
- 18 Apakah disaat musim hujan airnya mengalir dengan lancar?
- Tidak mengalir
 - Mengalir tapi kecil
 - Mengalir
 - Mengalir lancar
- 19 Apakah disaat musim kemarau airnya mengalir dengan lancar?
- Tidak mengalir
 - Mengalir tapi kecil
 - Mengalir
 - Mengalir lancar
- 20 Apakah anda ingin memutuskan jaringan PDAM ke rumah anda?
- Tidak ingin
 - Ragu-ragu
 - Ingin
 - Sangat ingin
- 21 Apakah anda ingin membuat sumur?
- Tidak ingin
 - Ragu-ragu
 - Ingin
 - Sangat ingin

PERTANYAAN C (Khusus Bagi yang menggunakan SUMUR)

- 22 Sejak kapan anda menggunakan sumur dirumah anda?
- < 5 tahun
 - 6 – 10 tahun
 - 11 – 15 tahun
 - 16 – 20 tahun
 - > 20 tahun
- 23 Apakah airnya berbau?
- Tidak berbau
 - Tidak
 - Berbau
 - Sangat berbau
- 24 Bagaimana warna air yang mengalir ke tempat anda?
- Bening
 - Coklat

- b. Agak bening/kuning d. Hitam
- 25 Apakah airnya keruh (kuning, kehitaman)?
- a. Sangat bersih c. Keruh
b. Bersih d. Sangat keruh
- 26 Apakah airnya berasa (logam, kesat, asin, dll)?
- a. Tidak berasa c. Berasa
b. Agak berasa d. Sangat berasa
- 27 Bagaimana kontinuitas alirannya?
- a. Tidak mengalir c. Mengalir saat jam-jam tertentu
b. Terkadang mengalir d. Lancar mengalir 24 jam
- 28 Berapa banyak anda menggunakan air rata-rata tiap bulan?
- a. < 15 meter kubik c. 20 – 45 meter kubik
b. 15 – 20 meter kubik d. > 45 meter kubik
- 29 Berapa biaya rekening listrik anda rata-rata tiap bulan?
- a. < Rp. 50.000 c. Rp. 100.000 – Rp. 150.000
b. Rp. 50.000 – Rp. 100.000 d. > Rp. 150.000
- 30 Apakah disaat musim hujan airnya mengalir dengan lancar?
- a. Tidak mengalir c. Mengalir
b. Mengalir tapi kecil d. Mengalir lancar
- 31 Apakah disaat musim kemarau airnya mengalir dengan lancar?
- a. Tidak mengalir c. Mengalir
b. Mengalir tapi kecil d. Mengalir lancar
- 32 Apakah anda telah puas dengan menggunakan sumur?
- a. Sangat tidak memuaskan c. Memuaskan
b. Tidak memuaskan d. Sangat memuaskan
- 33 Berapa daya pompa air yang anda gunakan?
- a. 50-100 Watt c. 300-500 Watt
b. 100-300 Watt d. > 500 Watt
- 34 Dalam sehari minimal berapa jam anda menyalakan pompa air?
- a. 1 jam d. 2,5 jam
b. 1,5 jam e. > 2,5 jam
c. 2 jam

35 Dalam sehari maksimal berapa jam anda menyalakan pompa air?

- a. 1 jam
- b. 1,5 jam
- c. 2 jam
- d. 2,5 jam
- e. > 2,5 jam

36 Apakah anda ingin memutuskan jaringan PDAM ke rumah anda?

- a. Tidak ingin
- b. Ragu-ragu
- c. Ingin
- d. Sangat ingin

PERTANYAAN D

(Khusus Bagi yang menggunakan PDAM DAN SUMUR)

37 Sejak kapan anda menggunakan PDAM dirumah anda?

- a. < 5 tahun
- b. 6 – 10 tahun
- c. 11 – 15 tahun
- d. 16 – 20 tahun
- e. > 20 tahun

38 Apakah air PDAM yang mengalir ke rumah anda berbau (logam, amis, dll)

- a. Tidak berbau
- b. Tidak
- c. Berbau
- d. Sangat berbau

39 Apakah air PDAM yang mengalir ke rumah anda keruh?

- a. Sangat bersih
- b. Bersih
- c. Keruh
- d. Sangat keruh

40 Apakah air PDAM yang mengalir kerumah anda berasa?

- a. Tidak berasa
- b. Agak berasa
- c. Berasa
- d. Sangat berasa

41 Bagaimana warna air PDAM yang mengalir ke tempat anda ?

- a. Bening
- b. Agak bening/kuning
- c. Coklat
- d. Hitam

42 Bagaimana kontinuitas aliran PDAM ?

- a. Tidak mengalir
- b. Terkadang mengalir
- c. Mengalir saat jam-jam tertentu
- d. Lancar mengalir 24 jam

43 Bagaimana tekanan aliran air PDAM ?

- a. Tidak mengalir
- c. Mengalir

Pertanyaan Untuk Bagian Pelayanan dan Pengaduan Masyarakat PDAM

1. Di Perumahan Limbangan Baru Banjarnegara, berapa kali dalam tahun 2006 terjadi pengaduan masalah rekening pembayaran PDAM?
 1. 1 kali
 2. 2 kali
 3. 3 kali
 4. 4-10 kali
 5. > 10 kali (sebutkan:.....)
2. Adakah loket pelayanan khusus untuk pengaduan masyarakat pelanggan PDAM?
 - a. Ada, jika ada sebutkan jumlahnya:buah
 - b. Tidak Ada, sebabnya:.....
3. Berakah persen pelanggan yang membayar tepat waktu (rata-rata tiap bulannya) di Perumahan Limbangan Baru Banjar Negara? (Jika ada data pendukung bisa dilampirkan)
 - a. 100 %
 - b. antara 95-100%
 - c. antara 85- 95%
 - d. antara 80-85 %
 - e. < 70-80% (sebutkan:.....)
4. Berapakah **harga air per kubik standar** (.....m³) untuk wilayah Perumahan Limbangan Baru Banjarnegara:
 - a. Rumah Tangga Biasa : Rp.
 - b. Puskesmas : Rp
 - c. Sekolah : Rp
 - d. Industri Rumah Tangga : Rp
 - e. Industri Besar : Rp
5. Berapakah **harga air per kubik jika lebih dari standar** untuk wilayah Perumahan Limbangan Baru Banjarnegara:
 - a. Rumah Tangga Biasa : Rp.
 - b. Puskesmas : Rp
 - c. Sekolah : Rp
 - d. Industri Rumah Tangga : Rp
 - e. Industri Besar : Rp

6. Adakah **jadwal pemantauan berkala pemeriksaan jaringan** di wilayah Permahan Limbangan Baru?
- a. Ada, sebutkan
jadwalnya:.....
- b. Tidak Ada.
7. Sudah berapa tahun usia jaringan PDAM di wilayah Perumahan Limbangan Baru ?
.....tahun
8. Pernahkan ada pengaduan pelanggan yang berkaitan dengan kontinuitas aliran PDAM?
- a. Ada, berapa kali?
- b. Tidak Pernah.

Saran-Saran:

.....

.....

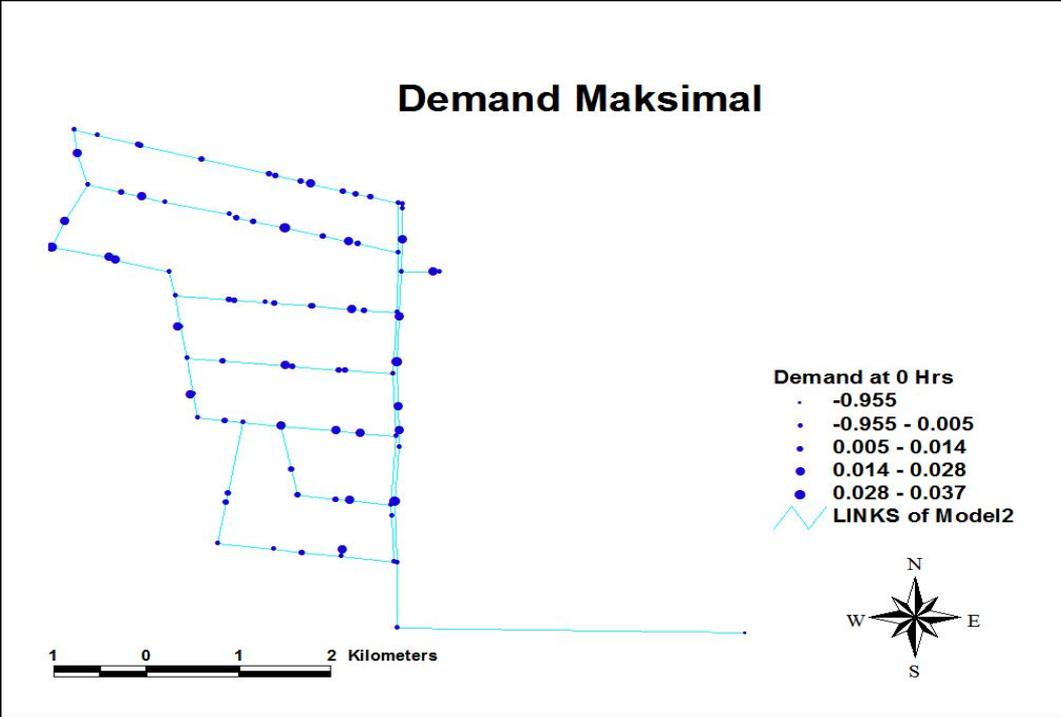
.....

.....

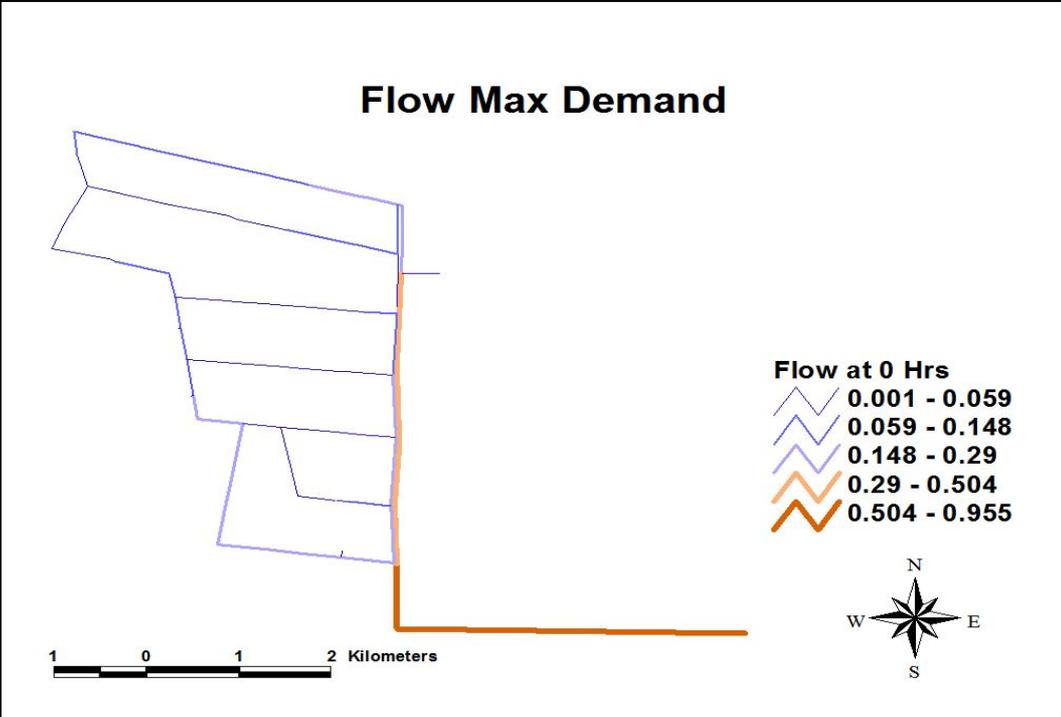
.....

.....

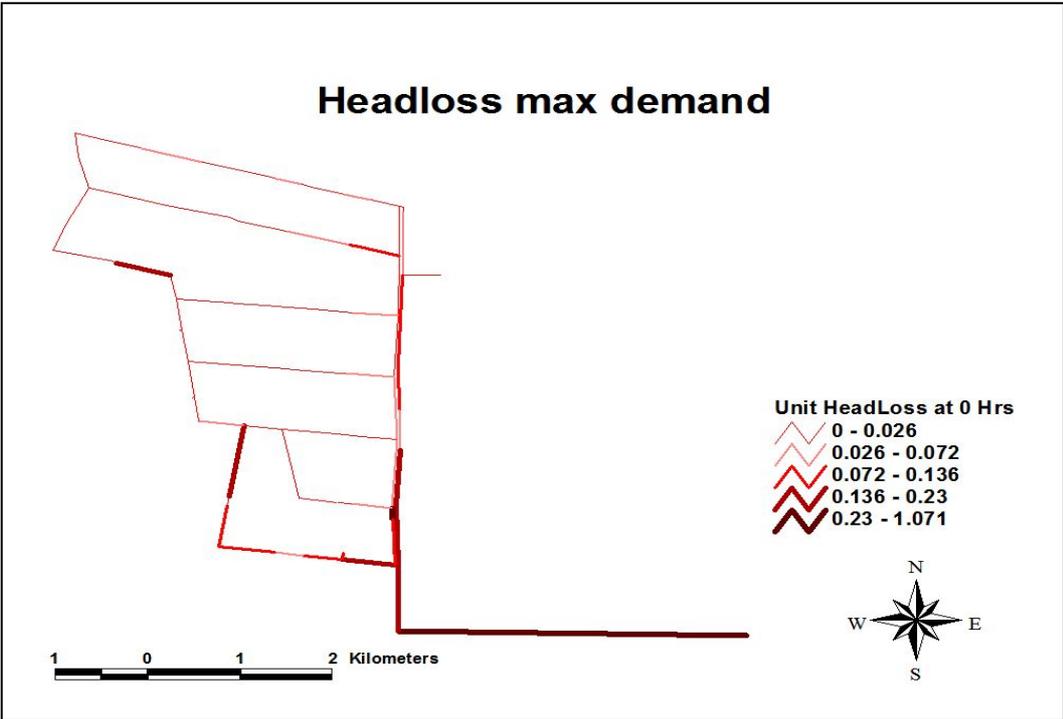
Lampiran L- 4.7
Hasil Simulasi GIS pada Jaringan Pipa
di Perumahan Limbangan Baru



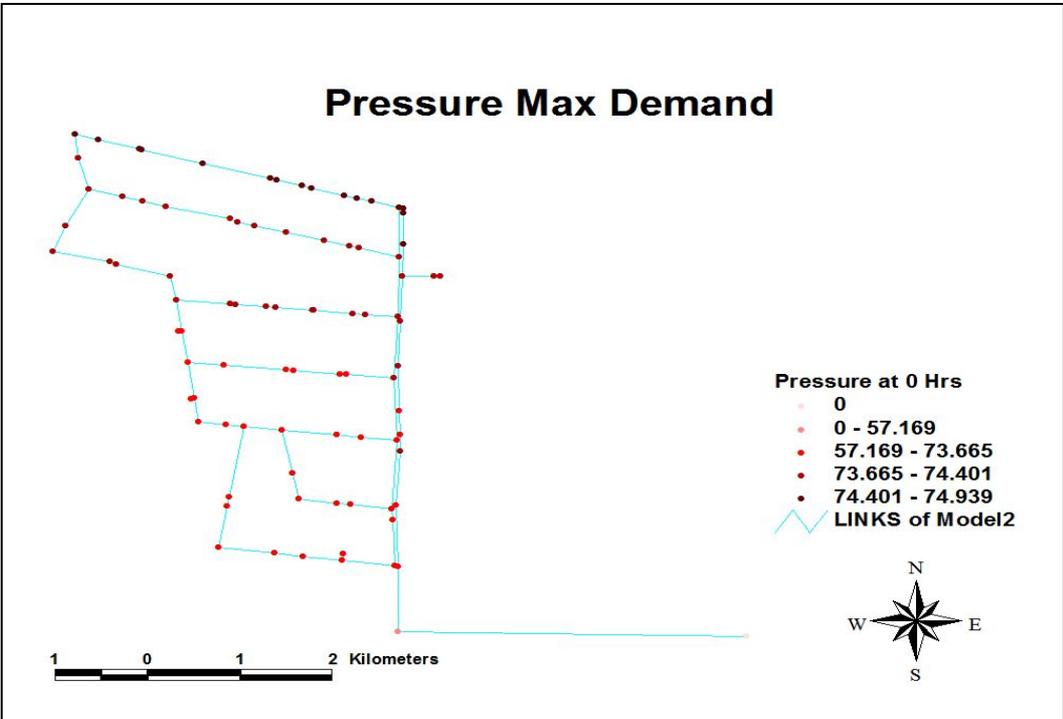
Demand maksimal dari lokasi studi. Nilai maksimum antara 0,028 sampai 0,037 liter per detik. Nilai terkecilnya dari 0 sampai 0,005 liter per detik



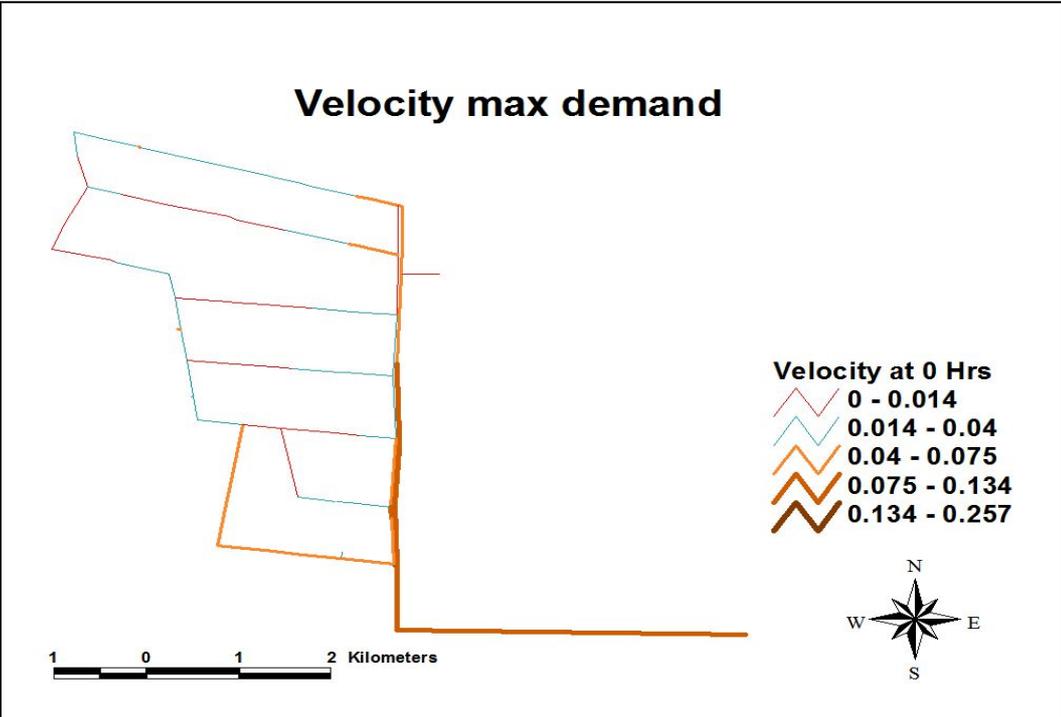
Flow demand max. Nilai maksimum antara 0,504 sampai 0,955 liter per detik. Nilai terkecilnya dari 0,001 sampai 0,059 liter per detik



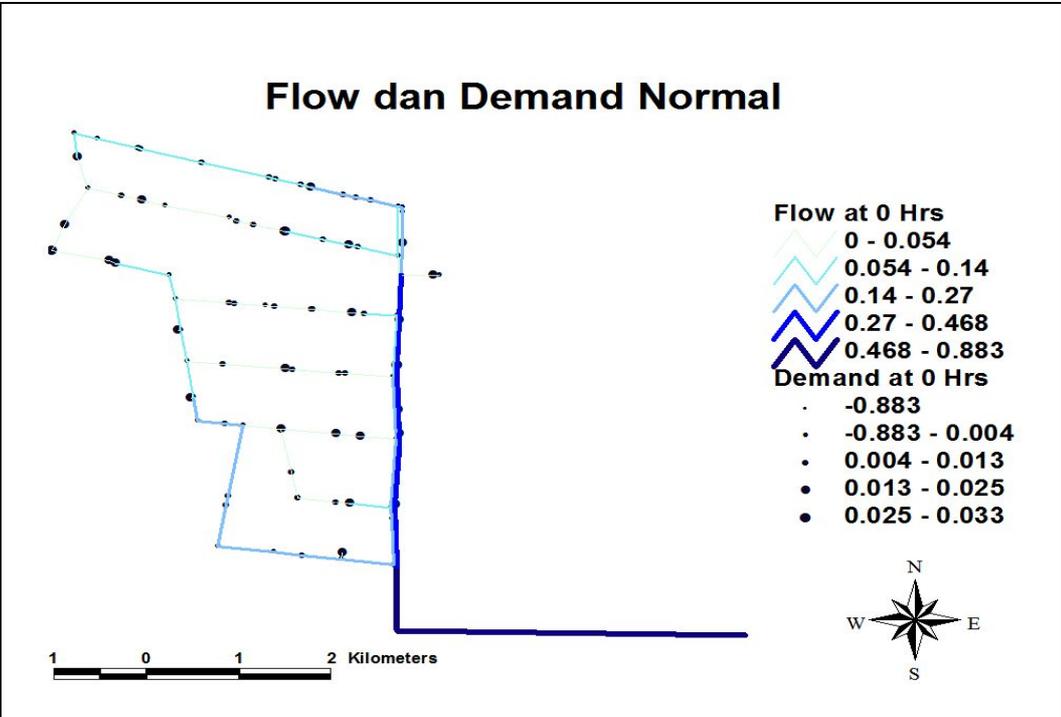
Headloss demand Max di lokasi studi. Nilai maksimum antara 0,23-1,071 m/km. Nilai minimumnya antara 0-0,026 m/km



Pressure demand max, Maksimum antara 74,401-74,939 meter sedangkan minimalnya antara 0 -57,169 meter.

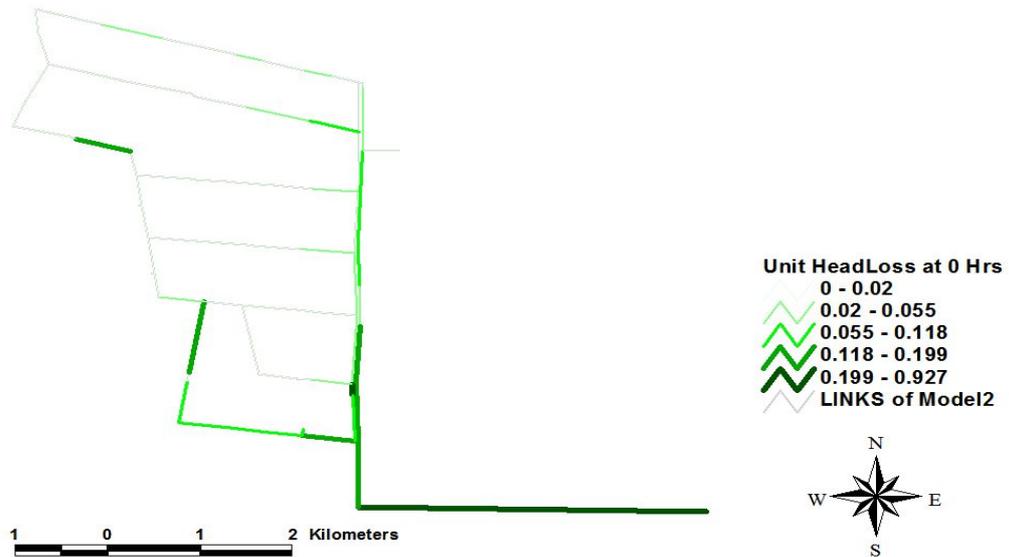


Velocity Max demand, Maksimumnya 0,134-0,257 m/detik minimumnya antara 0-0,014 m/detik.



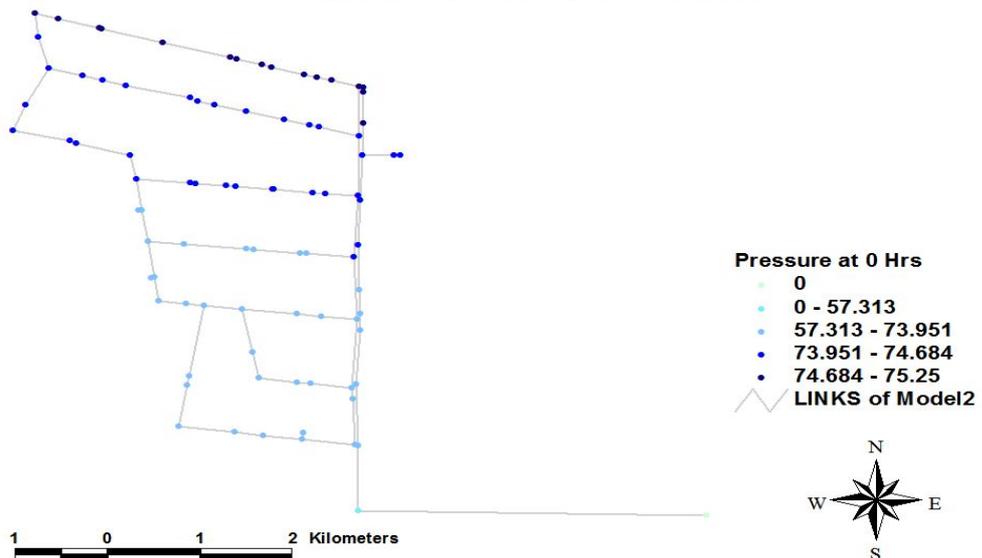
Flow dan Demand Normal. Flow maksimum 0,468-0,883 liter/detik sedangkan demand maksimum 0,025-0,033 liter/detik. Nilai minimum untuk flow 0-0,054 liter/detik, untuk demand antara 0-0,004 liter/detik.

Headloss Normal Demand



Headloss Demand Normal. Maksimum 0,199-0,927 m/km, Minimumnya 0-0,02 m/km.

Pressure Normal Demand



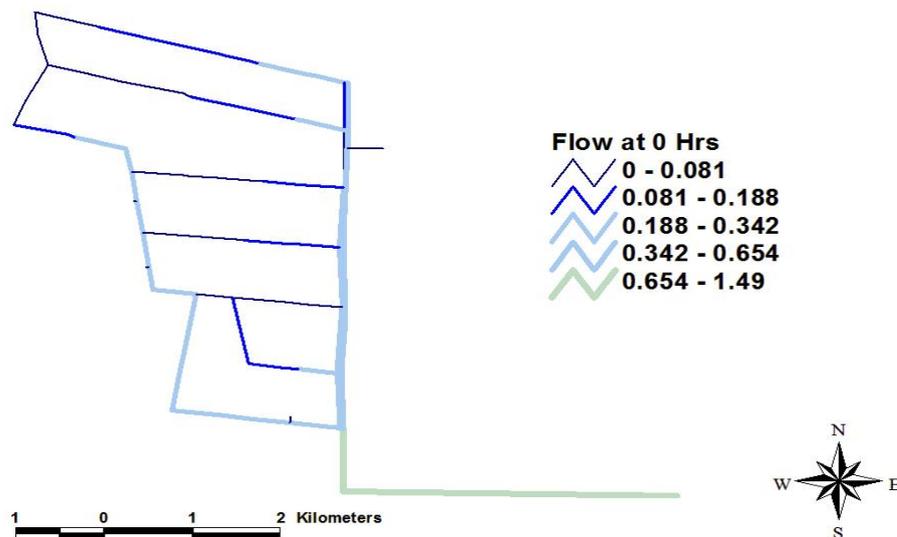
Pressure Normal Demand. Nilai Maksimumnya 74.684-75.25 meter, minimumnya antara 0-57,313 meter.

Velocity Normal Demand

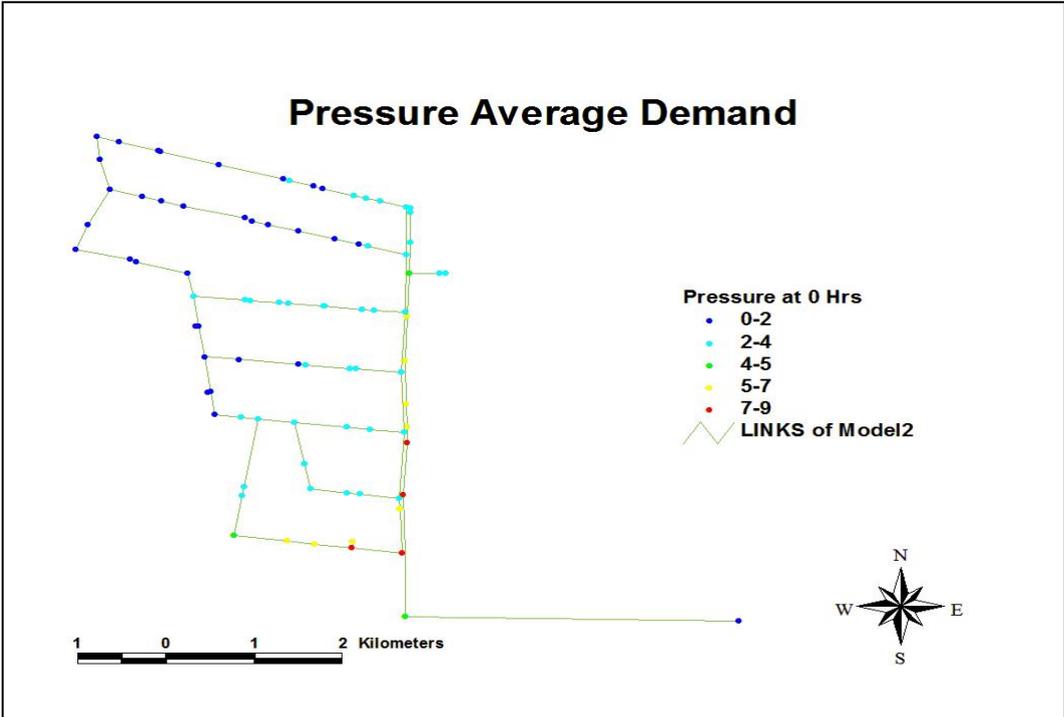


Velocity Normal Demand. Nilai maksimum antara 0,124-0,238 meter/detik. Nilai minimumnya 0-0,016 meter/detik.

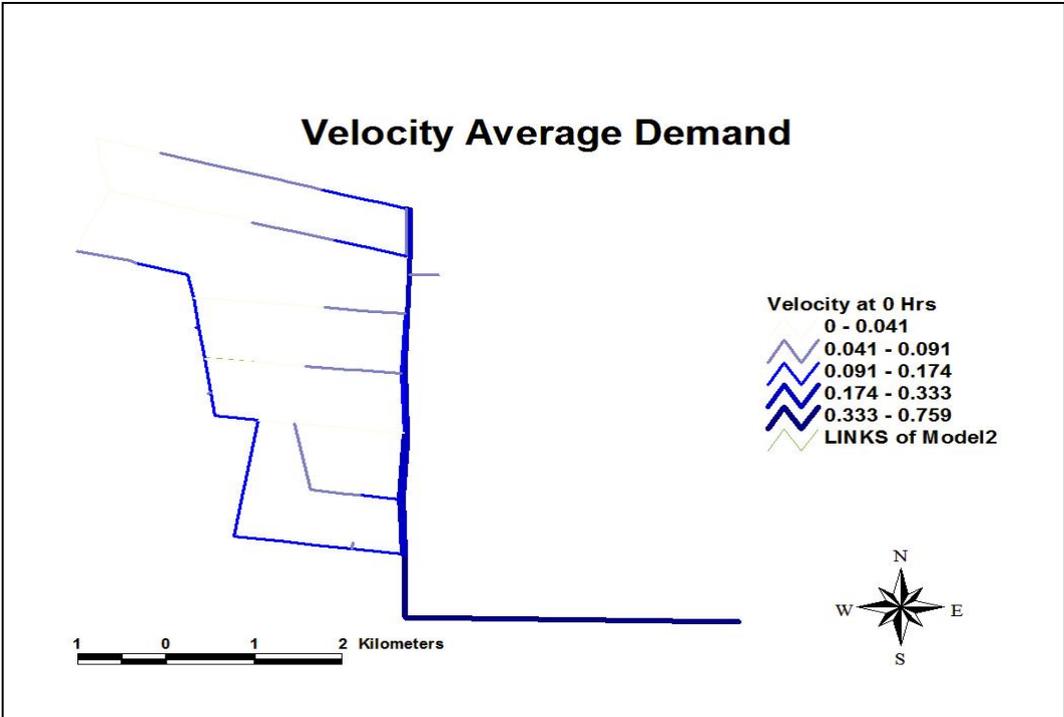
Flow Average Demand



Flow Average Demand. Maksimum antara 0,654-1,49 liter/detik, minimumnya antara 0-0,081 liter/detik.



Pressure Average Demand. Nilai maksimumnya antara 7-9 Psi, minimumnya 0-2 Psi.



Velocity Average Demand. Nilai Maksimumnya 0,333-0,759 meter/detik, minimumnya 0-0,041 meter/detik.

