



**PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DESA
SEGOBANG KECAMATAN LICIN KABUPATEN BANYUWANGI
MENGUNAKAN EPANET 2.0**

***DEVELOPMENT OF CLEAN WATER DISTRIBUTION IN SEGOBANG
VILLAGE, LICIN, BANYUWANGI USING EPANET 2.0***

SKRIPSI

Oleh :

PUTRI AYU PUSPITASARI

NIM 151910301034

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2019



**PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DESA
SEGOBANG KECAMATAN LICIN KABUPATEN BANYUWANGI
MENGUNAKAN EPANET 2.0**

***DEVELOPMENT OF CLEAN WATER DISTRIBUTION IN SEGOBANG
VILLAGE, LICIN, BANYUWANGI USING EPANET 2.0***

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 Teknik Sipil dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh :

PUTRI AYU PUSPITASARI

NIM 151910301034

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

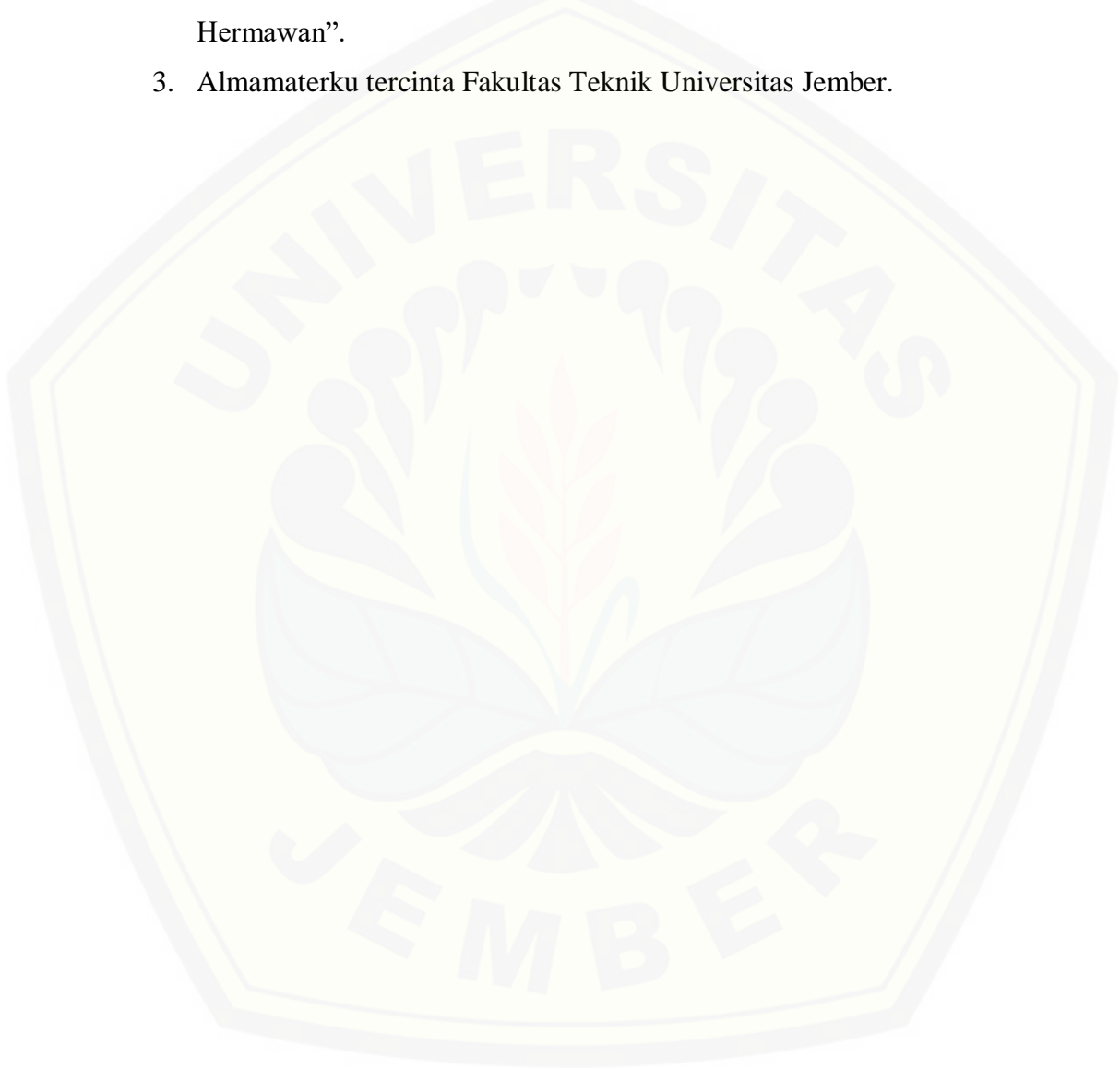
UNIVERSITAS JEMBER

2019

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya tercinta “ Teguh Heriyawan dan Darsini “.
2. Adik dan kakak kandung saya “ Dimas Risky Setiyawan dan Aris Kurnia Hermawan”.
3. Almamaterku tercinta Fakultas Teknik Universitas Jember.



MOTTO

“Try not to become a man of success, but rather try to become a man of value”

(Albert Einstein)

*“Dreams never hurt anybody if he keeps working right behind the dream to make
as much of it come real as he can” (F. W. Woolworth)*



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Putri Ayu Puspitasari

Nim : 151910301034

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “ Pengembangan Sistem Distribusi Air Bersih di Desa Segobang Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi Menggunakan Epanet 2.0 “ adalah benar-benar karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada instansi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember,

Yang menyatakan,

Putri Ayu Puspitasari

NIM 151910301034

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DESA
SEGOBANG KECAMATAN LICIN KABUPATEN BANYUWANGI
MENGUNAKAN EPANET 2.0**

Oleh

Putri Ayu Puspitasari

NIM 151910301034

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Yeny Dhokhikah,S.T.,M.T

Dosen Pembimbing Anggota : Ririn Endah Badriani,S.T.,M.T

PENGESAHAN

Skripsi berjudul " Pengembangan Sistem Distribusi Air Bersih di Desa Segobang Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi Menggunakan Epanet 2.0 " telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

hari, tanggal : Senin, 17 Juni 2019

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,



Dr. Yeny Dhokhikah, S.T.,M.T

NIP 197301271999032002

Sekretaris,



Ririn Endah Badriani, S.T.,M.T

NIP 197205281998022001

Anggota I,



Wiwik Yunarni W, S.T.,M.T

NIP 197006131998022001

Anggota II




Noven Prमितasari, S.T.,M.T

NIP 760017045

Mengesahkan

Dekan,



Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM

NIP 196612151995032001

RINGKASAN

Pengembangan Sistem Distribusi Air Bersih di Desa Segobang Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi Menggunakan EPANET 2.0; Putri Ayu Puspitasari.,151910301034; 2019: 95 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Dalam sebuah daerah diperlukan sumber daya air bersih yang tercukupi untuk menunjang kehidupan manusia. Di Banyuwangi tepatnya di Desa Segobang Kecamatan Licin tergolong daerah yang mengalami kekurangan air bersih. Di Desa Segobang, pendistribusian air bersih dikelola oleh Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPPAM). Untuk mengatasi masalah ketersediaan air bersih tersebut, dilakukan perencanaan dimensi pipa yang sesuai dan perencanaan anggaran biaya untuk pengembangan sistem distribusi air bersih pada tahun 2028

Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu metode pengolahan data menggunakan EPANET 2.0. Metode ini digunakan untuk mendapatkan pemodelan jaringan pipa berdasarkan data perencanaan. Penelitian ini dilakukan sejak bulan Desember 2018 hingga bulan Mei 2019. Penelitian ini bertujuan untuk membantu perencanaan pengembangan sistem distribusi air bersih di Desa Segobang, karena perencanaan menggunakan bantuan EPANET 2.0 ini akan lebih memudahkan perencanaan dalam melakukan evaluasi hasil perencanaan.

Debit kebutuhan air dari Sumber Kluncing sebesar 8,993 liter/detik. Pada kondisi pengembangan ukuran diameter pipa transmisi adalah 83,6 mm dan untuk pipa distribusi terdapat beberapa ukuran pipa yaitu 83,6 mm, 94,3 mm, 116,3 mm, dan 179,1 mm. Tekanan air pada kondisi pengembangan berkisar antara 10-30 m dan kecepatannya berkisar antara 1,2-1,6 m/s. Rencana Anggaran Biaya (RAB) pengembangan sistem distribusi air bersih yang meliputi pekerjaan tanah, pemasangan pipa dan aksesoris pipa di Desa Segobang sebesar Rp 925.653.421.

SUMMARY

Development of Clean Water Distribution System in Segobang Village, Licin, Banyuwangi Regency by Using EPANET 2.0. Putri Ayu Puspitasari.,151910301034; 2019: 95 Pages; Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember.

Clean water sources are needed in a region to support human life. Segobang Village, Licin, Banyuwangi Regency is a region that through lack of clean water. Clean Water distribution in Segobang village are managed by Association of Drinking Water Users (Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum/HIPPAM). It is necessary to overcome those problem by planning proper pipe dimension and budget estimate plan to develop clean water distribution system in 2028.

This research was using data processing method by EPANET 2.0. This method was used to obtain pipeline network modeling based on planning data. This research was conducted in December 2018 until May 2019. This study aims to help the development planning of a clean water distribution system in Segobang Village, because planning using EPANET 2.0 assistance will further facilitate planner in evaluating planning results.

The discharge of water requirements from Sumber Kluncing is 8.993 liters / second. In the development size of transmission pipe diameter is 83.6 mm and for the distribution pipe there are several pipe sizes, they are 83.6 mm, 94.3 mm, 116.3 mm and 179.1 mm. Water pressure in the development conditions is about 10-30 m and the speed is about 1.2 to 1.6 m / s. The Budget Plan for the development of a clean water distribution system which includes earthworks, pipe installation and pipe accessories in Segobang Village is Rp. 925,653,421.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Pengembangan Sistem Distribusi Air Bersih di Desa Segobang Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi Menggunakan Epanet 2.0” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember. Penyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, disampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr.Yeny Dhokhikah,S.T.,M.T selaku dosen pembimbing utama, terima kasih karena telah membimbing dengan sabar dan banyak memberikan saran, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Ibu Ririn Endah Badriani,S.T.,M.T selaku dosen pembimbing anggota, terima kasih telah membimbing dan banyak memberikan saran, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Kedua orang tuaku tercinta’Teguh Heriyawan dan Darsini’ terima kasih telah memberikan banyak doa, pengorbanan, serta dukungan.
4. Adik dan kakak kandung saya ‘Dimas Risky Setiyawan dan Aris Kurnia Hermawan’ yang telah memberikan dukungan dalam mengerjakan skripsi ini.
5. Semua dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah memberikan ilmu, dan pengalaman yang luar biasa.
6. Teman-teman teknik sipil angkatan 2015 dan kakak tingkat yang telah memberikan dukungan, dan bantuan dalam pengerjaan skripsi ini.
7. Almamaterku tercinta Universitas Jember. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu Teknik Sipil, kritik dan saran diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan skripsi ini dan diharapkan dapat dikembangkan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Jember,

Putri Ayu Puspitasari

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUTAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
MOTTO.....	iv
PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN.....	viii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Air Bersih.....	5
2.2 Kebutuhan Air Bersih	5
2.2.1 Standar Kebutuhan Air Domestik.....	5
2.2.2 Standar Kebutuhan Air non Domestik	6
2.3 Perhitungan Kebutuhan Air	6
2.3.1 Kebutuhan Harian Rata-rata.....	6
2.3.2 Kebutuhan Air Harian Maksimum	7
2.3.3 Kebutuhan Air Jam Puncak.....	7
2.4 Kebutuhan Air Untuk Kebocoran	7

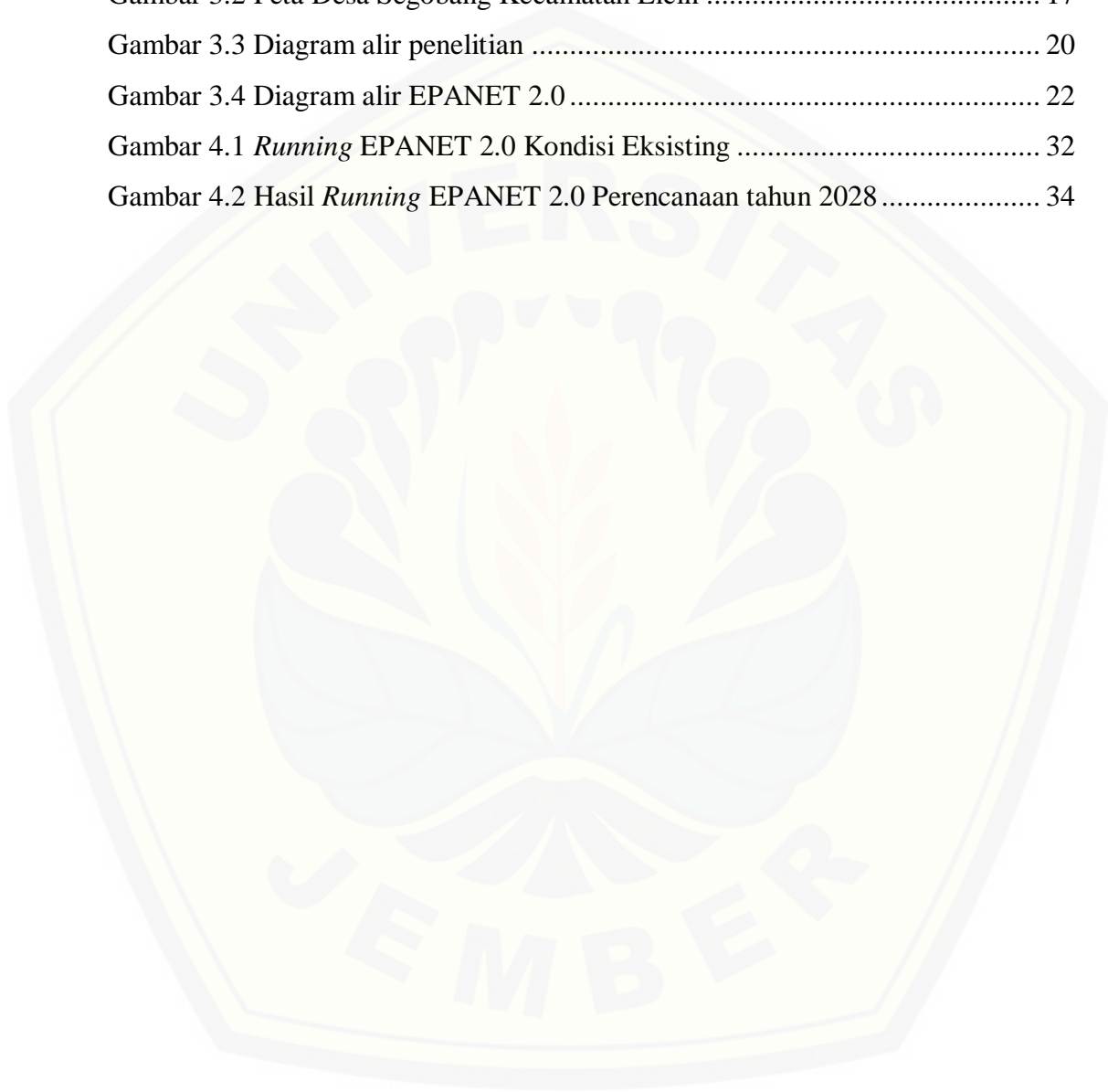
2.5	Menghitung Jumlah Penduduk.....	8
2.6	Macam-macam Sistem.....	9
2.7	Kehilangan Tekanan (<i>Headloss</i>)	9
2.8	Sistem Jaringan Pipa Induk.....	11
2.9	Program EPANET 2.0	12
2.10	Penelitian Terdahulu.....	13
BAB 3. Metode Penelitian		17
3.1	Lokasi dan Batas Wilayah Administratif.....	17
3.2	Pengumpulan Data	18
3.3	Pengolahan Data dengan Perangkat Lunak EPANET 2.0	19
3.4	Diagram Alir Penelitian	20
3.4.1	Diagram Alir EPANET 2.0	22
BAB 4. Hasil dan Pembahasan.....		23
4.1	Analisa Kebutuhan Air	23
4.1.1	Metode Proyeksi Jumlah Penduduk.....	23
4.1.2	Kebutuhan Air Bersih	24
4.1.3	Proyeksi Kebutuhan Air Bersih untuk Rumah Tangga.....	26
4.1.4	Sambungan Tak Langsung (Kran Umum)	26
4.1.5	Proyeksi Fasilitas	26
4.1.6	Fluktuasi Kebutuhan Air Bersih	27
4.1.7	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemakaian Air.....	27
4.2	Perhitungan Debit Kondisi Eksisting	28
4.2.1	Perhitungan Debit Kebutuhan Air Bersih Domestik	28
4.2.2	Perhitungan Debit Kebutuhan Air Bersih Non Domestik.....	30
4.2.3	Perhitungan Debit Kebutuhan Air Total	31
4.3	<i>Running</i> EPANET 2.0 Kondisi Eksisting	31
4.4	Pengembangan Jaringan Perpipaan Perencanaan Tahun 2028	33
4.5	Perhitungan RAB Perencanaan Pipa Tahun 2028.....	36
BAB 5. Penutup.....		38
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran	38

Daftar Pustaka	39
Lampiran.....	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Bercabang pada sistem distribusi air	12
Gambar 3.1 Peta Kabupaten Banyuwangi	17
Gambar 3.2 Peta Desa Segobang Kecamatan Licin	17
Gambar 3.3 Diagram alir penelitian	20
Gambar 3.4 Diagram alir EPANET 2.0	22
Gambar 4.1 <i>Running</i> EPANET 2.0 Kondisi Eksisting	32
Gambar 4.2 Hasil <i>Running</i> EPANET 2.0 Perencanaan tahun 2028	34



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien kekasaran pipa Hazen-William	11
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu.....	14
Tabel 4.1 Rekapitulasi Perhitungan Nilai Korelasi dan Standart Deviasi	24
Tabel 4.2 Rekapitulasi Perhitungan Proyeksi Penduduk	25
Tabel 4.3 Proyeksi Fasilitas Desa Segobang tahun 2014-2028.....	27
Tabel 4.4 Daftar titik dan diameter sambungan pipa Eksisting tahun 2018	33
Tabel 4.5 Titik dan diameter perencanaan sambungan pipa tahun 2028.....	34
Tabel 4.6 Perhitungan RAB Pekerjaan Tanah.....	36
Tabel 4.7 Perhitungan RAB Pemasangan Pipa dan Aksesoris Pipa.....	36

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Banyuwangi adalah sebuah kabupaten di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Ibu kotanya adalah kota Banyuwangi. Kabupaten ini terletak di ujung paling timur pulau Jawa dan berbatasan dengan kabupaten Situbondo di utara, Selat Bali di timur, Samudra Hindia di selatan serta kabupaten Jember dan kabupaten Bondowoso di barat. Kabupaten Banyuwangi merupakan kabupaten terluas di Jawa Timur sekaligus menjadi yang terluas di Pulau Jawa, dengan luas wilayahnya yang mencapai 5.782,50 km², atau lebih luas dari Pulau Bali (5.636,66 km²). Dalam sebuah daerah pasti diperlukan sumber daya air bersih yang tercukupi untuk menunjang kehidupan makhluk hidup terutama manusia. (banyuwangikab.go.id)

Di Banyuwangi terdapat beberapa daerah yang mengalami kekurangan air terutama pada jam-jam puncak. Hal tersebut terjadi karena di Banyuwangi selalu terjadi pertambahan penduduk setiap tahunnya. Hal tersebutlah yang menyebabkan kebutuhan air bersih bertambah sehingga beberapa daerah mengalami kekurangan air bersih. Di Banyuwangi, masalah pendistribusian air bersih tidak dikelola oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) melainkan dikelola oleh Dinas PU Pengairan Kabupaten Banyuwangi dan Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPPAM).

Dinas PU Pengairan merupakan instansi pemerintah yang mengelola distribusi air bersih di Kabupaten Banyuwangi. Dinas PU Pengairan ini berlokasi di Jl. Adi Sucipto No.84C, Tukangkayu, Kec. Banyuwangi, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur 68418, Indonesia. Pemerintah Kabupaten Banyuwangi bersama dengan Dinas PU Pengairan dan HIPPAM desa Segobang secara berkala melakukan evaluasi permasalahan kurangnya air bersih di daerah tersebut. Kurangnya air bersih dikarenakan bertambahnya jumlah penduduk di desa tersebut. Suatu sistem pendistribusian air bersih pun dirancang sedemikian rupa agar pemenuhan kebutuhan air bersih masyarakat melalui pipa-pipa distribusi terpenuhi.

Sistem jaringan distribusi air bersih ini melibatkan pipa distribusi, pompa, bak reservoir, bangunan penyadap dan bak pembubuhan kaporit sebagai bahan kimia untuk menghilangkan kandungan bakteri pada air bersih yang akan didistribusikan. Sistem jaringan harus dirancang sedemikian rupa supaya tidak menimbulkan permasalahan seperti yang dialami oleh warga Desa Segobang Kecamatan Licin yaitu debit air yang sangat kecil.

Permasalahan kurangnya air bersih di Desa Segobang inilah yang perlu adanya penambahan sumber baru lagi untuk menunjang kebutuhan air bersih warga di Desa Segobang yang terdiri dari 6 dusun ini. Sumber air yang digunakan di Desa Segobang yaitu menggunakan sumber mata air asli dari pegunungan dan sistem distribusi air bersih disini menggunakan sistem gravitasi karena Desa Segobang terletak di daerah dataran tinggi.

EPANET 2.0 dipilih untuk membantu evaluasi pendistribusian air bersih di Desa Segobang. EPANET adalah program komputer yang menggambarkan simulasi hidrolis dan kecenderungan kualitas air yang mengalir di dalam jaringan pipa. Jaringan itu sendiri terdiri dari pipa, node (titik koneksi pipa), pompa, katub, dan tangki air atau reservoir (Dasir dkk.,2014). Perangkat lunak EPANET 2.0 ini bersifat *public domain* atau gratis dan dapat diunduh melalui website US EPA. EPANET 2.0 ini selain dapat diakses secara gratis juga memiliki keunggulan lainnya dibandingkan dengan software sejenisnya. Keunggulan EPANET 2.0 ini yaitu mudah digunakan, dan tergolong cepat untuk perhitungan jaringan pipa besar dibandingkan software lainnya. Oleh karena itu digunakan software EPANET 2.0, dikarenakan software ini lebih praktis, mudah dan cepat untuk mengetahui parameter-parameter aliran dalam suatu jaringan perpipaan yang ada.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun beberapa permasalahan yang dibahas pada penelitian ini, adalah sebagai berikut :

1. Berapa kebutuhan debit air di Desa Segobang Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi pada tahun 2028 ?
2. Berapa dimensi pipa pada pengembangan sistem distribusi air bersih di Desa Segobang Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi menggunakan EPANET 2.0 ?
3. Berapakah Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan tanah, pemasangan pipa dan aksesoris pipa di Desa Segobang Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini, yaitu :

1. Menentukan kebutuhan debit air di Desa Segobang Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi tahun 2028.
2. Menentukan dimensi pipa pada pengembangan sistem distribusi air bersih di Desa Segobang Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi menggunakan EPANET 2.0.
3. Merencanakan anggaran biaya pekerjaan tanah, pemasangan pipa dan aksesoris pipa di Desa Segobang Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi.

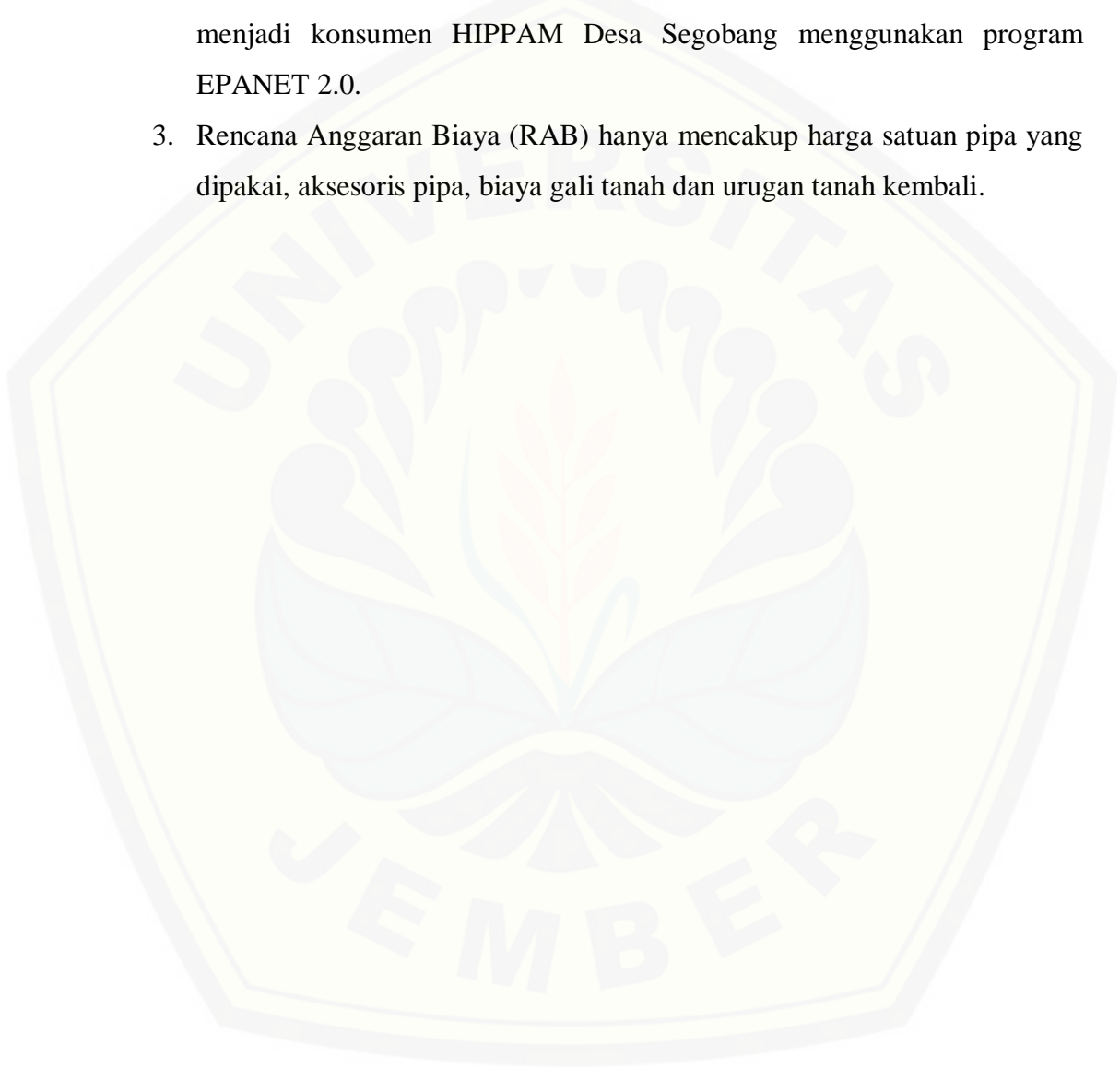
1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu sebagai sumbangan pemikiran atau pertimbangan kepada instansi berwenang, mengingat pertumbuhan dan perkembangan Desa Segobang Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi yang semakin tahun memiliki masalah kurangnya air bersih. Sehingga dengan penelitian ini, diharapkan dapat membantu proses pengembangan jaringan distribusi air bersih di Desa Segobang.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan permasalahan, sebagai berikut :

1. Studi ini tidak mencakup proses pengolahan air bersih dan kualitasnya
2. Penyediaan pengadaan air bersih hanya dilakukan di Desa Segobang Kecamatan Licin, Kabupaten Banyuwangi yang terdiri dari 6 dusun yang menjadi konsumen HIPPAM Desa Segobang menggunakan program EPANET 2.0.
3. Rencana Anggaran Biaya (RAB) hanya mencakup harga satuan pipa yang dipakai, aksesoris pipa, biaya gali tanah dan urugan tanah kembali.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Bersih

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/MENKES/IX/1990 menyebutkan air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesejahteraan yang dapat diminum. Pencapaian cakupan pelayanan air bersih di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya. Dari Sumber BPS tahun 2013, cakupan akses aman nasional adalah sebesar 67,73%. Pada tahun 2014, diperkirakan akses aman nasional akan mencapai 70,5% (PU Cipta Karya,2015).

Sebagian besar masyarakat di daerah perkotaan, masih menggunakan air sungai sebagai sumber air. Air sungai umumnya telah tercemar limbah hasil industri dan rumah tangga. Untuk itu sistem penyediaan air bersih bagi masyarakat harus dievaluasi dengan baik, sebagai alat pengawasan dan kualitas kontrol melalui kinerjanya. Indikator kinerja pelayanan secara kuantitatif/ terukur dilakukan melalui, kualitas, kuantitas, cakupan, kontinuitas dan pembiayaan. Kelima indikator tersebut sebagai dasar panduan pengukuran kuantitatif dan obyektif terhadap efisiensi dan kualitas pelayanan penyediaan air bersih dan tingkat perlindungan kesehatan yang diberikan kepada masyarakat (Yuliani, Rahdriawan 2015).

2.2 Kebutuhan Air Bersih

Besarnya kebutuhan dan pemakaian air suatu wilayah dipengaruhi oleh bertambahnya jumlah penduduk, tingkat ekonomi serta faktor-faktor lainnya. Sedangkan penggunaan air berbeda pada setiap wilayah tergantung pada cuaca, ciri-ciri masalah lingkungan hidup, industrialisasi, penduduk dan faktor- faktor lainnya.

Standar kebutuhan air ada 2 (dua) macam yaitu (Ditjen Cipta Karya, 2000);

2.2.1 Standar kebutuhan air domestik

Standar kebutuhan air domestik yaitu kebutuhan air yang digunakan pada tempat-tempat hunian pribadi untuk memenuhi keperluan sehari-hari

seperti ; memasak, minum, mencuci dan keperluan rumah tangga lainnya. Satuan yang dipakai adalah liter/orang/hari.

2.2.2 Standar Kebutuhan Air Non Domestik

Standar kebutuhan air non domestik yaitu kebutuhan air bersih diluar keperluan rumah tangga. Kebutuhan air non domestik antara lain :

1. Penggunaan komersial dan industri yaitu penggunaan air oleh badan-badan komersial dan industri.
2. Penggunaan umum yaitu penggunaan air untuk bangunan-bangunan pemerintahan, rumah sakit, sekolah-sekolah dan rumah ibadah.

2.3 Perhitungan Kebutuhan Air

Dalam perhitungan, kebutuhan air didasarkan pada kebutuhan air rata-rata. Kebutuhan air rata-rata dapat dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu kebutuhan air rata-rata harian dan kebutuhan harian maksimum. Kebutuhan air total dihitung berdasarkan jumlah pemakai air yang telah diproyeksikan 5 – 15 tahun mendatang dan kebutuhan rata – rata setiap pemakai setelah ditambah 20-30% sebagai faktor kehilangan air (kebocoran). Kebutuhan total ini dipakai untuk mengecek apakah sumber air yang dipilih dapat memenuhi kebutuhan air baku yang direncanakan. (PU Cipta Karya, 2000)

2.3.1 Kebutuhan harian rata-rata

Kebutuhan harian rata-rata untuk keperluan domestik dan non domestik termasuk kehilangan air. Besarnya dihitung berdasarkan kebutuhan akan air rata-rata per orang per hari dihitung dari pemakaian air setiap jam selama 24 jam. Prosentase kehilangan air adalah 20% - 30% baik untuk kategori kota kecil, kota sedang maupun kota besar (P.U Cipta Karya, 2000). Kebutuhan harian rata-rata (Q_{rh}), dengan rumus (2.1):

$$Q_{rh} = Q_{\text{domestik}} + Q_{\text{non domestik}} + Q_{\text{kebocoran}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

Q_{rh} = Kebutuhan harian rata-rata (L/detik)

Q_{domestik} = Kebutuhan air domestik (L/detik)

$Q_{non\ domestic}$ = Kebutuhan air non domestik (L/detik)

$Q_{kebocoran}$ = Jumlah air yang bocor (L/detik)

2.3.2 Kebutuhan air harian maksimum

Kebutuhan air harian maksimum merupakan jumlah pemakaian air tertinggi atau terbesar pada hari tertentu selama satu tahun, besarnya 1,1 kali kebutuhan harian rata-rata. (PU Cipta Karya, 1998). Kebutuhan air harian maksimum (Q_{hm}), dengan rumus (2.2) :

$$Q_{hm} = F_{hm} \cdot Q_{rh} \dots\dots\dots (2.2)$$

dimana :

Q_{hm} = kebutuhan air maksimum (L/detik)

F_{hm} = faktor kebutuhan air maksimum

Q_{rh} = kebutuhan harian rata-rata (L/detik)

2.3.3 Kebutuhan air jam puncak

Kebutuhan air jam puncak merupakan jumlah pemakaian air tertinggi pada jam- jam tertentu selama periode satu hari, besarnya 1,5 kali kebutuhan harian rata- rata. (PU Cipta Karya, 1998). Kebutuhan air jam puncak (Q_{jp}), dengan rumus (2.3) :

$$Q_{jp} = F_{jp} \cdot Q_{hm} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

Q_{jp} = kebutuhan air jam puncak (L/detik)

F_{jp} = faktor kebutuhan jam puncak

Q_{hm} = kebutuhan air harian maksimum (L/detik)

2.4 Kebutuhan Air Untuk Kebocoran

Kehilangan air ($Q_{kebocoran}$), dengan rumus (2.4) :

$$Q_{kebocoran} = 20\% \cdot Q \dots\dots\dots (2.4)$$

Dengan :

$Q_{kebocoran}$ = Kehilangan air (L/detik)

Q = Debit air yang mengalir

Kebocoran dapat disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor teknis dan faktor non teknis (PU Cipta Karya,2000).

2.5 Menghitung Jumlah Penduduk

Perhitungan proyeksi jumlah penduduk dapat dihitung menggunakan beberapa metode. Tetapi pada umumnya metode yang digunakan dalam perhitungan proyeksi jumlah penduduk yaitu metode aritmatik dan metode geometrik. Metode ini adalah untuk menghitung jumlah penduduk pada tahun ke tahun yang berikutnya, lalu setelah itu dilakukan uji validasi untuk menentukan tingkat kesalahannya yang paling terkecil yang paling mendekati pada hasil aktual/kenyataan. (Ariesmayana, Hanuurdin 2018).

A. Metode Aritmatik

$$Y(t) = Y_n + gx \dots\dots\dots(2.5)$$

$$g = \frac{Y \text{ akhir data} - Y \text{ awal data}}{\text{jumlah data}} \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan :

Y_n = Jumlah penduduk pada data akhir

x = Periode antara tahun proyeksi dan tahun data akhir

g = Rata-rata pertambahan penduduk tahunan

B. Metode Geometrik *rate of growth*.

$$Y(t) = Y_n (1 + r)^x \dots\dots\dots(2.7)$$

$$r = \left(\frac{Y_n}{Y_o}\right)^{1/n} - 1 \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan:

Y(t) = Proyeksi jumlah penduduk pada tahun tertentu

Y_n = Jumlah penduduk pada data akhir

x = Periode antara tahun proyeksi dan tahun data akhir

r = Laju pertumbuhan penduduk

n = Jumlah data

C. Metode *Least Square*

$$Y(t) = a + b X \dots\dots\dots (2.9)$$

Keterangan :

$Y(t)$ = variabel yang dicari trendnya

x = variabel waktu (tahun)

a = $\Sigma Y_i / N$

b = $(\Sigma Y_i U_i) / \Sigma U_i^2$

2.6. Macam – Macam Sistem

Pendistribusian air dilakukan dengan saluran tertutup atau dengan perpipaan dengan maksud supaya tidak terjadi kontaminasi terhadap air yang mengalir di dalamnya. Disamping itu dengan sistem perpipaan air lebih mudah untuk dialirkan karena adanya tekanan air. Komponen dari sistem distribusi adalah penampungan air (*reservoir*) dan sistem perpipaan. Dalam penelitian ini digunakan sistem distribusi Penampungan Air (*reservoir*).

Reservoir digunakan dalam sistem distribusi untuk menyeimbangkan debit pengaliran, mempertahankan tekanan, dan mengatasi keadaan darurat. Untuk optimasi penggunaan, *reservoir* harus diletakkan sedekat mungkin dengan pusat daerah pelayanan. Di kota besar, *reservoir* distribusi ditempatkan pada beberapa lokasi dalam daerah pelayanan. *Reservoir* distribusi juga digunakan untuk mengurangi variasi tekanan dalam sistem distribusi (Kusumawardani, Astuti 2018).

2.7 Kehilangan Tekanan (*Headloss*)

Kehilangan energi akibat gesekan disebut juga kehilangan energi primer atau major loss. Terjadi akibat adanya kekentalan zat cair dan turbulensi karena adanya kekasaran pipa dan akan menimbulkan gaya gesek yang akan menyebabkan kehilangan energi disepanjang pipa dengan diameter konstan pada

aliran seragam. Kehilangan energi sepanjang satu satuan panjang akan konstan selama kekasaran dan diameter tidak berubah. Salah satu faktor yang penting dalam menghitung hidrolika perpipaan adalah dalam hal perhitungan kehilangan tekanan. Adapun rumus yang dapat digunakan dalam menghitung kehilangan tekanan yaitu persamaan Hazen-William.

Persamaan Hazen-Williams

Secara umum rumus persamaan Hazen-William adalah sebagai berikut:

$$h_f = \left[\frac{L \times Q^{1,85}}{(0,00155 \times C \times D^{2,63})^{1,85}} \right] \dots\dots\dots (2.10)$$

Keterangan :

- L : panjang pipa (m)
- Q : debit (L/detik)
- C : koefisien kekasaran pipa Hazen-Williams
- D : diameter pipa dalam (m)
- h_f : headloss (m)

Perhitungan Diameter

$$D = \left[\frac{Q}{0,2785 \times C \times S^{0,54}} \right]^{0,38} \dots\dots\dots (2.11)$$

Keterangan :

- D : diameter pipa (m)
- S : *slope*/kemiringan hidrolis
- L : jarak/panjang pipa (m)
- A : luas permukaan pipa (m²)

Nilai C (koefisien Hazen-William) berbeda untuk setiap berbagai jenis pipa. Koefisien kekasaran pipa Hazen-William dapat dilihat pada tabel 2.1

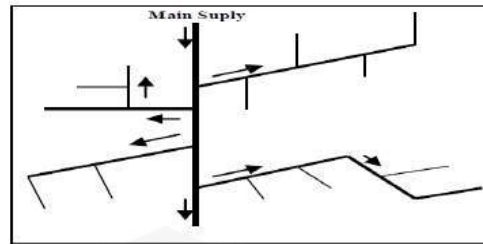
Tabel 2.1 Koefisien kekasaran pipa Hazen-Williams (C)

Jenis Pipa	Koefisien Hazen-Williams (C)
Asbesfos Cement	140
Brass tube	130
Cast Iron tube	100
Concrete tube	110
Copper tube	130
Corruoated Steel tube	60
Galvanized tubina	120
Glass fube	130
Lead piping	130
Plastic pipe	140
PVC pipe	150
General smooth pipe	140
Steel pipe	120
Steel riveted pipe	100
Tar coated cast iron tube	100
Tin tubing	130
Wood stave	100

Sumber: Nurcholis, 2008

2.8 Sistem Jaringan Pipa Induk

Sistem jaringan induk perpipaan yang dipakai dalam mendistribusikan air bersih terdiri atas dua sistem yaitu sistem bercabang (*Branch System*), sistem melingkar (*Loop System*), dan sistem kombinasi (*Combination System*). Tetapi pada penelitian di Desa Segobang sistem jaringan yang digunakan adalah sistem bercabang (*Branch System*). Pada sistem ini, air hanya mengalir dari satu arah dan pada setiap ujung pipa akhir daerah pelayanan terdapat titik akhir (*dead end*). Pipa distribusi tidak saling berhubungan, area pelayanan disuplai air melalui satu jalur pipa utama (Rivai dkk.,2006).



Gambar 2.1 Sistem percabangan pada sistem distribusi air (Rivai dkk., 2006).

Metode penyaluran air yang digunakan dalam sistem distribusi air bersih tergantung pada kondisi topografi wilayah pelayanan. Terdapat tiga metode sistem pengaliran yang digunakan yaitu metode gravitasi, metode pemompaan dan metode gabungan (Rivai dkk.,2006). Metode sistem pengaliran distribusi air bersih di Desa Segobang yaitu menggunakan metode gravitasi. Metode ini digunakan apabila perbedaan elevasi sumber air cukup besar dengan elevasi daerah pelayanan sehingga tekanan yang diperlukan dapat dipertahankan. Metode ini sangat ekonomis dan biasanya menghasilkan tekanan yang besar sehingga perlu adanya alat untuk mengurangi tekanan. Sistem pengaliran air bersih di Desa Segobang menggunakan metode gravitasi.

2.9 Program Epanet 2.0

EPANET adalah program komputer yang menggambarkan simulasi hidrolis dan kecenderungan kualitas air yang mengalir di dalam jaringan pipa. Jaringan itu sendiri terdiri dari pipa, node (titik koneksi pipa), pompa, katub, dan tangki air atau reservoir (Dasir dkk.,2014). Dalam menghitung kehilangan tekanan pada aplikasi ini menggunakan rumus *Hazen-William*.

Input data yang dibutuhkan dalam software Epanet 2.0 adalah peta jaringan, node/junction/titik dari komponen distribusi, elevasi, panjang pipa, diameter dalam pipa, jenis pipa yang digunakan, jenis sumber (mata air, sumur bor, IPAM, dan lain-lain) (Ardiansyah dkk.,2012).

2.10 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan dalam melakukan penelitian, sehingga dapat memperbanyak teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, tidak ditemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian ini. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal dan skripsi terkait dengan penelitian yang dilakukan.



Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

Penulis	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Rivai, Masduki, Marsono (2006)	Evaluasi cakupan pelayanan air bersih terhadap aspek teknis.	Metode deskriptif dengan pendekatan penelitian menggunakan studi kasus kondisi sistem jaringan distribusi PDAM Kota Gorontalo.	Dari hasil evaluasi teknis diketahui bahwa penyebab kekurangan aliran air adalah kurang tekanan pada sistem
Nurcholis (2008)	Untuk mengetahui debit aliran yang melalui masing-masing pipa dan mengetahui kerugian head setiap junction untuk masing-masing panjang pipa dalam jaringan pipa	Metode Hardy Cross didasarkan dengan prosedur secara iterasi.	Hasil dari perhitungan menunjukkan bahwa hubungan antara kehilangan tenaga dan debit aliran yaitu debit aliran semakin besar dengan koefisien rugi head tinggi, maka rugi head pada setiap panjang pipa semakin besar.
Ardiansyah, Juwono, Ismoyo (2012)	Untuk dapat mengetahui kemampuan jaringan yang meliputi debit, tekanan air, kontinuitas air dan menganalisa tingkat kepuasan pelanggan terhadap pelayanan sistem jaringan distribusi air bersih	Metode analisis pengumpulan data, kuesioner dan pengolahan data menggunakan EPANET 2.0	Total kebutuhan air bersih sebesar 1459.50 ltr/hari, total kebutuhan air mencukupi. Persentase kehilangan air sebesar 20 %, tingkat kehilangan air tahun 2012 sebesar 0.002 ltr/dtk, Hasil running dengan program Epanet 2.0 pukul 07.00, didapat tekanan yang tidak sesuai dengan kriteria perencanaan (10-60 mH ₂ O) yaitu 70.97 m, kecepatan < dari

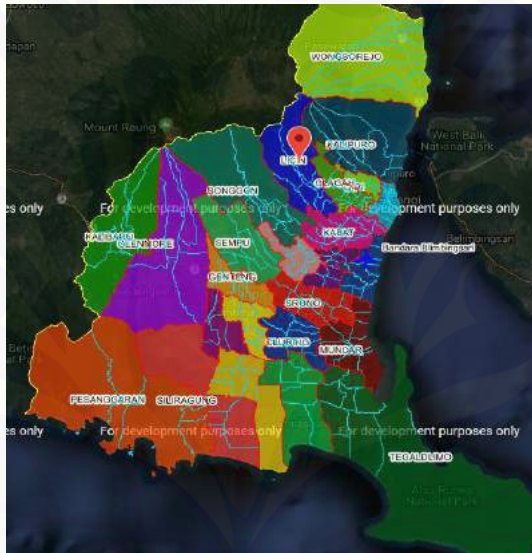
Penulis	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
	PDAM Kota Ternate.		standart perencanaan (0.6-2.5 m/dtk)yaitu 0.01-0.09 (m/dtk).debit yang kecil di node 4, node 11, yaitu 0.71 m ³ /dtk. Hasil kuesioner 53.61 % menyatakan tidak puas dan 26.80 % menyatakan sangat tidak puas.
Dasir, Halim, Kawet, Jasin (2014)	<ol style="list-style-type: none"> Mengetahui kebutuhan air bersih di zona pelayanan IPA Sea sampai 20 tahun mendatang. Merencanakan pengembangan sistem penyediaan air bersih yang tepat untuk IPA Sea. 	<p>Menggunakan metode analisis proyeksi penduduk dengan menggunakan analisa regresi linier dan pengolahan data menggunakan EPANET 2.0.</p>	<p>Dari hasil perhitungan analisis kebutuhan air bersih untuk zona pelayanan IPA Sea pada tahun 2032 dengan pelayanan 80% mencapai 11,36 liter/detik. Kapasitas penyadapan ditambah menjadi 50% dari debit Sungai Sea atau sebesar 12,5 liter/detik dimana sistem yang lama akan diganti dengan sistem yang baru. Pengembangan sistem penyediaan air bersih terdiri dari intake, pipa transmisi air baku Ø200mm dan panjang (L) = 78,21m, unit pengolahan (IPA), pipa transmisi air bersih Ø150mm dan panjang (L) = 52,21m, resevoar distribusi tipe ground reservoir berukuran 13,90m x 10,80m x 2,70m, pipa distribusi Ø25mm s/d Ø125mm.</p>

Penulis	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Ariesmayana, Hanuurdin (2018)	Untuk pemerataan distribusi air bersih antar daerah dan wilayah.	Metode penelitian ini dilakukan dengan cara survei lapangan.	Sistem Distribusi Tirta Berkah memakai dengan 2 sistem yaitu, sistem perpompaan dan gravitasi. Sistem perpompaan untuk instalasi Karang Tanjung yaitu berkapasitas 40 l/det, Kebutuhan air bersih masyarakat Kecamatan Pandeglang dari tahun 2012 hingga 2030 terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Kebutuhan air bersih dari tahun 2012 adalah 2.229.647,79 m ³ , sampai dengan tahun 2030 adalah 2.379.034,16 m ³ /tahun/jiwa. Hasil analisis diperoleh bahwa pelayanan PDAM Tirta Berkah hingga tahun 2030 baru mencapai 58,91%.
Kusumawardhani, Astuti (2018)	Untuk meningkatkan pelayanan air bersih di kota Madiun.	Tinjauan langsung, wawancara, dan studi literatur.	Pelayanan air bersih di kota Madiun dirasa kurang memadai karena beberapa diantaranya pemeliharaan tidak terawasi, tidak terdapat jalur yang jelas, belum dapat menerapkan sistem zoning, dan tekanan air juga kurang diperhatikan.

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Batas Wilayah Administratif

Desa Segobang merupakan sebuah desa di kecamatan Licin kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Secara letak geografis, desa Segobang terletak disebelah Tenggara Gunung Ijen dengan ketinggian kurang lebih 350 m diatas permukaan laut. Di desa Segobang ini , penyediaan air bersih masih dikelola oleh HIPPAM. Konsumen HIPPAM pada desa Segobang ini mencapai ± 1.305 kepala keluarga.



Gambar 3.1 Peta Kabupaten Banyuwangi (*Banyuwangi Geographic Information System*)



Gambar 3.2 Peta Desa Segobang Kecamatan Licin

3.2 Pengumpulan Data

Berikut merupakan data-data yang harus dikumpulkan oleh peneliti untuk memenuhi persyaratan analisa, antara lain:

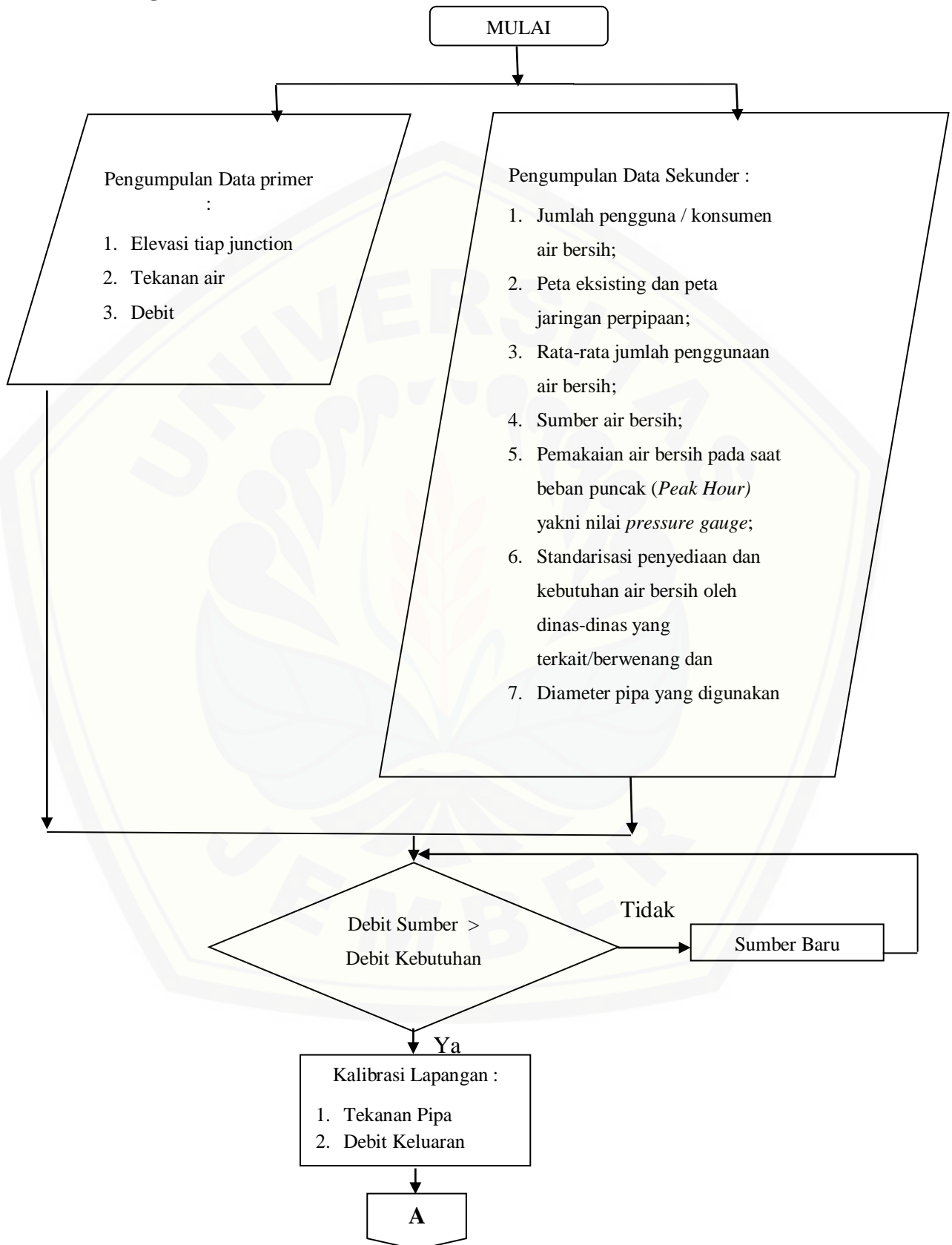
1. Referensi yang bisa berupa tugas akhir, jurnal, buku, dan beberapa literatur lainnya yang membahas tentang sistem jaringan distribusi air bersih dan program EPANET 2.0;
2. Data lain yang dibutuhkan dibagi menjadi 2 data yaitu:
 - a. Data Primer
adalah data yang diperoleh dari proses pengamatan langsung. Selain itu, data primer juga didapatkan melalui proses pengambilan data di lapangan, seperti data elevasi tiap junction (sambungan), tekanan air dan debit
 - b. Data Sekunder
merupakan data-data yang diperoleh dari instansi terkait di daerah tersebut, seperti Dinas PU Pengairan dan HIPPAM. Data-data sekunder tersebut meliputi:
 1. Jumlah pengguna / konsumen air bersih,
 2. Peta eksisting dan peta jaringan perpipaan,
 3. Rata-rata jumlah penggunaan air bersih,
 4. Sumber air bersih,
 5. Pemakaian air bersih pada saat beban puncak (*Peak Hour*) yakni Nilai *pressure gauge*,
 6. Standarisasi penyediaan dan kebutuhan air bersih oleh dinas-dinas yang terkait/berwenang dan
 7. Diameter pipa yang digunakan.

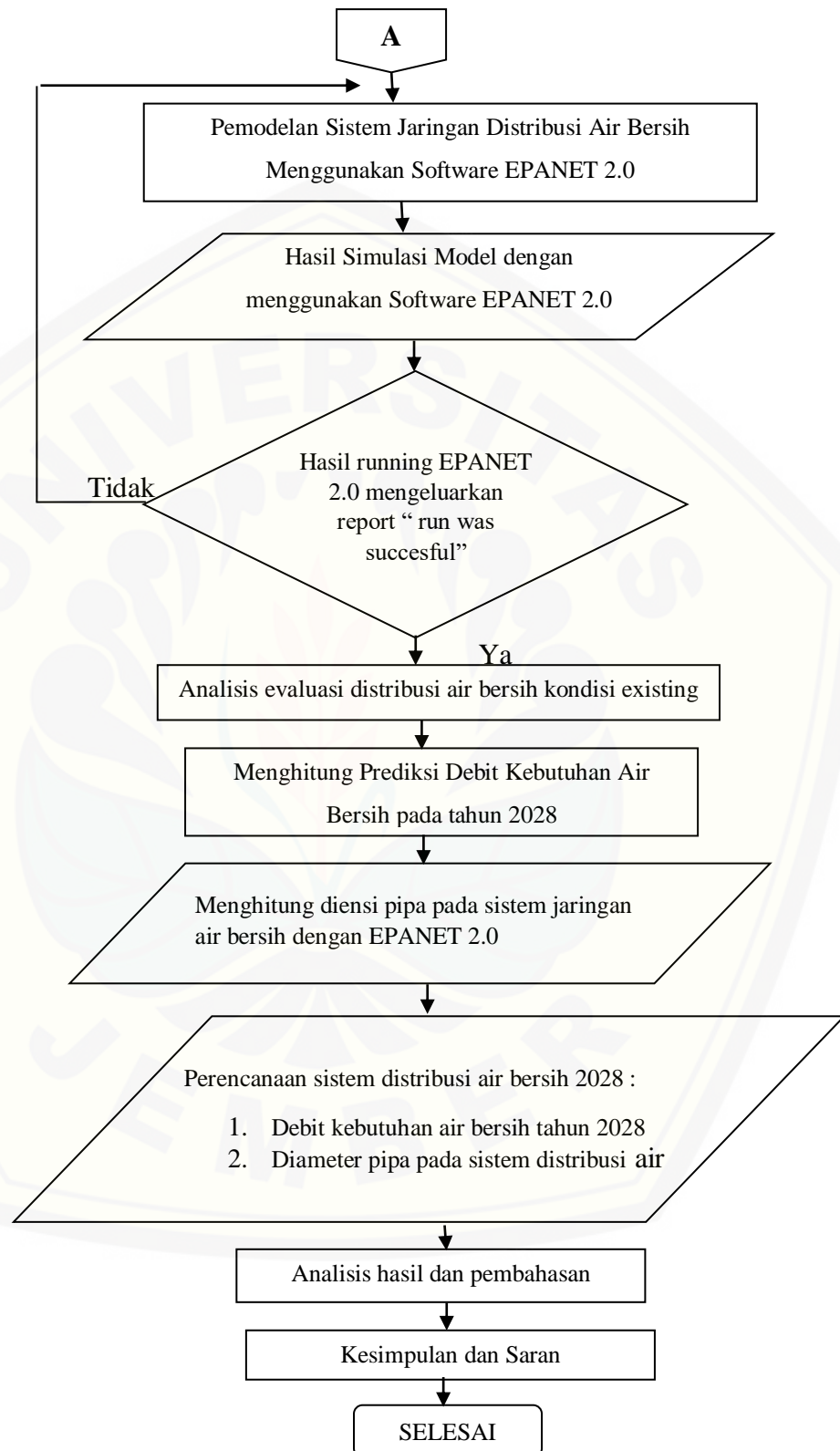
3.3 Pengolahan Data dengan Perangkat Lunak EPANET 2.0

Pengolahan data dilakukan oleh peneliti dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu :

1. Mengitung Jumlah pengguna air bersih di desa Segobang kecamatan Licin kabupaten Banyuwangi,
2. Menghitung jumlah pemakaian air,
3. Menyesuaikan jumlah kapasitas air dari sumber yang ada untuk pemenuhan kebutuhan air pada jam puncak,
4. Mengevaluasi diameter pipa yang terpasang pada pendistribusian air Bersih,
5. Menghitung besar kehilangan tekanan (*Head Loss*) pada pipa dan pompa selama pendistribusian air bersih,
6. Melakukan permodelan jaringan pipa dengan software EPANET 2,0,
7. Melakukan kalibrasi lapangan dengan mengukur tekanan pipa,
8. Penarikan kesimpulan.

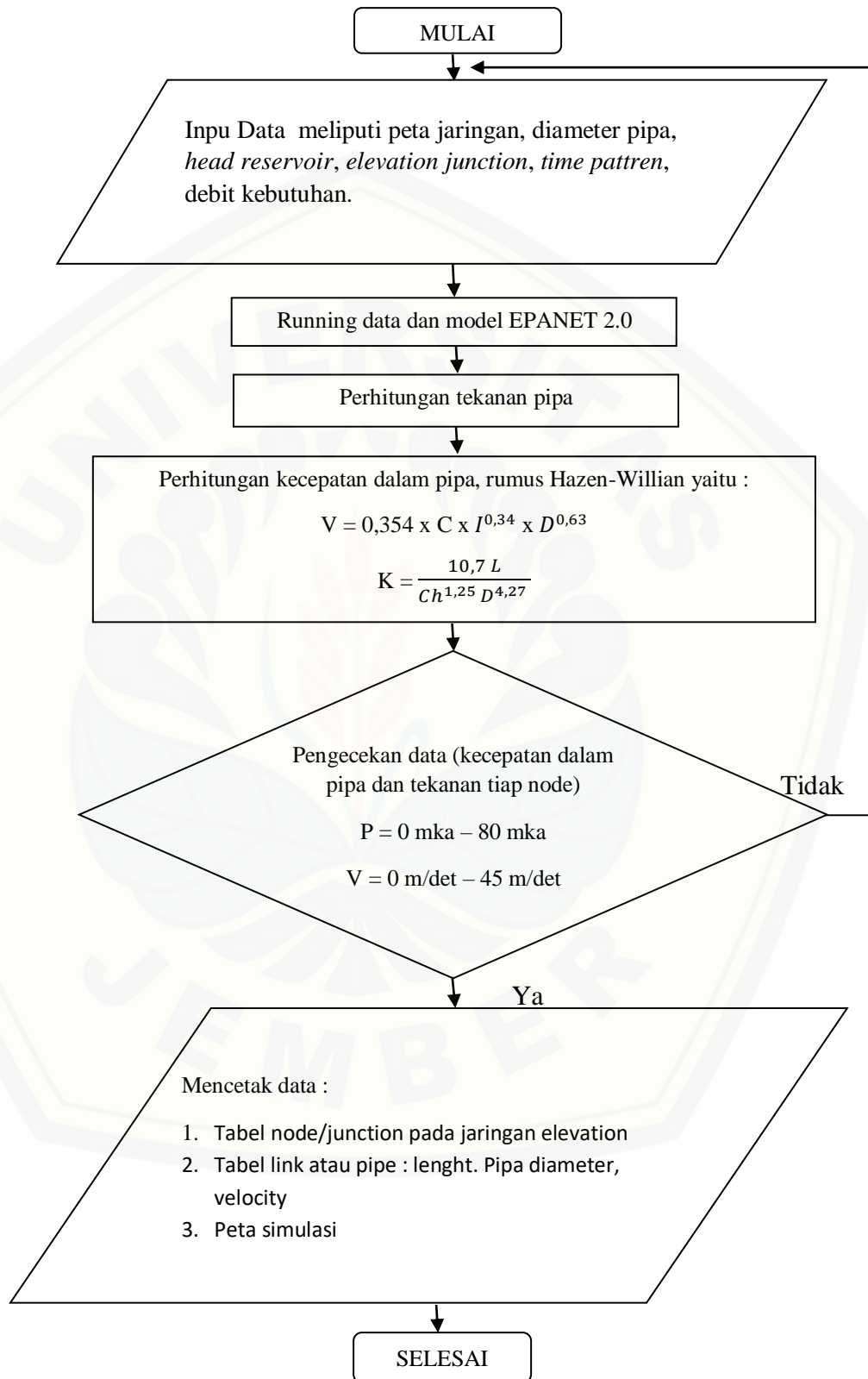
3.4 Diagram Alir Penelitian





Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian

3.4.1 Diagram Alir EPANET 2.0



Gambar 3.4 Diagram Alir EPANET 2.0

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kebutuhan debit air masyarakat Desa Segobang tahun 2028 dari Sumber Kluncing sebesar 9 liter/detik.
2. Pada kondisi pengembangan ukuran diameter pipa transmisi adalah 83,6 mm dan untuk pipa distribusi terdapat beberapa ukuran pipa yaitu 83,6 mm, 94,3 mm, 116,3 mm, dan 179,1 mm. Tekanan air pada kondisi pengembangan berkisar antara 10-30 m dan kecepatannya berkisar antara 1,2-1,6 m/s.
3. Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan tanah, pemasangan pipa dan aksesoris pipa di Desa Segobang Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi sebesar Rp 925.653.421.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan penelitian berikutnya :

1. Analisa Harga Satuan (AHS) Kabupaten Banyuwangi diharapkan memiliki daftar harga lebih lengkap terkait ukuran pipa, merk pipa beserta aksesorisnya. Supaya lebih banyak pilihan harga yang digunakan sebagai pertimbangan perencanaan anggaran biaya.
2. Pengukuran elevasi pada penelitian ini dilakukan menggunakan GPS dan *Total Station*, maka untuk penelitian selanjutnya pengukuran dapat menggunakan *Total Station* dan *Waterpass*, atau GPS dan *Waterpass* untuk mendapatkan nilai elevasi dan beda tinggi.

Daftar Pustaka

- Ardiansyah., P.T Juwono. Dan M.J Ismoyo. 2012. Analisa Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih Pada PDAM di Kota Ternate. *Jurnal Teknik Pengairan, Volume 3, Nomor 2*, 211-220.
- Ariesmayana, A. dan M.A Hanuurdin. 2018. Analisis Pemakaian dan sistem Distribusi Air Bersih PDAM Tirta Berkah Pandeglang. *Journal Industrial Servicess*, 70-76.
- Banyuwangikab.go.id (Diakses 15 Januari 2019)
- Dasir, F. R., F Halim., L Kawet. dan M.I Jasin. 2014. Alternatif Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih Untuk Zona Pelayanan IPA SEA Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik Vol.2 No.2*, 107-114.
- Data HIPPAM Desa Segobang Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi. (tanpa tahun)
- Gis.banyuwangikab.go.id (Diakses 22 Mei 2019)
- Kusumawardani Y. dan W Astuti. 2018. Evaluasi Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Bersih di PDAM Kota Madiun. *Jurnal Neo Teknika Vol. 4 No. 1*, 1-10.
- Nurcholis, L. 2008. Perhitungan Laju Aliran Fluida Pada Jaringan Pipa. *Traksi. Vol. 7. No. 1*, 19-31.
- PU Cipta Karya. 1998. Standart Kebutuhan Air Minum.
- Direktorat Jendral Cipta Karya, 2000. Petunjuk Teknis Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan.
- Direktorat Jendral Cipta Karya. 2015. Rencana Strategis.
- Rivai Y. A Masduki dan B. D Marsono. 2006. Evaluasi Sistem Distribusi dan Rencana Peningkatan Pelayanan Air Bersih PDAM Kota Gorontalo. *Jurnal SMARTek, Vol 4*, 126-134.
- Yuliani, Y dan M Rahdriawan. 2015. Kinerja Pelayanan Air Bersih Berbasis Masyarakat di Kelurahan Tugurejo Kota Semarang. *Jurnal Pengembangan Kota Volume 3 No. 1*, 11-25.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 METODE PROYEKSI JUMLAH PENDUDUK

A. Metode Aritmatik

Jumlah Pelanggan dari Tahun 2014 Hingga Tahun 2018

Tahun	Jumlah pelanggan (P)
2014	4596
2015	4772
2016	5128
2017	5260
2018	5396
Jumlah	25152

$$Y(t) = Y_n + gx$$

$$g = \frac{Y \text{ akhir data} - Y \text{ awal data}}{\text{jumlah data}}$$

Keterangan :

Y_n = Jumlah pelanggan pada data akhir

x = Periode antara tahun proyeksi dan tahun data akhir

g = Rata-rata pertambahan pelanggan tahunan

Contoh proyeksi jumlah pelanggan pada tahun 2019

$$g = 160$$

$$Y(t) = Y_n + 160x$$

Hasil Proyeksi Pelanggan Menggunakan Metode Aritmatik

Tahun	Y_n	g	x	$Y(t)$
2019	5396	160	1	5556
2020	5396	160	2	5716
2021	5396	160	3	5876
2022	5396	160	4	6036
2023	5396	160	5	6196
2024	5396	160	6	6356
2025	5396	160	7	6516
2026	5396	160	8	6676

2027	5396	160	9	6836
2028	5396	160	10	6996

Persamaan umum koefisien korelasi, dan stadart deviasi

Tahun	Jumlah Pelanggan (Pn)	Proyeksi (P)	(Pn-P) ²	(Pn-Pr) ²
2014	4596	4596	0	188703
2015	4772	4756	256	66771
2016	5128	4916	44944	9526
2017	5260	5076	33856	52716
2018	5396	5236	25600	133663
Jumlah			104656	451379

$$Pr = 5030,4$$

$$R = 1 - \frac{\sum(P_n - P)^2}{\sum(P_n - Pr)^2}$$

$$= 0,768$$

$$STD = \left[\frac{\sum(P_n - P)^2 - \frac{[\sum(P_n - P)]^2}{n}}{n} \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$= 129,402$$

B. Metode Geometrik

$$Y(t) = Y_n (1 + r)^x$$

$$r = \left(\frac{Y_n}{Y_o} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

Keterangan:

Y(t) = Proyeksi jumlah penduduk pada tahun tertentu

Yn = Jumlah penduduk pada data akhir

x = Periode antara tahun proyeksi dan tahun data akhir

r = Laju pertambahan penduduk

n = Jumlah data

Contoh proyeksi jumlah pelanggan pada tahun 2019

$$r = 0,0326$$

Hasil Proyeksi Pelanggan Menggunakan Metode Geometrik

Tahun	Yn	r	x	(1+r) ^x	Jumlah Pelanggan (Jiwa)
2019	5396	0,0326	1	1,0326	5572
2020	5396	0,0326	2	1,0663	5754
2021	5396	0,0326	3	1,1011	5941
2022	5396	0,0326	4	1,1370	6135
2023	5396	0,0326	5	1,1741	6335
2024	5396	0,0326	6	1,2124	6542
2025	5396	0,0326	7	1,2519	6755
2026	5396	0,0326	8	1,2927	6976
2027	5396	0,0326	9	1,3349	7203
2028	5396	0,0326	10	1,3784	7438

Persamaan umum koefisien korelasi, dan stadart deviasi

Tahun	Jumlah Penduduk (Pn)	Proyeksi (P)	(Pn-P) ²	(Pn-Pr) ²
2014	4596	4596	0	188703
2015	4772	4746	676	66771
2016	5128	4901	51529	9526
2017	5260	5061	39601	52716
2018	5396	5226	28900	133663
Jumlah			120706	451379

$$Pr = 5030,4$$

$$R = 1 - \frac{\sum(P_n - P)^2}{\sum(P_n - Pr)^2}$$

$$= 0,733$$

$$STD = \left[\frac{\sum(P_n - P)^2 - \frac{[\sum(P_n - P)]^2}{n}}{n} \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$= 139,251$$

C. Metode Least Square

$$Y(t) = a + b X$$

Keterangan :

Y(t) = variabel yang dicari trendnya

x = variabel waktu (tahun)

$$a = \Sigma Y_i / N$$

$$b = (\Sigma Y_i U_i) / \Sigma U_i^2$$

Contoh proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2019

$$a = \Sigma Y / N \quad 5030,4$$

$$b = (\Sigma Y_i U_i) / \Sigma U_i$$

Perhitungan Nilai Korelasi Dan Standart Deviasi

N	Tahun	Y _i	U _i	U _i .Y _i	U _i ²
1	2014	4596	-2	-9192	4
2	2015	4772	-1	-4772	1
3	2016	5128	0	0	0
4	2017	5260	1	5260	1
5	2018	5396	2	10792	4
Jumlah		25152	0	2088	10

Hasil Proyeksi Pelanggan Menggunakan Metode Least Square

Tahun	Y _n	a	b	x	Y (t)
2019	5396	5030,4	208,8	3	5657
2020	5396	5030,4	208,8	4	5866
2021	5396	5030,4	208,8	5	6074
2022	5396	5030,4	208,8	6	6283
2023	5396	5030,4	208,8	7	6492
2024	5396	5030,4	208,8	8	6701
2025	5396	5030,4	208,8	9	6910
2026	5396	5030,4	208,8	10	7118

2027	5396	5030,4	208,8	11	7327
2028	5396	5030,4	208,8	12	7536

b = 208,8

Persamaan umum koefisien korelasi, dan standart deviasi

Tahun	Jumlah Pelanggan (Pn)	Proyeksi (P)	(Pn-P) ²	(Pn-Pr) ²
2014	4596	4613	289	188703
2015	4772	4822	2500	66771
2016	5128	5030	9604	9526
2017	5260	5239	441	52716
2018	5396	5448	2704	133663
Jumlah			15538	451379

Pr = 5030,4

$$R = \frac{1 - \sum(P_n - P)^2}{\sum(P_n - Pr)^2}$$

= 0,966

$$STD = \left[\frac{\sum(P_n - P)^2 - \frac{[\sum(P_n - P)]^2}{n}}{n} \right]^{\frac{1}{2}}$$

= 49,646

**LAMPIRAN 2 REKAPITULASI PERHITUNGAN PROYEKSI
PELANGGAN**

Tahun	Aritmatik	Geometrik	Least Square
2014	4596	4596	4596
2015	4772	4772	4772
2016	5128	5128	5128
2017	5260	5260	5260
2018	5396	5396	5396
2019	5556	5572	5657
2020	5716	5754	5866
2021	5876	5941	6074

2022	6036	6135	6283
2023	6196	6335	6492
2024	6356	6542	6701
2025	6516	6755	6910
2026	6676	6976	7118
2027	6836	7203	7327
2028	6996	7438	7536

LAMPIRAN 3 REKAPITULASI PERHITUNGAN NILAI KORELASI DAN STANDART DEVIASI

Metode Proyeksi Pelanggan	R	STD	
Aritmatik	0,768	129,402	
Geometrik	0,733	139,251	
Least Square	0,966	49,646	Metode terpilih

LAMPIRAN 4 JUMLAH KEBUTUHAN AIR DOMESTIK

DOMESTIK

Data Blok, Jumlah Rumah dan Penduduk Tahun 2018

NO	DUSUN	Jumlah Pelanggan (KK)	Jumlah Orang/ KK (Jiwa)	Jumlah Pelanggan (Jiwa)	KEBUTUHAN AIR (L/OH)	JUMLAH KEBUTUHAN AIR (L/H)
1	Karangsari	259	4	1036	120	124320
2	Krajan Barat	345	4	1380	120	165600
3	Krajan Timur	338	4	1352	120	162240
4	Srampon	242	4	968	120	116160
5	Kayangan	40	4	160	120	19200
6	Banyucindih	125	4	500	120	60000
JUMLAH		1349		5396		647520

Asumsi jumlah orang/KK = 4 jiwa

LAMPIRAN 5 JUMLAH KEBUTUHAN AIR NON DOMESTIK

NON DOMESTIK										
No	Fasilitas Umum	Jumlah (Fo)	Kapasitas	w	$F_n=(w.Fo)$	Kebutuhan Air	Jumlah Keb.Air (L/H)	Jumlah Keb.Air (L/S)	Jumlah Keb.Air Jam Puncak (L/S)	Keb. Air
1	Fasilitas Pendidikan									
	Sekolah	4	720 siswa	1	4	10	7200	0,08	0,17	10 L/murid/hari
2	Komersial									
	Kantor	1	15 pegawai	1	1	10	1200	0,01	0,03	10 L/pegawai/hari
3	Fasilitas Ibadah									
	Masjid	11	500 orang	1	11	3000	3000	0,03	0,07	3000 L/hari
			ΣQ Non Domestik				11400	0,13	0,26	

LAMPIRAN 6 UKURAN PIPA DIPASARAN

Ukuran inchi	Tebal mm	Diameter luar mm	Diameter dalam mm
1/8	0,60	10,3	9,10
1/4	0,80	13,7	12,10
3/8	1,00	17,1	15,10
1/2	1,50	21,3	18,30
3/4	2,00	26,7	22,70
1	2,50	33,4	28,40
1 1/4	3,20	42,2	35,80
1 1/2	4,00	48,3	40,30
2	5,00	60,3	50,30
2 1/2	6,50	73	60,00
3	8,00	88,9	72,90
3 1/2	9,00	101,6	83,60
4	10,00	114,3	94,30
5	12,50	141,3	116,30
6	15	168,3	138,30
8	20	219,1	179,10
10	25	273	223,00
12	30	323,9	263,90
14	35	355,6	285,60
16	40	406,4	326,40
18	45	457,2	367,20
20	50	508	408,00
22	55	558,8	448,80
24	60	609,6	489,60

LAMPIRAN 7 DATA *RUNNING* KECEPATAN DAN TEKANAN EPANET

2.0 KONDISI EKSISTING

Nama Pipa	No Node		Panjang Pipa (m)	Elevasi (m)	Diameter Pipa (mm)	Kecepatan m/s	Tekanan m
	Dari	Ke					
Sumber	Sumber	A	21,90	447.75	138.3	3.28	6.34
A-B	A	B	29,50	420.75	138.3	4.14	7.73
B-C	B	C	18,68	419.75	138.3	4.21	7.42
C-D	C	D	35,92	418.75	138.3	4.27	7.03
D-E	D	E	24,42	417.75	138.3	4.33	6.94
E-F	E	F	42,04	416.75	138.3	4.37	6.81
F-G	F	G	34,38	417.75	138.3	3.96	7.39
G-H	G	H	33,44	415.75	138.3	4.34	8.37
H-I	H	I	33,43	414.75	138.3	4.38	8.95
I-J	I	J	28,67	413.75	138.3	4.43	9.14

LAMPIRAN 8 DATA *RUNNING* KECEPATAN EPANET 2.0 KONDISI

PENGEMBANGAN

Nama Pipa	No Node		Panjang Pipa (m)	Elevasi (m)	Diameter Pipa (mm)	Koefisien Gesek	Kecepatan (V) (m/s)
	Dari	Ke					
Sumber	Sumber	A	21,90	447.75	83,6	100	1,54
A-B	A	B	29,50	420.75	83,6	100	1,54
B-C	B	C	18,68	419.75	83,6	100	1,54
C-D	C	D	35,92	418.75	83,6	100	1,54
D-E	D	E	24,42	417.75	83,6	100	1,54
E-F	E	F	42,04	416.75	83,6	100	1,54
F-G	F	G	34,38	417.75	83,6	100	1,54
G-H	G	H	33,44	415.75	83,6	100	1,54
H-I	H	I	33,43	414.75	83,6	100	1,54
I-J	I	J	28,67	413.75	83,6	100	1,54
J-K	J	K	23,24	412.75	83,6	100	1,54
K-L	K	L	28,95	410.75	83,6	100	1,54
L-M	L	M	25,99	409.75	83,6	100	1,54
M-N	M	N	31,68	410.75	83,6	100	1,54
N-O	N	O	35,76	410.75	83,6	100	1,54
O-P	O	P	42,13	411.75	83,6	100	1,54
P-Q	P	Q	24,37	410.75	83,6	100	1,54

Q-R	Q	R	31,65	409.75	83,6	100	1,54
R-Reservoar	R	Reservoar	22,81	408.75	83,6	100	1,54
Reservoar-1	Reservoar	1	15,38	417.75	179,1	100	2,94
1-2	1	2	25,74	403.75	138,3	100	2,19
1-6	1	6	28,03	403.76	138,3	100	2,4
2-3	2	3	23,76	403.77	116,3	100	1,23
2-5	2	5	26,79	403.78	116,3	100	1,4
3-4	3	4	36,57	404.75	94,3	100	1,17
4-5	4	5	27,83	401.75	94,3	100	1,17
4-9	4	9	33,09	401.76	94,3	100	1,63
5-6	5	6	15,23	402.75	94,3	100	1,12
5-8	5	8	33,08	402.75	83,6	100	1,75
6-7	6	7	36,39	401.75	116,3	100	2,2
7-8	7	8	19,16	395.75	94,3	100	0,4
7-12	7	12	21,91	395.75	116,3	100	1,94
8-9	8	9	29,47	397.75	94,3	100	0,58
8-11	8	11	26,64	397.75	83,6	100	1,53
9-10	9	10	33,62	396.75	94,3	100	1,5
10-11	10	11	31,37	392.75	83,6	100	0,63
10-17	10	17	33,29	392.75	94,3	100	1,29
11-12	11	12	10,52	393.75	83,6	100	1,01
11-16	11	16	24,17	394.75	94,3	100	1,49
12-13	12	13	30,16	393.75	94,3	100	1,45
13-14	13	14	42,98	389.75	94,3	100	1,07
13-16	13	16	19,55	389.75	94,3	100	0,38
14-15	14	15	25,54	385.75	83,6	100	0,46
15-16	15	16	37,72	385.75	94,3	100	1,19
15-19	15	19	24,32	385.75	83,6	100	1,08
16-17	16	17	36,52	390.75	94,3	100	0,68
17-18	17	18	32,32	387.75	94,3	100	1,27
18-19	18	19	24,69	381.75	83,6	100	0,72
19-20	19	20	33,07	381.75	83,6	100	0,9

**LAMPIRAN 9 DATA *RUNNING* TEKANAN EPANET 2.0 KONDISI
PENGEMBANGAN**

Network Table - Nodes			
	Elevation	Base Demand	Pressure
Node ID	m	LPS	m
Junc A	420,75	0	25,85

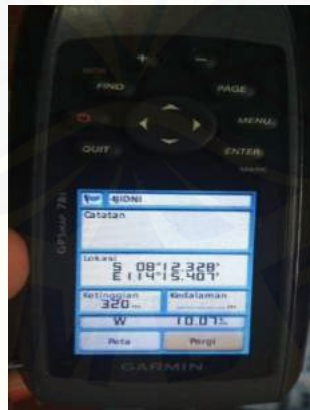
Junc B	419,75	0	25,29
Junc C	418,75	0	25,3
Junc D	417,75	0	24,31
Junc E	416,75	0	24,12
Junc F	417,75	0	20,91
Junc G	415,75	0	21,09
Junc H	414,75	0	20,33
Junc I	413,75	0	19,57
Junc J	412,75	0	19,06
Junc K	410,75	0	19,83
Junc L	409,75	0	19,3
Junc M	410,75	0	16,93
Junc N	410,75	0	15,26
Junc O	411,75	0	12,38
Junc P	410,75	0	11,16
Junc Q	409,75	0	10,87
Junc R	408,75	0	10,2
Junc 1.0	403,75	4,93	12,87
Junc 2.0	403,75	4,93	11,37
Junc 5	402,75	4,93	11,54
Junc 4	401,75	4,93	11,76
Junc 6	401,75	4,93	12,94
Junc 3	403,75	4,93	10,79
Junc 8	397,75	0	14,26
Junc 9	396,75	4,93	15,03
Junc 7	395,75	0	16,33
Junc 12	393,75	4,93	17,1
Junc 11	394,75	0	15,84
Junc 10	392,75	4,93	17,51
Junc 13	389,75	0	19,83
Junc 16	390,75	0	18,76
Junc 17	387,75	4,93	21,37
Junc 15	385,75	4,93	22,65
Junc 18	381,75	4,93	26,3
Junc 14	385,75	4,93	22,8
Junc 19	381,75	4,93	25,97
Junc 20	381,75	4,93	25,31
Resrv 1	447,75	0	0
Resrv 2	417,75	0	0

**LAMPIRAN 10 PERBANDINGAN TINGGI PENGUKURAN ELEVASI
MENGUNAKAN GPS dan THEODOLIT**

GPS	GPS+ ΔH	Theodolit	ΔH
447	447,75	447,3	-0,3
418	418,75	417,8	0,2
417	417,75	417,4	-0,4
414	414,75	413,2	0,8
409	409,75	410,2	-1,2
410	410,75	409,5	0,5
411	411,75	410,6	0,4
409	409,75	410,3	-1,3
408	408,75	408,7	-0,7
416	416,75	406,5	9,5
ΔH			7,5

$$\Delta H = 0,75$$

LAMPIRAN 11 ALAT PENGUKURAN ELEVASI



Alat Ukur Elevasi GPS



THEODLIT (TOTAL STATION)

LAMPIRAN 12 DOKUMENTASI SURVEI

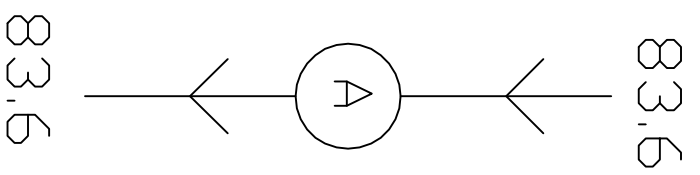


Survei Sumber

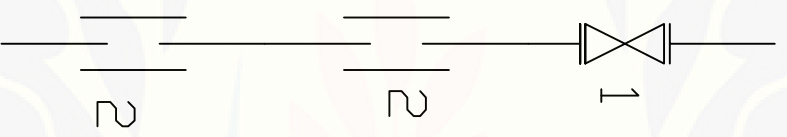


RESERVOAR

Gambar
Junction

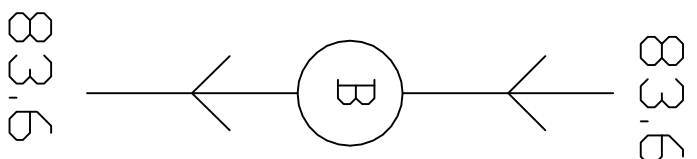



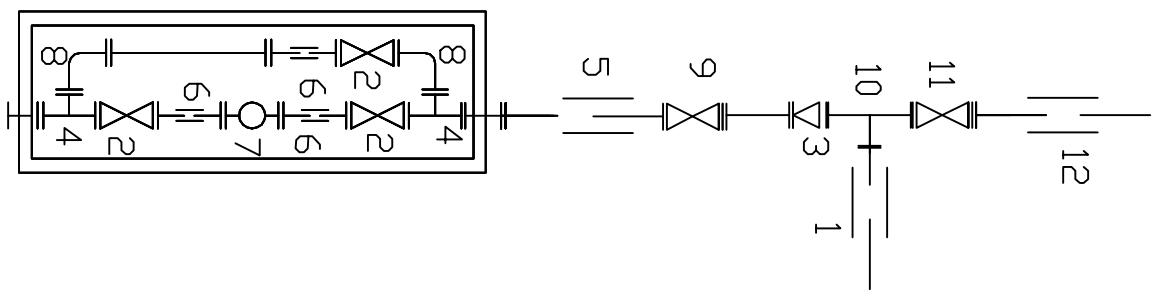
Detail Junction



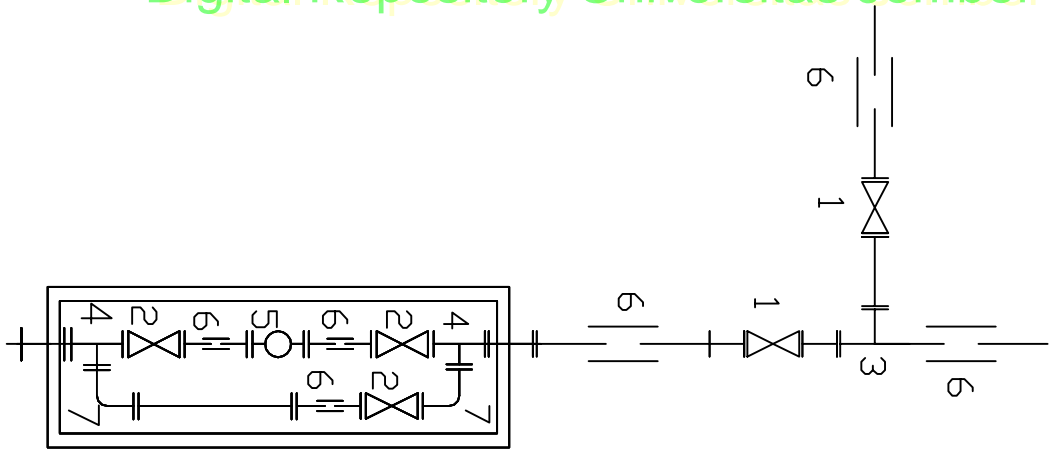
Keterangan

1. Gate Valve $\varnothing 100$
2. Giboult Joint $\varnothing 83.6$

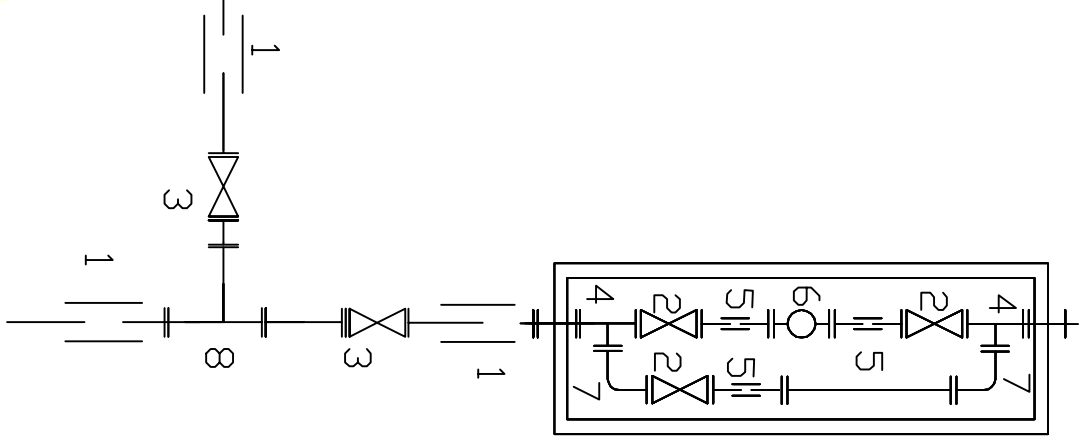
<p>Gambar Junction</p>	<p>Detail Junction</p>	<p>Keterangan</p>
<p>Digital Repository Universitas Jember</p> <p>83.6</p>  <p>83.6</p>		<p>1.Gribolt Joint $\varnothing 83.6$ Typical dengan note C-R</p>



Nomor Node	Aksesoris Pipa	Diameter Pipa
6	<ul style="list-style-type: none"> 1.Giboult Joint \varnothing94.3 2.Gate Valve \varnothing100 3.Reducer \varnothing138.3-116.3 4.Tee All Flange \varnothing100-100 5.Giboult Joint \varnothing 116.3 6.Giboult Joint\varnothing 100 7.Meter Air \varnothing100 8.Bend 90 \varnothing100 9.Gate Valve\varnothing116.3 10.Tee All Flange \varnothing138.3-116.3 11.Gate Valve\varnothing138.3 12.Giboult Joint\varnothing 138.3 	<ul style="list-style-type: none"> Ukuran 138.3 Ukuran 116.3 Ukuran 94.3
12	<ul style="list-style-type: none"> 1.Giboult Joint \varnothing83.6 2.Gate Valve \varnothing100 3.Reducer \varnothing116.3-94.3 4.Tee All Flange \varnothing100-100 5.Giboult Joint \varnothing 94.3 6.Giboult Joint \varnothing 100 7.Meter Air \varnothing 100 8.Bend 90 \varnothing100 9.Gate Valve \varnothing94.3 10.Tee All Flange \varnothing116.3-94.3 11.Giboult Joint\varnothing 116.3 	<ul style="list-style-type: none"> Ukuran 116.3 Ukuran 94.3 Ukuran 83.6



Nomor Node	Aksesoris Pipa	Diameter Pipa
4	1. Gate Valve Ø94.3 2. Gate Valve Ø100 3. Tee All Flange Ø94.3-94.3 4. Tee All Flange Ø100-100 5. Meter Air Ø100 6. Giboult Joint Ø94.3 7. Bend 90 Ø100	Ukuran 94.3
10	1. Giboult Joint Ø83.6 2. Gate Valve Ø100 3. Giboult Joint Ø94.3 4. Tee All Flange Ø100-100 5. Gate Valve Ø83.6 6. Increaser Ø83.6-94.3 7. Meter Air Ø100 8. Bend 90 Ø100 9. Giboult Joint Ø100 10. Gate Valve Ø94.3 11. Tee All Flange Ø94.3-83.6	Ukuran 94.3 Ukuran 83.6



Nomor Node

Aksesoris Pipa

Diameter Pipa

9

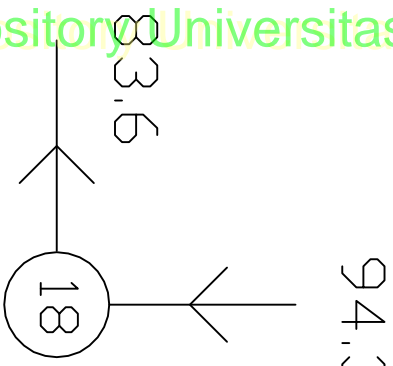
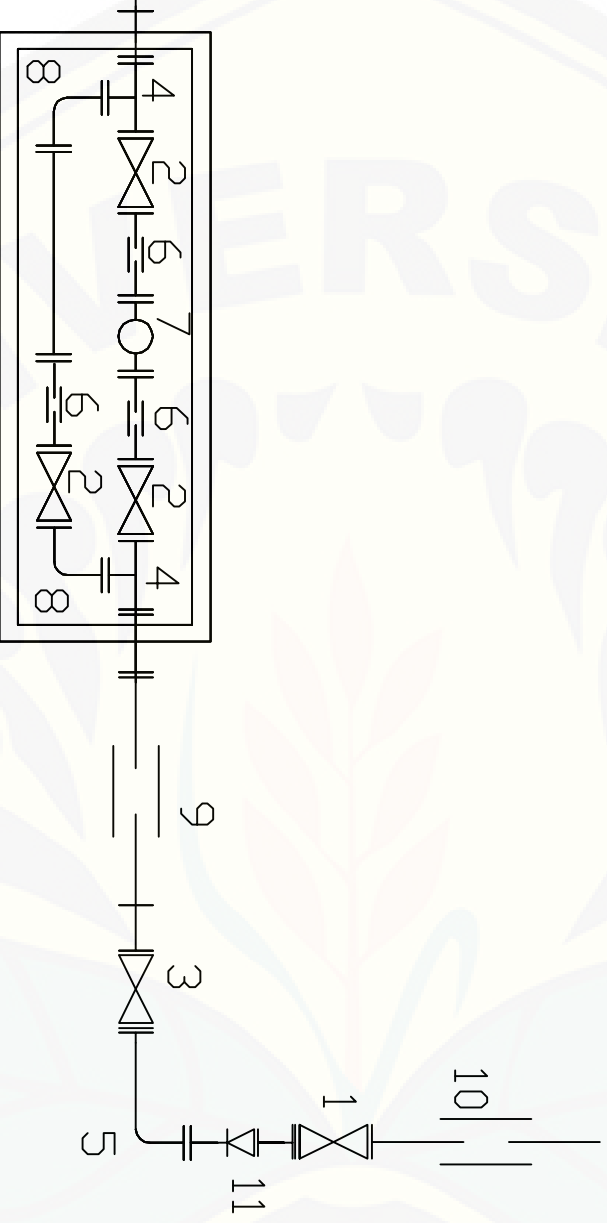
1. Gibboul Joint $\varnothing 94.3$
2. Gate Valve $\varnothing 100$
3. Gate Valve $\varnothing 94.3$
4. Tee All Flange $\varnothing 100-100$
5. Gibboul Joint $\varnothing 100$
6. Meter Air $\varnothing 100$
7. Bend $90 \varnothing 100$

Ukuran 94.3

17

1. Gibboul Joint $\varnothing 94.3$
2. Gate Valve $\varnothing 100$
3. Gate Valve $\varnothing 94.3$
4. Tee All Flange $\varnothing 100-100$
5. Gibboul Joint $\varnothing 100$
6. Meter Air $\varnothing 100$
7. Bend $90 \varnothing 100$
8. Tee All Flange $\varnothing 94.3-94.3$

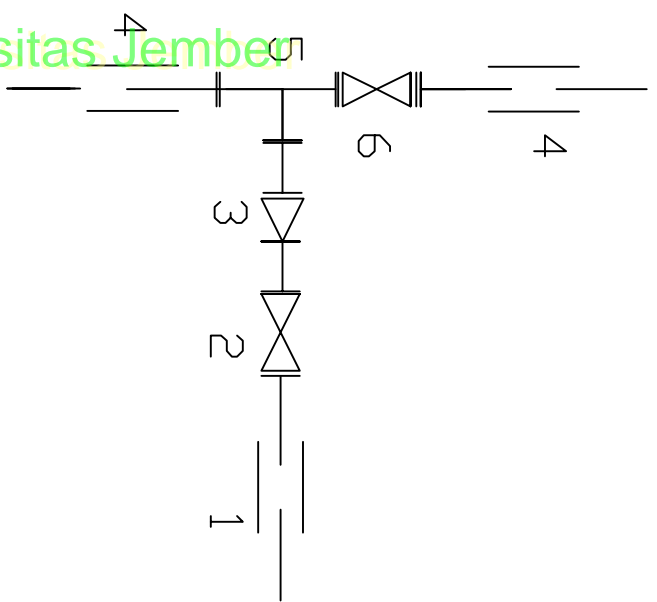
Ukuran 94.3

<p>Gambar Junction</p>	<p>Detail Junction</p>	<p>Keterangan</p>
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Gate Valve \varnothing 94.3 2. Gate Valve \varnothing 100 3. Gate Valve \varnothing 83.6 4. Tee All Flange \varnothing 100-100 5. Bend 90 \varnothing 100 6. Giboult Joint \varnothing 100 7. Meter Air \varnothing 100 8. Bend 90 \varnothing 100 9. Giboult Joint \varnothing 83.6 10. Giboult Joint \varnothing 94.3 11. Reducer \varnothing 94.3-83.6

Nomor Node

Aksesoris Pipa

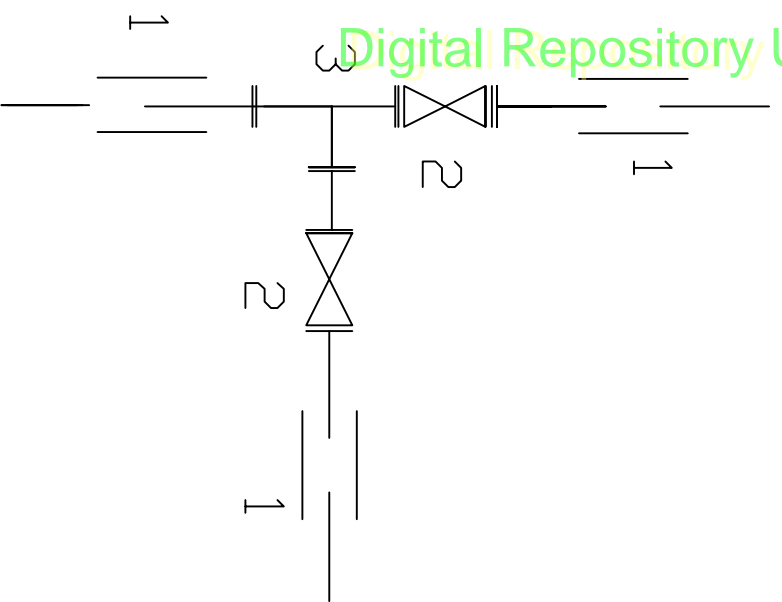
Diameter Pipa



7

- 1.Giboult Joint \varnothing 94.3
- 2.Gate Valve \varnothing 94.3
- 3.Reducer \varnothing 116.3-94.3
- 4.Giboult Joint \varnothing 116.3
- 5.Tee All Flange \varnothing 116.3-94.3
- 6.Gate Valve \varnothing 116.3

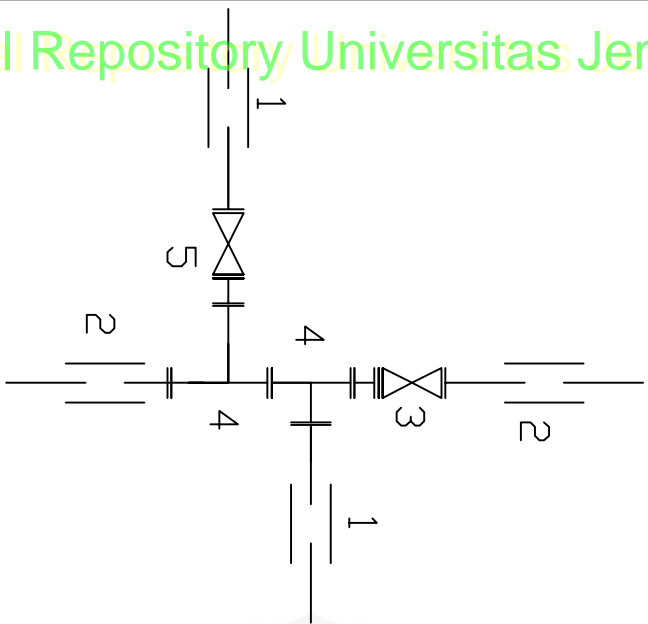
Ukuran 116.3
Ukuran 94.3



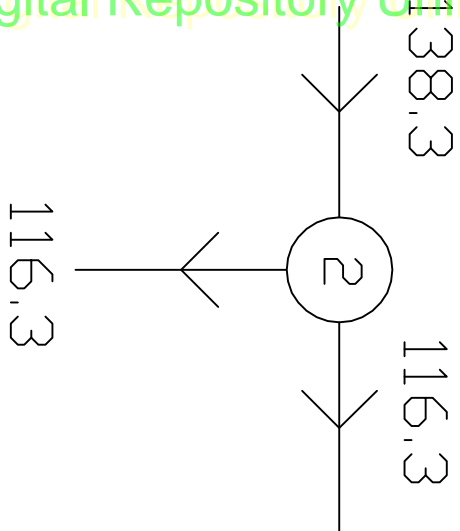
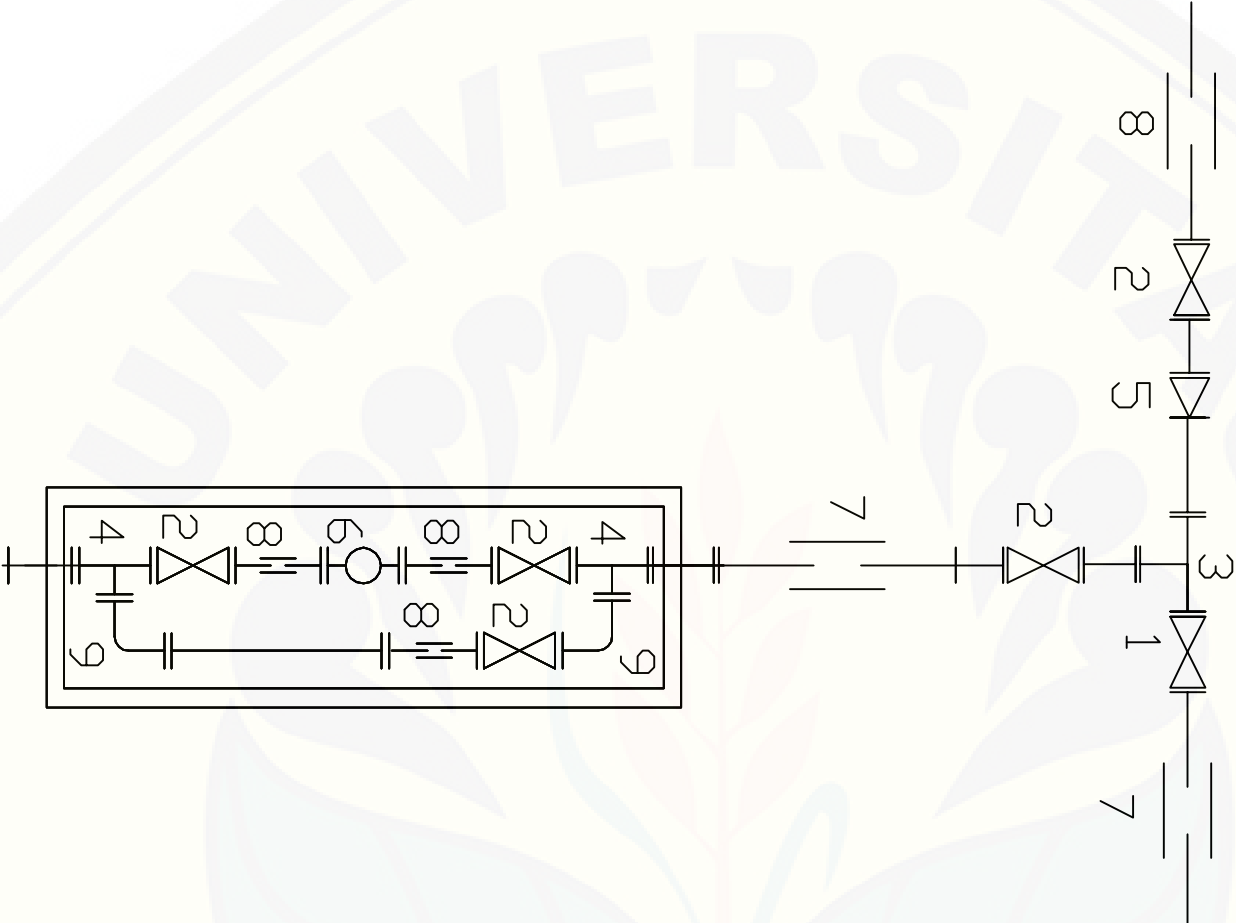
13

- 1.Giboult Joint \varnothing 94.3
- 2.Gate Valve \varnothing 94.3
- 3.Tee All Flange \varnothing 94.3-94.3

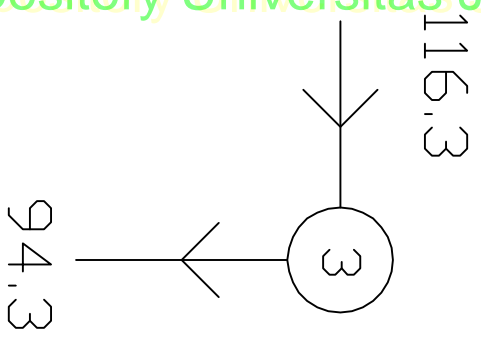
Ukuran 94.3



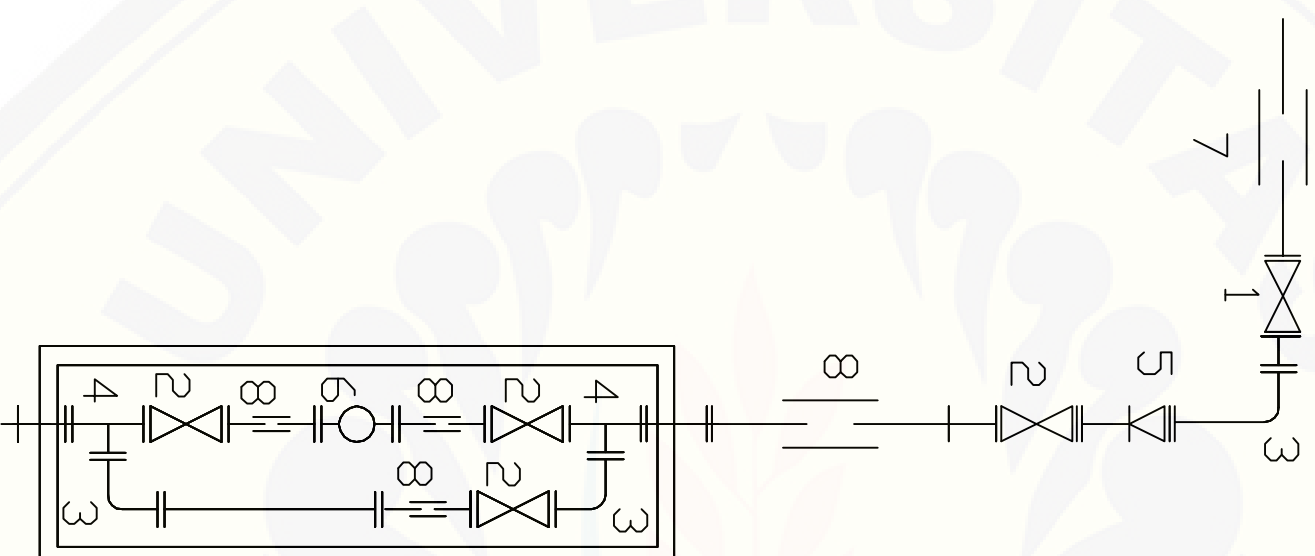
Nomor Node	Aksesoris Pipa	Diameter Pipa
8	1.Giboult Joint Ø94.3 2.Giboult Joint Ø83.4 3.Gate Valve Ø83.4 4.Tee All Flange Ø83.6-94.3 5.Gate Valve Ø94.3	Ukuran 94.3 Ukuran 83.6
16	1.Giboult Joint Ø94.3 2.Gate Valve Ø94.3 3.Tee All Flange Ø83.6-83.6	Ukuran 94.3

<p>Gambar Junction</p>	<p>Detail Junction</p>	<p>Keterangan</p>
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Gate Valve $\varnothing 116.3$ 2. Gate Valve $\varnothing 138.3$ 3. Tee All Flange $\varnothing 138.3-116.3$ 4. Tee All Flange $\varnothing 100-100$ 5. Reducer $\varnothing 138.3-116.3$ 6. Meter Air $\varnothing 100$ 7. Giboult Joint $\varnothing 116.3$ 8. Giboult Joint $\varnothing 138.3$ 9. Bend 90 $\varnothing 100$

Gambar
Junction

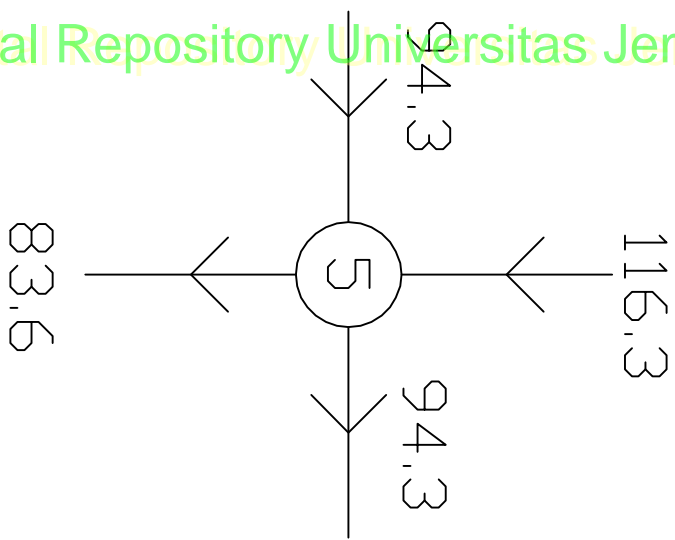
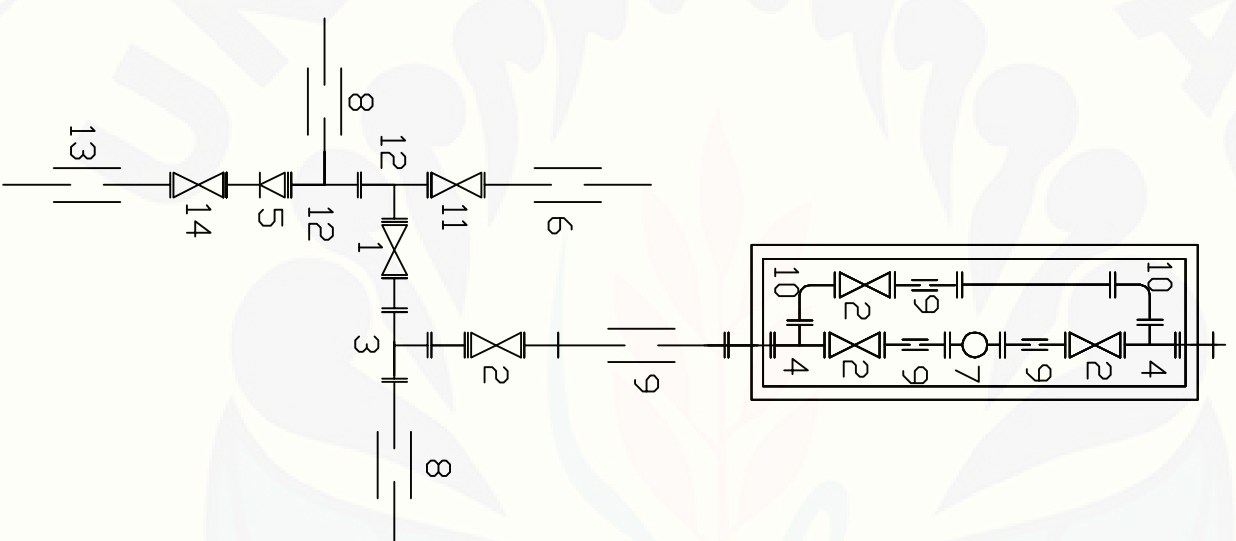


Detail Junction



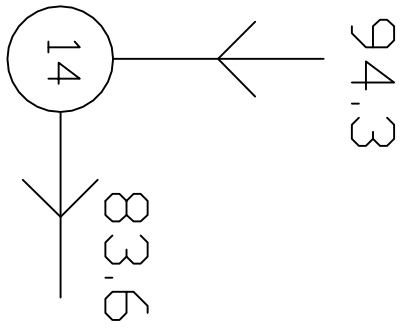
Keterangan

- 1.Gate Valve \varnothing 116.3
- 2.Gate Valve \varnothing 94.3
- 3.Bend 90 \varnothing 100
- 4.Tee All Flange \varnothing 100-100
- 5.Reducer \varnothing 116.3-94.3
- 6.Meter Air \varnothing 100
- 7.Giboult Joint \varnothing 116.3
- 8.Giboult Joint \varnothing 94.3

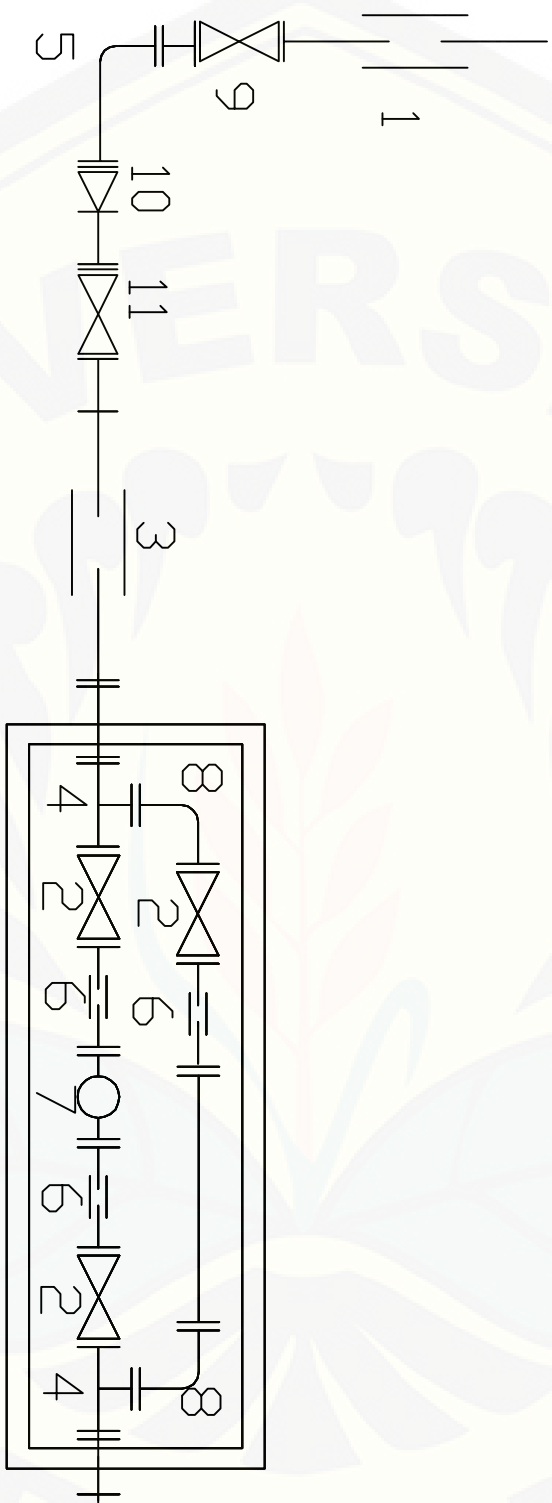
<p>Gambar Junction</p>	<p>Detail Junction</p>	<p>Keterangan</p>
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Gate Valve \varnothing 94.3 2. Gate Valve \varnothing 100 3. Tee All Flange \varnothing 94.3-94.3 4. Tee All Flange \varnothing 100-100 5. Reducer \varnothing 116.3-83.6 6. Giboult Joint \varnothing 116.3 7. Meter Air \varnothing 100 8. Giboult Joint \varnothing 94.3 9. Giboult Joint \varnothing 100 10. Bend 90 \varnothing 100 11. Gate Valve \varnothing 116.3 12. Tee All Flange \varnothing 116.3-83.6 13. Giboult Joint \varnothing 83.6 14. Gate Valve \varnothing 83.6

<p>Gambar Junction</p>	<p>Detail Junction</p>	<p>Keterangan</p>
<p>Digital Repository Universitas Jember</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Giboult Joint \varnothing 83,6 2. Giboult Joint \varnothing 94,3 3. Gate Valve \varnothing 83,6 4. Tee All Flange \varnothing 83,6-83,6 5. Tee All Flange \varnothing 83,6-94,6 6. Gate Valve \varnothing 83,6 7. increaser \varnothing 83,6-94,3

Gambar Junction



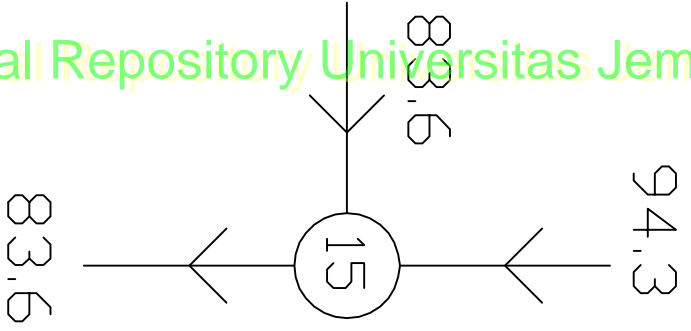
Detail Junction



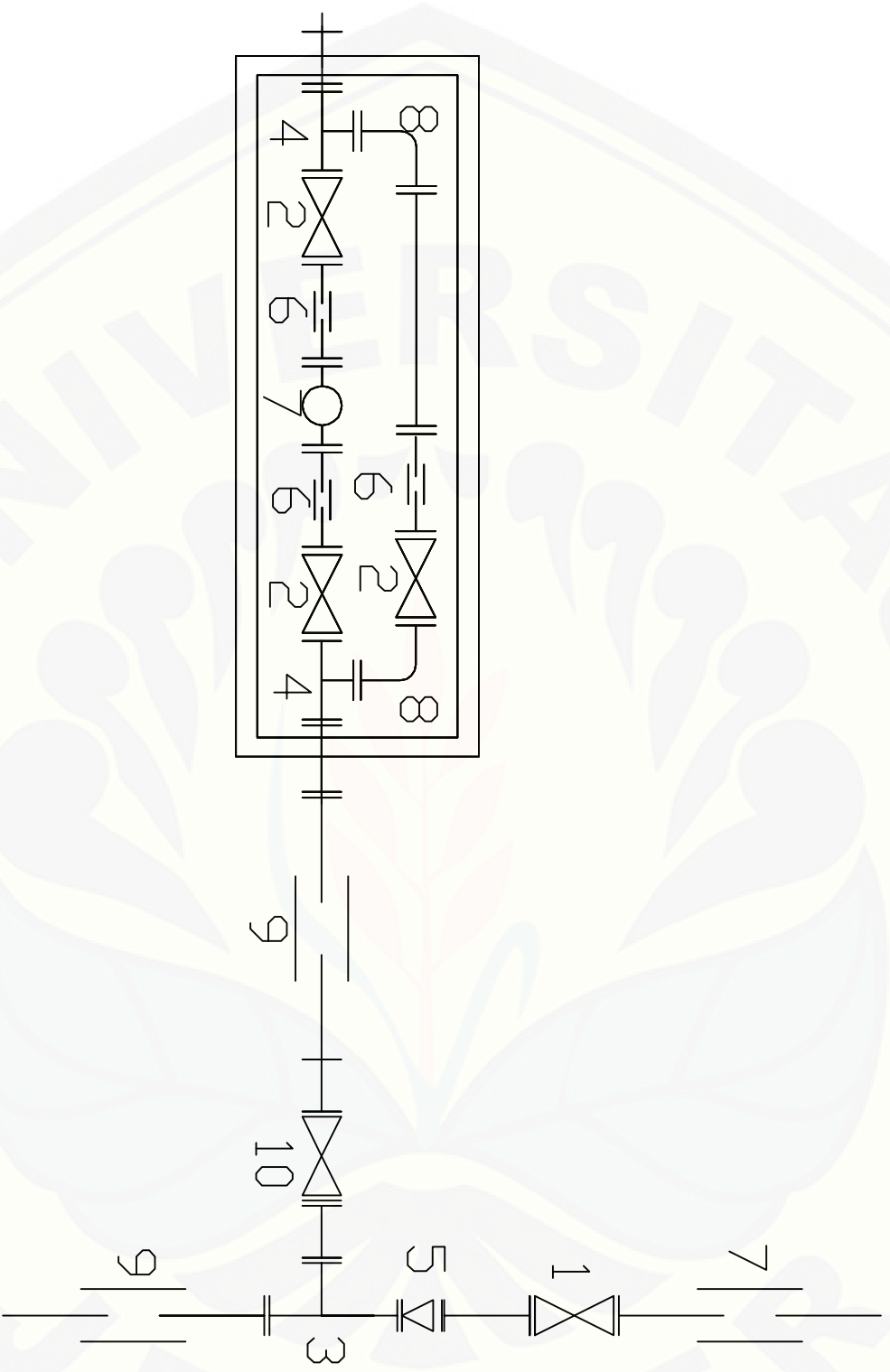
Keterangan

- 1.Giboult Joint \varnothing 94.3
- 2.Gate Valve \varnothing 100
- 3.Giboult Joint \varnothing 83.6
- 4.Tee All Flange \varnothing 100-100
- 5.Bend 90 \varnothing 100
- 6.Giboult Joint \varnothing 100
- 7.Meter Air \varnothing 100
- 8.Bend 90 \varnothing 100
- 9.Gate Valve \varnothing 94.3
- 10.Reducer \varnothing 94.3-83.6
- 11.Gate Valve \varnothing 83.6

Gambar Junction



Detail Junction



Keterangan

- 1. Gate Valve \varnothing 94.3
- 2. Gate Valve \varnothing 100
- 3. Tee All Flange \varnothing 94.3-83.6
- 4. Tee All Flange \varnothing 100-100
- 5. Reducer \varnothing 94.3-83.6
- 6. Gikoult Joint \varnothing 100
- 7. Meter Air \varnothing 100
- 8. Bend 90 \varnothing 100
- 9. Gikoult Joint \varnothing 83.6
- 10. Gate Valve \varnothing 83.6

NO.	Jenis Barang/Bahan/Upah	Uraian	SATUAN	HARGA (Rp.)
23	Kaca polos tebal 2 mm		m ²	54.000
24	Kaca polos tebal 3 mm		m ²	66.000
25	Kaca polos tebal 5 mm		m ²	90.000
26	Kaca bening tebal 3 mm		m ²	96.000
27	Kaca bening tebal 5 mm		m ²	105.000
28	Kaca bening tebal 8 mm		m ²	168.000
29	Kaca bening tebal 10 mm		m ²	240.000
30	Kaca rayban tebal 3 mm		m ²	78.000
31	Kaca rayban tebal 5 mm		m ²	75.050
32	Kaca rayban tebal 8 mm		m ²	150.000
33	Kaca rayban tebal 10 mm		m ²	264.000
34	Kaca Tempered	5 mm	m ²	223.000
35	Kaca Tempered	6 mm	m ²	390.000
36	Kaca Tempered	8 mm	m ²	390.000
37	Kaca Tempered	10 mm	m ²	950.000
38	Kaca Tempered	12 mm	m ²	1.425.000
39	Kaca Tempered	15 mm	m ²	3.500.000
40	Kaca Tempered	19 mm	m ²	2.940.000
41	Kaca Flat Tempered	5 mm	M ²	332.000
42	Kaca Flat Tempered	6 mm	M ²	372.000
43	Kaca Flat Tempered	8 mm	M ²	497.500
44	Kaca Flat Tempered	10 mm	M ²	637.000
45	Kaca Flat Tempered	12 mm	M ²	1.550.000
46	Kaca Flat Tempered	15 mm	M ²	3.500.000
47	Kaca Curved Tempered	5 mm	M ²	288.750
48	Kaca Curved Tempered	6 mm	M ²	323.400
49	Kaca Curved Tempered	8 mm	M ²	432.600
50	Kaca Curved Tempered	10 mm	M ²	554.400
51	Kaca Curved Tempered	12 mm	M ²	663.600
52	Kaca Curved Tempered	15 mm	M ²	3.045.000
53	Kaca Cermin	2 mm 122 x 51	Lembar	42.000
54	Kaca Cermin	3 mm	M ²	102.000
55	Kaca Cermin	5 mm	M ²	150.000
56	Kaca Riben	3 mm	M ²	78.000
57	Kaca Riben	5 mm	M ²	102.000
58	Kaca Warna (biru, hijau)	5 mm	M ²	114.000
V	BAHAN PIPA			
W	PIPA AIR BERSIH			
1.	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " maspion '	2"	Batang	205.300
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " maspion '	2 1/2"	Batang	287.100
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " maspion '	3"	Batang	406.800
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " maspion '	4"	Batang	607.500
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " maspion '	6"	Batang	1.264.200
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " maspion '	8"	Batang	2.015.700
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " maspion '	10"	Batang	3.119.400
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " maspion '	12"	Batang	4.944.300
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " maspion '	14"	Batang	6.376.500
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " maspion '	16"	Batang	8.104.700
2	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " maspion '	1"	Batang	53.600
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " maspion '	1 1/4"	Batang	77.900
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " maspion '	1 1/2"	Batang	122.200

NO.	Jenis Barang/Bahan/Upah	Uraian	SATUAN	HARGA (Rp.)
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " maspior	2"	Batang	192.100
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " maspior	2 1/2"	Batang	270.300
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " maspior	3"	Batang	390.100
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " maspior	4"	Batang	585.600
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " maspior	6"	Batang	1.232.100
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " maspior	8"	Batang	1.967.200
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " maspior	10"	Batang	3.054.400
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " maspior	12"	Batang	4.861.800
3.	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " maspior	2"	Batang	180.900
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " maspior	2 1/2"	Batang	238.000
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " maspior	3"	Batang	352.700
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " maspior	4"	Batang	495.000
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " maspior	6"	Batang	1.037.200
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " maspior	8"	Batang	1.642.000
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " maspior	10"	Batang	2.600.600
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " maspior	12"	Batang	4.042.800
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " maspior	14"	Batang	5.245.800
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " maspior	16"	Batang	6.632.000
4.	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " maspior	1/2"	Batang	39.342
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " maspior	3/4"	Batang	62.365
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " maspior	1"	Batang	70.714
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " maspior	1 1/2"	Batang	106.100
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " maspior	2"	Batang	156.400
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " maspior	2 1/2"	Batang	221.700
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " maspior	3"	Batang	321.700
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " maspior	4"	Batang	474.000
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " maspior	6"	Batang	1.006.900
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " maspior	8"	Batang	1.596.000
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " maspior	10"	Batang	2.538.800
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " maspior	12"	Batang	3.964.200
5	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Langgeng	2"	Batang	242.100
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Langgeng	2 1/2"	Batang	344.700
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Langgeng	3"	Batang	484.000
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Langgeng	4"	Batang	722.800
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Langgeng	6"	Batang	1.505.100
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Langgeng	8"	Batang	2.442.200
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Langgeng	10"	Batang	3.801.300
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Langgeng	11"	Batang	4.803.500
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Langgeng	12"	Batang	6.031.700
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Langgeng	14"	Batang	7.757.600
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Langgeng	16"	Batang	10.041.100
6.	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Langgeng	3/4"	Batang	41.360
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Langgeng	1"	Batang	62.100
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Langgeng	1 1/4"	Batang	92.000
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Langgeng	1 1/2"	Batang	145.500
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Langgeng	2"	Batang	223.400
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Langgeng	2 1/2"	Batang	318.700
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Langgeng	3"	Batang	455.300
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Langgeng	4"	Batang	688.700
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Langgeng	6"	Batang	1.455.000
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Langgeng	8"	Batang	2.375.800
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Langgeng	10"	Batang	3.713.200

NO.	Jenis Barang/Bahan/Upah	Uraian	SATUAN	HARGA (Rp.)
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Langgeng	11"	Batang	5.158.120
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Langgeng	12"	Batang	5.909.500
7	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Langge	2"	Batang	201.100
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Langge	2 1/2"	Batang	286.900
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Langge	3"	Batang	405.900
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Langge	4"	Batang	586.000
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Langge	6"	Batang	1.232.100
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Langge	8"	Batang	1.995.900
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Langge	10"	Batang	3.123.300
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Langge	11"	Batang	4.015.750
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Langge	12"	Batang	4.960.500
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Langge	14"	Batang	6.495.300
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Langge	16"	Batang	8.194.700
8	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Langge	1/2"	Batang	22.100
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Langge	3/4"	Batang	33.300
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Langge	1"	Batang	52.800
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Langge	1 1/4"	Batang	85.000
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Langge	1 1/2"	Batang	124.500
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Langge	2"	Batang	182.800
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Langge	2 1/2"	Batang	261.400
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Langge	3"	Batang	377.900
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Langge	4"	Batang	553.000
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Langge	6"	Batang	1.183.400
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Langge	8"	Batang	1.932.200
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Langge	10"	Batang	3.038.300
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Langge	11"	Batang	3.903.000
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Langge	12"	Batang	4.843.100
9.	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Supralon	2"	Batang	231.900
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Supralon	2 1/2"	Batang	327.800
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Supralon	3"	Batang	460.800
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Supralon	4"	Batang	686.800
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Supralon	6"	Batang	1.423.700
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Supralon	8"	Batang	2.302.600
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Supralon	10"	Batang	3.576.000
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Supralon	12"	Batang	5.666.900
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Supralon	14"	Batang	7.286.100
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Supralon	16"	Batang	9.426.600
10.	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Supralon	1/2"	Batang	25.410
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Supralon	3/4"	Batang	37.620
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Supralon	1"	Batang	60.800
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Supralon	1 1/4"	Batang	88.700
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Supralon	1 1/2"	Batang	139.400
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Supralon	2"	Batang	214.400
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Supralon	2 1/2"	Batang	303.500
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Supralon	3"	Batang	434.000
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Supralon	4"	Batang	655.000
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Supralon	6"	Batang	1.376.900
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Supralon	8"	Batang	2.240.500
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Supralon	10"	Batang	3.493.700
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Supralon	12"	Batang	5.552.600
11.	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Supralo	2"	Batang	193.600
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Supralo	2 1/2"	Batang	273.800

NO.	Jenis Barang/Bahan/Upah	Uraian	SATUAN	HARGA (Rp.)
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Supralo	3"	Batang	387.700
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Supralo	4"	Batang	558.900
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Supralo	6"	Batang	1.168.400
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Supralo	8"	Batang	1.852.900
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Supralo	10"	Batang	2.891.400
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Supralo	12"	Batang	4.584.700
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Supralo	14"	Batang	6.000.300
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Supralo	16"	Batang	7.567.100
12.	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Supralo	1/2"	Batang	20.700
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Supralo	3/4"	Batang	31.100
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Supralo	1"	Batang	49.400
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Supralo	1 1/4"	Batang	85.000
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Supralo	1 1/2"	Batang	119.700
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Supralo	2"	Batang	176.500
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Supralo	2 1/2"	Batang	250.000
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Supralo	3"	Batang	361.600
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Supralo	4"	Batang	528.100
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Supralo	6"	Batang	1.122.900
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Supralo	8"	Batang	1.825.800
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Supralo	10"	Batang	2.862.800
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Supralo	12"	Batang	4.555.600
12,1	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Triliun"	1"	Batang	52.300
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Triliun"	1 1/2"	Batang	119.000
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Triliun"	2"	Batang	187.000
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Triliun"	2 1/2"	Batang	262.800
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Triliun"	3"	Batang	378.900
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Triliun"	4"	Batang	567.700
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Triliun"	6"	Batang	1.189.700
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Triliun"	8"	Batang	1.450.000
12,2	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Triliun"	2"	Batang	164.700
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Triliun"	2 1/2"	Batang	231.200
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Triliun"	3"	Batang	326.900
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Triliun"	4"	Batang	478.300
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Triliun"	6"	Batang	997.200
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Triliun"	8"	Batang	1.574.500
12,3	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Triliun "	1 1/2"	Batang	103.400
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Triliun "	2"	Batang	152.200
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Triliun "	2 1/2"	Batang	215.600
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Triliun "	3"	Batang	312.500
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Triliun "	4"	Batang	459.800
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Triliun "	6"	Batang	972.600
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Triliun "	8"	Batang	1.536.200
12,4	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Wavin "	2"	Batang	216.378
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Wavin "	3"	Batang	443.005
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Wavin "	4"	Batang	665.123
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Wavin "	6"	Batang	1.395.743
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Wavin "	8"	Batang	2.174.743
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Wavin "	10"	Batang	3.377.785
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Wavin "	12"	Batang	5.378.585
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 10 " Wavin "	16"	Batang	8.739.048
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Wavin "	2"	Batang	212.790
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Wavin "	3"	Batang	431.730

NO.	Jenis Barang/Bahan/Upah	Uraian	SATUAN	HARGA (Rp.)
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Wavin "	4"	Batang	649.235
	Pipa PVC moof 6 m' S - 10 " Wavin "	6"	Batang	1.378.420
12,5	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Wavin "	2"	Batang	178.145
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Wavin "	3"	Batang	363.465
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Wavin "	4"	Batang	537.100
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Wavin "	6"	Batang	1.145.335
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Wavin "	8"	Batang	1.767.408
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Wavin "	10"	Batang	2.758.275
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Wavin "	12"	Batang	4.405.450
	Pipa PVC RRJ 6 m' S - 12,5 " Wavin "	16"	Batang	7.083.058
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Wavin "	2"	Batang	172.200
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Wavin "	3"	Batang	359.980
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Wavin "	4"	Batang	522.648
	Pipa PVC moof 6 m' S - 12,5 " Wavin "	6"	Batang	1.121.248
13	Pipa Air Gl Ø 1/2"	1,5 mm	Batang	131.250
		1,8 mm	Batang	148.750
		2,0 mm	Batang	166.300
		2,2 mm	Batang	192.450
14	Pipa Air Gl Ø 3/4"	1,5 mm	Batang	157.350
		1,8 mm	Batang	192.450
		2,0 mm	Batang	209.850
		2,2 mm	Batang	244.850
15	Pipa Air Gl Ø 1"	1,8 mm	Batang	236.250
		2,0 mm	Batang	262.350
		2,3 mm	Batang	297.350
		2,5 mm	Batang	323.700
		2,8 mm	Batang	367.250
16	Pipa Air Gl Ø 1 1/4"	1,8 mm	Batang	330.600
		2,3 mm	Batang	367.250
		2,8 mm	Batang	528.150
17	Pipa Air Gl Ø 1 1/2"	1,8 mm	Batang	349.850
		2,0 mm	Batang	384.800
		2,3 mm	Batang	446.000
		2,5 mm	Batang	481.100
		2,8 mm	Batang	542.200
18	Pipa Air Gl Ø 2"	1,8 mm	Batang	515.950
		2,0 mm	Batang	577.900
		2,3 mm	Batang	650.340
		2,5 mm	Batang	712.290
		2,8 mm	Batang	794.790
19	Pipa Air Gl Ø 2 1/2"	2,3 mm	Batang	836.090
		2,5 mm	Batang	908.210
		2,8 mm	Batang	1.011.470
		3,0 mm	Batang	1.042.390
20	Pipa Air Gl Ø 3"	2,0 mm	Batang	846.260
		2,3 mm	Batang	959.790
		2,5 mm	Batang	1.032.120
		2,8 mm	Batang	1.156.020
		3,0 mm	Batang	1.238.630
21	Pipa Air Gl Ø 4"	2,3 mm	Batang	1.238.630
		2,5 mm	Batang	1.352.150
		2,8 mm	Batang	1.517.260

NO.	Jenis Barang/Bahan/Upah	Uraian	SATUAN	HARGA (Rp.)
		3,0 mm	Batang	1.620.620
		3,3 mm	Batang	1.785.720
22	Pipa Air GI Ø 6"	2,5 mm	Batang	1.971.680
		2,8 mm	Batang	2.208.900
		3,0 mm	Batang	2.363.730
		3,3 mm	Batang	2.601.060
		3,5 mm	Batang	2.756.100
23	Pipa Air GI Ø 8"	Medium	Batang	3.682.940
24	Pipa Air GI Ø 6"	Medium	Batang	6.646.600
25	Pipa Air GI Ø 6"	Medium	Batang	8.955.450
26	Pipa Air GI Ø 6"	Medium	Batang	10.039.950
27	Pipa Air GI 0 1"		Meter	56.600
28	Pipa Air GI 0 1.5"		Meter	91.600
29	Pipa Air GI 0 2.5"		Meter	163.200
30	Pipa Air GI 0 3"		Meter	199.850
31	Pipa PVC 1 1/4"		Batang	67.400
32	Kenie 1 1/4"		Buah	6.450
33	Pipa Air GI Ø 10"	medium	Batang	5.708.550
34	Pipa Air GI Ø 12"	medium	Batang	7.845.020
35	Pipa Air GI Ø 13"	medium	Batang	10.570.100
36	Pipa Air GI Ø 14"	medium	Batang	11.850.250
X	PIPA SANITASI			
27	Pipa PVC 1 1/2" merek mASPION AW		m'	21.200
28	Pipa PVC 1 1/4" merek mASPION AW		m'	16.350
29	Pipa PVC 1" merek mASPION AW		m'	11.400
30	Pipa PVC 1/2" merek mASPION AW		m'	7.450
31	Pipa PVC 2 1/2 " merek mASPION AW		m'	40.400
32	Pipa PVC 2" merek mASPION AW		m'	31.150
33	Pipa PVC 3" merek mASPION AW		m'	57.300
34	Pipa PVC 3/4" merek mASPION AW		m'	9.100
35	Pipa PVC 4" merek mASPION AW		m'	84.200
36	Pipa PVC 5" merek mASPION AW		m'	132.600
37	Pipa PVC 6" merek mASPION AW		m'	175.000
38	Pipa PVC 8" AW	Maspion	m'	257.000
39	Pipa PVC 10" AW	Maspion	m'	356.500
40	Sock Drat Luar		Buah	122.850
41	Sok PVC 1 1/2" merek mASPION AW		Buah	3.550
42	Sok PVC 1 1/4" merek mASPION AW		Buah	3.350
43	Sok PVC 1" merek mASPION AW		Buah	2.900
44	Sok PVC 2 1/2 " merek mASPION AW		Buah	6.900
45	Sok PVC 2" merek mASPION AW		Buah	4.700
46	Sok PVC 3" merek mASPION AW		Buah	11.750
47	Sok PVC 3/4" merek mASPION AW		Buah	2.200
48	Sok PVC 4" merek mASPION AW		Buah	23.300
49	Sok PVC 1/2" merek mASPION AW		Buah	1.150
50	Stop Kran Ø 1 1/2 "		Buah	21.900
51	Stop Kran Ø 2 "		Buah	204.750
52	Stop Kran Ø 3 "		Buah	217.750
53	T PVC 1 1/2" merek mASPION AW		Buah	5.450
54	T PVC 1 1/4" merek mASPION AW		Buah	3.950
55	T PVC 1" merek mASPION AW		Buah	3.550
56	T PVC 2 1/2 " merek mASPION AW		Buah	15.300
57	T PVC 2" merek mASPION AW		Buah	10.900

NO.	Jenis Barang/Bahan/Upah	Uraian	SATUAN	HARGA (Rp.)
58	T PVC 3" merek mASPION AW		Buah	26.250
59	T PVC 3/4" merek mASPION AW		Buah	2.900
60	T PVC 4" merek mASPION AW		Buah	48.800
61	T PVC 5" merek mASPION AW		Buah	120.600
62	T PVC 6" merek mASPION AW		Buah	205.550
63	T PVC 8" merek mASPION AW		Buah	438.250
64	T PVC 1/2" merek mASPION AW		Buah	1.550
65	Stop kran 1"		Buah	35.550
66	Kran air 3/4"		Buah	22.050
67	Selang 5/8"		m'	5.850
68	Springkle		Buah	100.550
Z ASSESORIS PIPA				
1	Baut mur	5/8 x 2"	Buah	3.950
2	Baut mur	5/8 x 2 1/2"	Buah	4.380
3	Baut mur	5/8 x 3"	Buah	4.810
4	Baut mur	5/8 x 4"	Buah	5.450
5	Baut mur	3/4 x 2 1/2"	Buah	8.450
6	Baut mur	3/4 x 3"	Buah	11.020
7	Bend All Flange 11,25°	2"	Buah	197.090
8	Bend All Flange 11,25°	3"	Buah	210.890
9	Bend All Flange 11,25°	4"	Buah	283.440
10	Bend All Flange 11,25°	6"	Buah	486.950
11	Bend All Flange 11,25°	8"	Buah	607.540
12	Bend All Flange 11,25°	10"	Buah	1.131.200
13	Bend All Flange 11,25°	12"	Buah	1.415.930
14	Bend All Flange 11,25°	14"	Buah	1.705.250
15	Bend All Flange 11,25°	16"	Buah	2.087.350
16	Bend All Flange 22,5°	2"	Buah	195.270
17	Bend All Flange 22,5°	3"	Buah	210.890
18	Bend All Flange 22,5°	4"	Buah	307.190
19	Bend All Flange 22,5°	6"	Buah	500.760
20	Bend All Flange 22,5°	8"	Buah	677.840
21	Bend All Flange 22,5°	10"	Buah	955.930
22	Bend All Flange 22,5°	12"	Buah	1.239.060
23	Bend All Flange 22,5°	14"	Buah	1.833.230
24	Bend All Flange 22,5°	16"	Buah	2.518.350
25	Bend All Flange 45°	2"	Buah	197.300
26	Bend All Flange 45°	3"	Buah	261.930
27	Bend All Flange 45°	4"	Buah	338.440
28	Bend All Flange 45°	6"	Buah	563.990
29	Bend All Flange 45°	8"	Buah	846.040
30	Bend All Flange 45°	10"	Buah	987.180
31	Bend All Flange 45°	12"	Buah	1.269.120
32	Bend All Flange 45°	14"	Buah	1.863.400
33	Bend All Flange 45°	16"	Buah	2.921.310
34	Bend All Flange 90°	2"	Buah	211.430
35	Bend All Flange 90°	3"	Buah	332.230
36	Bend All Flange 90°	4"	Buah	392.690
37	Bend All Flange 90°	6"	Buah	755.310
38	Bend All Flange 90°	8"	Buah	896.550
39	Bend All Flange 90°	10"	Buah	1.259.170

NO.	Jenis Barang/Bahan/Upah	Uraian	SATUAN	HARGA (Rp.)
40	Bend All Flange 90°	12"	Buah	2.216.180
41	Bend All Flange 90°	14"	Buah	2.467.950
42	Bend All Flange 90°	16"	Buah	2.719.830
43	Bend Socket Spigot 11,25°	2"	Buah	55.100
44	Bend Socket Spigot 11,25°	2 1/2"	Buah	70.620
45	Bend Socket Spigot 11,25°	3"	Buah	87.520
46	Bend Socket Spigot 11,25°	4"	Buah	126.790
47	Bend Socket Spigot 11,25°	6"	Buah	245.450
48	Bend Socket Spigot 11,25°	8"	Buah	420.080
49	Bend Socket Spigot 11,25°	10"	Buah	748.670
50	Bend Socket Spigot 11,25°	12"	Buah	1.248.360
51	Bend Socket Spigot 11,25°	14"	Buah	3.494.620
52	Bend Socket Spigot 11,25°	16"	Buah	6.585.100
53	Bend Socket Spigot 22,5°	2"	Buah	57.670
54	Bend Socket Spigot 22,5°	2 1/2"	Buah	76.390
55	Bend Socket Spigot 22,5°	3"	Buah	94.580
56	Bend Socket Spigot 22,5°	4"	Buah	136.630
57	Bend Socket Spigot 22,5°	6"	Buah	276.160
58	Bend Socket Spigot 22,5°	8"	Buah	480.960
59	Bend Socket Spigot 22,5°	10"	Buah	887.130
60	Bend Socket Spigot 22,5°	12"	Buah	1.483.870
61	Bend Socket Spigot 22,5°	14"	Buah	3.494.620
62	Bend Socket Spigot 22,5°	16"	Buah	6.585.100
63	Bend Socket Spigot 45°	2"	Buah	66.010
64	Bend Socket Spigot 45°	2 1/2"	Buah	81.420
65	Bend Socket Spigot 45°	3"	Buah	107.320
66	Bend Socket Spigot 45°	4"	Buah	152.360
67	Bend Socket Spigot 45°	6"	Buah	324.310
68	Bend Socket Spigot 45°	8"	Buah	575.550
69	Bend Socket Spigot 45°	10"	Buah	1.078.980
70	Bend Socket Spigot 45°	12"	Buah	1.831.840
71	Bend Socket Spigot 45°	14"	Buah	3.898.970
72	Bend Socket Spigot 45°	16"	Buah	7.354.320
73	Bend Socket Spigot 90°	2"	Buah	71.900
74	Bend Socket Spigot 90°	2 1/2"	Buah	91.910
75	Bend Socket Spigot 90°	3"	Buah	121.330
76	Bend Socket Spigot 90°	4"	Buah	174.730
77	Bend Socket Spigot 90°	6"	Buah	372.140
78	Bend Socket Spigot 90°	8"	Buah	671.310
79	Bend Socket Spigot 90°	10"	Buah	1.177.420
80	Bend Socket Spigot 90°	12"	Buah	2.040.490
81	Bend Socket Spigot 90°	14"	Buah	6.337.180
82	Bend Socket Spigot 90°	16"	Buah	9.479.770
83	Box meter		Buah	37.120
84	Butterfly Valve	2"	Buah	371.930
85	Butterfly Valve	3"	Buah	650.770
86	Butterfly Valve	4"	Buah	743.750
87	Butterfly Valve	6"	Buah	1.487.620
88	Butterfly Valve	8"	Buah	2.324.460
89	Butterfly Valve	10"	Buah	3.254.400
90	Butterfly Valve	12"	Buah	5.114.270
91	Check Valve	2"	Buah	1.301.760

NO.	Jenis Barang/Bahan/Upah	Uraian	SATUAN	HARGA (Rp.)
92	Check Valve	3"	Buah	2.045.620
93	Check Valve	4"	Buah	3.068.430
94	Check Valve	6"	Buah	5.114.270
95	Check Valve	8"	Buah	8.369.000
96	Check Valve	10"	Buah	9.577.670
97	Check Valve	12"	Buah	11.902.570
98	Check Valve	14"	Buah	30.686.310
99	Check Valve	16"	Buah	39.520.340
100	Clamp Sadle	1 1/2" x 1/2"	Buah	21.070
101	Clamp Sadle	1 1/2" x 3/4"	Buah	24.070
102	Clamp Sadle	2" x 1/2"	Buah	27.070
103	Clamp Sadle	3" x 1/2"	Buah	45.790
104	Clamp Sadle	4" x 1/2"	Buah	49.000
105	Clamp Sadle	6" x 1/2"	Buah	114.590
106	Clamp Sadle	2" x 3/4"	Buah	29.630
107	Clamp Sadle	3" x 3/4"	Buah	46.220
108	Clamp Sadle	4" x 3/4"	Buah	70.510
109	Clamp Sadle	6" x 3/4"	Buah	120.800
110	Clamp Sadle	8" x 3/4"	Buah	191.420
111	Clamp Sadle	10" x 3/4"	Buah	271.780
112	Clamp Sadle	2" x 1"	Buah	31.130
113	Clamp Sadle	3" x 1"	Buah	47.500
114	Clamp Sadle	4" x 1"	Buah	77.360
115	Clamp Sadle	6" x 1"	Buah	122.720
116	Dop GI	1/2"	Buah	3.950
117	Dop GI	3/4"	Buah	4.810
118	Dop GI	1"	Buah	6.740
119	Dop GI	1 1/4"	Buah	10.050
120	Dop GI	1 1/2"	Buah	13.160
121	Dop GI	2"	Buah	18.510
122	Dop GI	2 1/2"	Buah	37.340
123	Dop GI	3"	Buah	51.890
124	Dop GI	4"	Buah	86.560
125	Dop GI	6"	Buah	288.680
126	Dop PVC moof	1"	Buah	5.450
127	Dop PVC moof	2"	Buah	13.050
128	Dop PVC moof	2 1/2"	Buah	18.080
129	Dop PVC moof	3"	Buah	24.710
130	Dop PVC moof	4"	Buah	41.620
131	Dop PVC moof	6"	Buah	92.980
132	Dop PVC RRJ	2"	Buah	13.050
133	Dop PVC RRJ	2 1/2"	Buah	18.080
134	Dop PVC RRJ	3"	Buah	24.710
135	Dop PVC RRJ	4"	Buah	41.620
136	Dop PVC RRJ	6"	Buah	92.980
137	Double Air Valve	2"	Buah	1.662.030
138	Double Air Valve	3"	Buah	1.712.320
139	Double Air Valve	4"	Buah	2.417.550
140	Double Air Valve	6"	Buah	4.230.880
141	Double Neple	1/2"	Buah	4.060
142	Double Neple	3/4"	Buah	5.670
143	Double Neple	1"	Buah	7.910

NO.	Jenis Barang/Bahan/Upah	Uraian	SATUAN	HARGA (Rp.)
144	Double Neple	1 1/4"	Buah	11.550
145	Double Neple	1 1/2"	Buah	16.370
146	Double Neple	2"	Buah	22.360
147	Double Neple	2 1/2"	Buah	37.340
148	Double Neple	3"	Buah	63.340
149	Double Neple	4"	Buah	100.900
150	Double Neple	6"	Buah	375.350
151	Flange Buta	2"	Buah	60.880
152	Flange Buta	3"	Buah	106.250
153	Flange Buta	4"	Buah	127.430
154	Flange Buta	6"	Buah	204.790
155	Flange Buta	8"	Buah	280.230
156	Flange Buta	10"	Buah	332.230
157	Flange Buta	12"	Buah	897.400
158	Flange Buta	14"	Buah	1.019.380
159	Flange Buta	16"	Buah	1.529.130
160	Flange Las	2"	Buah	67.410
161	Flange Las	2 1/2"	Buah	70.510
162	Flange Las	3"	Buah	85.600
163	Flange Las	4"	Buah	105.600
164	Flange Las	6"	Buah	194.410
165	Flange Las	8"	Buah	259.790
166	Flange Las	10"	Buah	387.760
167	Flange Las	12"	Buah	410.980
168	Flange Las	14"	Buah	679.770
169	Flange Las	16"	Buah	801.750
170	Flange Socket PVC RR	2"	Buah	130.110
171	Flange Socket PVC RR	2 1/2"	Buah	145.520
172	Flange Socket PVC RR	3"	Buah	173.010
173	Flange Socket PVC RR	4"	Buah	231.760
174	Flange Socket PVC RR	6"	Buah	425.750
175	Flange Socket PVC RR	8"	Buah	751.670
176	Flange Socket PVC RR	10"	Buah	1.688.130
177	Flange Socket PVC RR	12"	Buah	3.255.680
178	Flange Socket PVC RR	14"	Buah	4.646.790
179	Flange Socket PVC RR	16"	Buah	6.708.150
180	Flange Spigot PVC	2"	Buah	107.740
181	Flange Spigot PVC	2 1/2"	Buah	122.720
182	Flange Spigot PVC	3"	Buah	145.090
183	Flange Spigot PVC	4"	Buah	183.610
184	Flange Spigot PVC	6"	Buah	363.150
185	Flange Spigot PVC	8"	Buah	637.930
186	Flange Spigot PVC	10"	Buah	1.480.980
187	Flange Spigot PVC	12"	Buah	3.051.640
188	Flange Spigot PVC	14"	Buah	4.356.500
189	Flange Spigot PVC	16"	Buah	6.380.510
190	Gate Valve	2"	Buah	960.110
191	Gate Valve	2 1/2"	Buah	1.098.350
192	Gate Valve	3"	Buah	1.438.930
193	Gate Valve	4"	Buah	2.057.280
194	Gate Valve	6"	Buah	4.068.140
195	Gate Valve	8"	Buah	6.857.840

NO.	Jenis Barang/Bahan/Upah	Uraian	SATUAN	HARGA (Rp.)
196	Gate Valve	10"	Buah	9.880.050
197	Gate Valve	12"	Buah	11.042.400
198	Gate Valve	14"	Buah	22.666.020
199	Gate Valve	16"	Buah	31.122.340
200	Giboult Joint u/ PVC	2"	Buah	97.690
201	Giboult Joint u/ PVC	3"	Buah	143.910
202	Giboult Joint u/ PVC	4"	Buah	210.890
203	Giboult Joint u/ PVC	6"	Buah	332.230
204	Giboult Joint u/ PVC	8"	Buah	453.140
205	Giboult Joint u/ PVC	10"	Buah	654.730
206	Giboult Joint u/ PVC	12"	Buah	926.720
207	Giboult Joint u/ PVC	14"	Buah	1.128.100
208	Giboult Joint u/ PVC	16"	Buah	1.571.500
209	Giboult Joint u/ ACP	2"	Buah	112.770
210	Giboult Joint u/ ACP	3"	Buah	166.060
211	Giboult Joint u/ ACP	4"	Buah	243.530
212	Giboult Joint u/ ACP	6"	Buah	434.520
213	Giboult Joint u/ ACP	8"	Buah	592.560
214	Giboult Joint u/ ACP	10"	Buah	856.100
215	Giboult Joint u/ ACP	12"	Buah	1.211.880
216	Giboult Joint u/ ACP	14"	Buah	1.475.420
217	Giboult Joint u/ ACP	16"	Buah	2.055.040
218	Giboult Joint u/ DCI	2"	Buah	112.670
219	Giboult Joint u/ DCI	3"	Buah	166.060
220	Giboult Joint u/ DCI	4"	Buah	243.420
221	Giboult Joint u/ DCI	6"	Buah	383.480
222	Giboult Joint u/ DCI	8"	Buah	523.010
223	Giboult Joint u/ DCI	10"	Buah	755.310
224	Giboult Joint u/ DCI	12"	Buah	1.069.350
225	Giboult Joint u/ DCI	14"	Buah	1.301.760
226	Giboult Joint u/ DCI	16"	Buah	1.813.220
227	HU (Hidran Umum)	1 m ³	Buah	1.611.740
228	HU (Hidran Umum)	2 m ³	Buah	2.518.350
229	HU (Hidran Umum)	3 m ³	Buah	3.324.270
230	HU (Hidran Umum)	4 m ³	Buah	4.936.010
231	HU (Hidran Umum)	5 m ³	Buah	8.461.980
232	Kenie Drat Gl	1/2"	Buah	4.810
233	Kenie Drat Gl	3/4"	Buah	6.740
234	Kenie Drat Gl	1"	Buah	10.050
235	Kenie Drat Gl	1 1/4"	Buah	16.260
236	Kenie Drat Gl	1 1/2"	Buah	20.000
237	Kenie Drat Gl	2"	Buah	31.670
238	Kenie Drat Gl	2 1/2"	Buah	60.560
239	Kenie Drat Gl	3"	Buah	92.340
240	Kenie Drat Gl	4"	Buah	167.450
241	Kenie Drat Gl	6"	Buah	664.360
242	Kenie PVC	1/2"	Buah	1.280
243	Kenie PVC	3/4"	Buah	2.780
244	Kenie PVC	1"	Buah	4.380
245	Kenie PVC	1 1/4"	Buah	5.880
246	Kenie PVC	1 1/2"	Buah	9.520
247	Kenie PVC	2"	Buah	15.400

NO.	Jenis Barang/Bahan/Upah	Uraian	SATUAN	HARGA (Rp.)
248	Kenie PVC	2 1/2"	Buah	25.680
249	Kenie PVC	3"	Buah	40.870
250	Kenie PVC	4"	Buah	96.720
251	Kenie PVC	6"	Buah	435.590
252	Kran Air	1/2"	Buah	27.070
253	Kran Air	3/4"	Buah	38.620
253,1	Kran Putar		buah	121.000
254	Las Boch	1/2"	Buah	10.370
255	Las Boch	3/4"	Buah	16.370
256	Las Boch	1"	Buah	23.000
257	Las Boch	2"	Buah	36.800
258	Las Boch	3"	Buah	61.310
259	Las Boch	4"	Buah	112.770
260	Las Boch	6"	Buah	261.930
261	Las Boch	8"	Buah	659.760
262	Las Boch	10"	Buah	1.138.260
263	Las Boch	12"	Buah	2.039.740
264	Las Boch	14"	Buah	2.917.240
265	Las Boch	16"	Buah	3.852.000
266	manometer		Buah	195.810
267	Reduser All Flange	3" x 2"	Buah	165.950
268	Reduser All Flange	4" x 2"	Buah	184.040
269	Reduser All Flange	4" x 3"	Buah	266.210
270	Reduser All Flange	6" x 2"	Buah	338.860
271	Reduser All Flange	6" x 3"	Buah	416.330
272	Reduser All Flange	6" x 4"	Buah	648.950
273	Reduser All Flange	8" x 2"	Buah	692.500
274	Reduser All Flange	8" x 3"	Buah	755.310
275	Reduser All Flange	8" x 4"	Buah	823.250
276	Reduser All Flange	8" x 6"	Buah	871.620
277	Reduser All Flange	10" x 2"	Buah	915.270
278	Reduser All Flange	10" x 3"	Buah	958.820
279	Reduser All Flange	10" x 4"	Buah	1.002.480
280	Reduser All Flange	10" x 6"	Buah	1.066.360
281	Reduser All Flange	10" x 8"	Buah	1.307.640
282	Reduser All Flange	12" x 3"	Buah	1.423.840
283	Reduser All Flange	12" x 4"	Buah	1.501.310
284	Reduser All Flange	12" x 6"	Buah	1.588.520
285	Reduser All Flange	12" x 8"	Buah	1.733.820
286	Reduser All Flange	12" x 10"	Buah	1.820.920
287	Reduser All Flange	14" x 4"	Buah	1.617.510
288	Reduser All Flange	14" x 6"	Buah	1.733.820
289	Reduser All Flange	14" x 8"	Buah	1.917.860
290	Reduser All Flange	14" x 10"	Buah	2.218.110
291	Reduser All Flange	14" x 12"	Buah	2.373.040
292	Reduser All Flange	16" x 6"	Buah	1.811.180
293	Reduser All Flange	16" x 8"	Buah	2.227.740
294	Reduser All Flange	16" x 10"	Buah	2.673.500
295	Reduser All Flange	16" x 12"	Buah	2.857.430
296	Reduser All Flange	16" x 14"	Buah	3.196.410
297	Reduser All Socket PVC RR	3" x 2"	Buah	100.470
298	Reduser All Socket PVC RR	4" x 2"	Buah	146.690

NO.	Jenis Barang/Bahan/Upah	Uraian	SATUAN	HARGA (Rp.)
299	Reduser All Socket PVC RR	4" x 3"	Buah	161.350
300	Reduser All Socket PVC RR	6" x 3"	Buah	259.900
301	Reduser All Socket PVC RR	6" x 4"	Buah	295.210
302	Reduser All Socket PVC RR	8" x 6"	Buah	537.460
303	Reduser All Socket PVC RR	10" x 6"	Buah	798.640
304	Reduser All Socket PVC RR	10" x 8"	Buah	987.610
305	Reduser PVC moof	1 1/2" x 1"	Buah	5.990
306	Reduser PVC moof	2" x 1 1/2"	Buah	17.120
307	Reduser PVC moof	2" x 1"	Buah	20.220
308	Reduser PVC moof	3" x 2"	Buah	50.820
309	Reduser PVC moof	4" x 2"	Buah	76.820
310	Reduser PVC moof	4" x 3"	Buah	88.810
311	Reduser PVC moof	6" x 3"	Buah	170.130
312	Reduser PVC moof	6" x 4"	Buah	184.680
313	Reduser PVC moof	8" x 6"	Buah	361.870
314	Reduser PVC moof	10" x 6"	Buah	620.270
315	Reduser PVC moof	10" x 8"	Buah	758.200
316	Screnner CI	2"	Buah	251.120
317	Screnner CI	3"	Buah	351.490
318	Screnner CI	4"	Buah	474.220
319	Screnner CI	6"	Buah	1.106.590
320	Screnner CI	8"	Buah	1.497.140
321	Screnner CI	10"	Buah	2.056.750
322	Screnner CI	12"	Buah	2.670.500
323	Single Air Valve	1/2"	Buah	174.300
324	Single Air Valve	3/4"	Buah	174.300
325	Single Air Valve	1"	Buah	187.890
326	Single Air Valve	2"	Buah	677.840
327	Single Air Valve	3"	Buah	823.250
328	Single Air Valve	4"	Buah	920.090
329	Single Air Valve	6"	Buah	1.326.800
330	Sock Drat GI	1/2"	Buah	3.950
331	Sock Drat GI	3/4"	Buah	5.130
332	Sock Drat GI	1"	Buah	8.450
333	Sock Drat GI	1 1/4"	Buah	12.090
334	Sock Drat GI	1 1/2"	Buah	14.760
335	Sock Drat GI	2"	Buah	23.000
336	Sock Drat GI	2 1/2"	Buah	43.220
337	Sock Drat GI	3"	Buah	63.340
338	Sock Drat GI	4"	Buah	104.000
339	Sock Drat GI	6"	Buah	317.680
340	Sock Drat Dalam PVC	1/2"	Buah	2.670
341	Sock Drat Dalam PVC	3/4"	Buah	3.420
342	Sock Drat Dalam PVC	1"	Buah	5.130
343	Sock Drat Dalam PVC	1 1/4"	Buah	6.740
344	Sock Drat Dalam PVC	1 1/2"	Buah	8.980
345	Sock Drat Dalam PVC	2"	Buah	16.050
346	Sock Drat Dalam PVC	2 1/2"	Buah	23.540
347	Sock Drat Dalam PVC	3"	Buah	33.810
348	Sock Drat Dalam PVC	4"	Buah	65.910
349	Sock Drat Luar PVC	1/2"	Buah	1.710
350	Sock Drat Luar PVC	3/4"	Buah	2.350

NO.	Jenis Barang/Bahan/Upah	Uraian	SATUAN	HARGA (Rp.)
351	Sock Drat Luar PVC	1"	Buah	3.630
352	Sock Drat Luar PVC	1 1/4"	Buah	6.310
353	Sock Drat Luar PVC	1 1/2"	Buah	8.880
354	Sock Drat Luar PVC	2"	Buah	15.510
355	Sock Drat Luar PVC	2 1/2"	Buah	21.820
356	Sock Drat Luar PVC	3"	Buah	33.810
357	Sock Drat Luar PVC	4"	Buah	66.440
358	Stop Kran	1/2"	Buah	36.480
359	Stop Kran	3/4"	Buah	51.140
360	Stop Kran	1"	Buah	68.150
361	Stop Kran	1 1/4"	Buah	136.310
362	Stop Kran	1 1/2"	Buah	178.790
363	Stop Kran	2"	Buah	195.810
364	Stop Kran	2 1/2"	Buah	409.060
365	Stop Kran	3"	Buah	784.200
366	Stop Kran	4"	Buah	1.073.950
367	Straatpot	2"	Buah	63.230
368	Straatpot	3"	Buah	77.890
369	Straatpot	4"	Buah	113.090
370	Straatpot	6"	Buah	158.570
371	Straatpot	8"	Buah	580.150
372	Straatpot	10"	Buah	676.770
373	Straatpot	12"	Buah	906.610
374	Tee All Flange	2" x 2"	Buah	288.040
375	Tee All Flange	3" x 2"	Buah	387.760
376	Tee All Flange	3" x 3"	Buah	436.560
377	Tee All Flange	4" x 2"	Buah	432.060
378	Tee All Flange	4" x 3"	Buah	498.510
379	Tee All Flange	4" x 4"	Buah	554.040
380	Tee All Flange	6" x 2"	Buah	609.360
381	Tee All Flange	6" x 3"	Buah	653.660
382	Tee All Flange	6" x 4"	Buah	830.850
383	Tee All Flange	6" x 6"	Buah	987.180
384	Tee All Flange	8" x 2"	Buah	775.640
385	Tee All Flange	8" x 3"	Buah	997.130
386	Tee All Flange	8" x 4"	Buah	1.052.550
387	Tee All Flange	8" x 6"	Buah	1.141.150
388	Tee All Flange	8" x 8"	Buah	1.213.160
389	Tee All Flange	10" x 2"	Buah	1.246.550
390	Tee All Flange	10" x 3"	Buah	1.340.710
391	Tee All Flange	10" x 4"	Buah	1.462.580
392	Tee All Flange	10" x 6"	Buah	1.511.370
393	Tee All Flange	10" x 8"	Buah	1.762.820
394	Tee All Flange	10" x 10"	Buah	1.913.900
395	Tee All Flange	12" x 2"	Buah	1.571.500
396	Tee All Flange	12" x 3"	Buah	1.601.680
397	Tee All Flange	12" x 4"	Buah	1.712.320
398	Tee All Flange	12" x 6"	Buah	1.861.580
399	Tee All Flange	12" x 8"	Buah	1.883.730
400	Tee All Flange	12" x 10"	Buah	2.216.180
401	Tee All Flange	12" x 12"	Buah	2.417.550
402	Tee All Flange	14" x 14"	Buah	3.324.270

NO.	Jenis Barang/Bahan/Upah	Uraian	SATUAN	HARGA (Rp.)
403	Tee All Flange	16" x 2"	Buah	2.588.860
404	Tee All Flange	16" x 3"	Buah	2.815.490
405	Tee All Flange	16" x 4"	Buah	3.001.880
406	Tee All Flange	16" x 6"	Buah	3.334.330
407	Tee All Flange	16" x 8"	Buah	3.777.520
408	Tee All Flange	16" x 10"	Buah	4.331.570
409	Tee All Flange	16" x 12"	Buah	4.533.160
410	Tee All Flange	16" x 14"	Buah	5.167.770
411	Tee All Flange	16" x 16"	Buah	5.611.080
412	Tee All Socket PVC moof	1 1/2" x 1 1/2"	Buah	15.620
413	Tee All Socket PVC moof	2" x 2"	Buah	54.030
414	Tee All Socket PVC moof	3" x 2"	Buah	91.480
415	Tee All Socket PVC moof	3" x 3"	Buah	109.240
416	Tee All Socket PVC moof	4" x 2"	Buah	145.090
417	Tee All Socket PVC moof	4" x 3"	Buah	170.130
418	Tee All Socket PVC moof	4" x 4"	Buah	179.970
419	Tee All Socket PVC moof	6" x 2"	Buah	312.760
420	Tee All Socket PVC moof	6" x 3"	Buah	313.610
421	Tee All Socket PVC moof	6" x 4"	Buah	344.430
422	Tee All Socket PVC moof	6" x 6"	Buah	408.520
423	Tee All Socket PVC moof	8" x 3"	Buah	806.030
424	Tee All Socket PVC moof	8" x 4"	Buah	749.640
425	Tee All Socket PVC moof	8" x 6"	Buah	944.160
426	Tee All Socket PVC moof	8" x 8"	Buah	1.037.150
427	Tee All Socket PVC moof	10" x 6"	Buah	1.761.640
428	Tee All Socket PVC moof	10" x 8"	Buah	1.899.250
429	Tee All Socket PVC moof	10" x 10"	Buah	1.141.690
430	Tee All Socket PVC RR	2" X 2"	Buah	117.700
431	Tee All Socket PVC RR	3" X 2"	Buah	170.130
432	Tee All Socket PVC RR	3" X 3"	Buah	193.670
433	Tee All Socket PVC RR	4" X 2"	Buah	261.610
434	Tee All Socket PVC RR	4" X 3"	Buah	292.000
435	Tee All Socket PVC RR	4" X 4"	Buah	321.000
436	Tee All Socket PVC RR	6" X 2"	Buah	401.140
437	Tee All Socket PVC RR	6" X 3"	Buah	467.370
438	Tee All Socket PVC RR	6" X 4"	Buah	517.450
439	Tee All Socket PVC RR	6" X 6"	Buah	596.310
440	Tee All Socket PVC RR	8" x 3"	Buah	1.062.290
441	Tee All Socket PVC RR	8" x 4"	Buah	1.023.450
442	Tee All Socket PVC RR	8" x 6"	Buah	1.235.420
443	Tee All Socket PVC RR	8" x 8"	Buah	1.376.230
444	Tee All Socket PVC RR	10" x 6"	Buah	3.561.600
445	Tee All Socket PVC RR	10" x 8"	Buah	4.168.290
446	Tee All Socket PVC RR	10" x 10"	Buah	3.074.210
447	Tee Drat Gl	1/2"	Buah	5.880
448	Tee Drat Gl	3/4"	Buah	8.880
449	Tee Drat Gl	1"	Buah	14.230
450	Tee Drat Gl	1 1/4"	Buah	21.180
451	Tee Drat Gl	1 1/2"	Buah	27.070
452	Tee Drat Gl	2"	Buah	40.330
453	Tee Drat Gl	2 1/2"	Buah	92.340
454	Tee Drat Gl	3"	Buah	121.230

NO.	Jenis Barang/Bahan/Upah	Uraian	SATUAN	HARGA (Rp.)
455	Tee Drat Gl	4"	Buah	219.450
456	Tee Drat Gl	6"	Buah	779.810
457	Tee Y All Flange	2" X 2"	Buah	387.760
458	Tee Y All Flange	3" X 2"	Buah	521.940
459	Tee Y All Flange	3" X 3"	Buah	587.640
460	Tee Y All Flange	4" X 2"	Buah	581.650
461	Tee Y All Flange	4" X 3"	Buah	671.100
462	Tee Y All Flange	4" X 4"	Buah	745.680
463	Tee Y All Flange	6" X 2"	Buah	820.360
464	Tee Y All Flange	6" X 3"	Buah	879.860
465	Tee Y All Flange	6" X 4"	Buah	1.118.790
466	Tee Y All Flange	6" X 6"	Buah	1.328.940
467	Tee Y All Flange	8" x 2"	Buah	1.044.100
468	Verlup Sock Gl	3/4"	Buah	6.740
469	Verlup Sock Gl	1"	Buah	9.090
470	Verlup Sock Gl	1 1/4"	Buah	13.370
471	Verlup Sock Gl	1 1/2"	Buah	16.260
472	Verlup Sock Gl	2"	Buah	24.390
473	Verlup Sock Gl	2 1/2"	Buah	46.010
474	Verlup Sock Gl	3"	Buah	72.220
475	Verlup Sock Gl	4"	Buah	132.680
476	Verlup Sock Gl	6"	Buah	353.310
477	Water meter	1/2"	Buah	142.520
478	Water meter	3/4"	Buah	213.890
479	Water meter	1"	Buah	400.920
480	Water meter	2"	Buah	1.247.510
481	Water meter	3"	Buah	1.425.770
482	Water meter	4"	Buah	2.138.600
483	Water meter	6"	Buah	2.673.500
484	Water meter	8"	Buah	3.920.900
485	Water meter	10"	Buah	6.237.990
486	Water meter Amico	1/2"	Buah	267.170
487	Water mor	1/2"	Buah	16.370
488	Water mor	3/4"	Buah	20.000
489	Water mor	1"	Buah	24.390
490	Water mor	1 1/4"	Buah	34.560
491	Water mor	1 1/2"	Buah	46.010
492	Water mor	2"	Buah	66.340
493	Water mor	2 1/2"	Buah	115.340
494	Water mor	3"	Buah	181.900
495	Water mor	4"	Buah	346.680
496	Plendes		Set	275.400
AA	BAHAN BESI BESI BETON (BB)			
1	BB TARIK 4 mm	3,8 mm	lonjor	11.550
2	BB TARIK 4 mm	4 mm		12.600
3	BB TARIK 5 mm	4,2 mm		13.700
4	BB TARIK 6 mm	5,2 mm		19.250
5	BB TARIK 6 mm	5,6 mm		21.800
6	BB TARIK 6 mm	5,8 mm		23.700
7	BB 8 SRB SNI	7,1 mm		35.650
8	BB 10 SRB SNI	9,1 mm		56.250