

**PERENCANAAN JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH
KELURAHAN BUKIT SANGKAL KECAMATAN KALIDONI
PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Sipil
Program Studi Teknik Sipil Konsentrasi Bangunan Air
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1. Anisyah Septyanti | 0613 3010 0722 |
| 2. M. Jabar | 0613 3010 0732 |

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2016

LEMBAR PENGESAHAN

**PERENCANAAN JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH
KELURAHAN BUKIT SANGKAL KECAMATAN KALIDONI
PALEMBANG**

**Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Sipil
Program Studi Teknik Sipil Konsentrasi Bangunan Air
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Zainuddin Muchtar, S.T., M.T.

NIP.196501251989031002

Ir. Sulasman

NIP. 195702191986121001

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Drs. Arfan Hasan, M.T

NIP. 195908081986031002

**PERENCANAAN JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH
KELURAHAN BUKIT SANGKAL KECAMATAN KALIDONI
PALEMBANG**

LAPORAN AKHIR

Disetujui Oleh Penguji
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji

Tanda Tangan

- | | |
|--|-------|
| 1. <u>Ir. Effendy Susilo, M.T.</u> | |
| NIP. 195205181984031001 | |
| 2. <u>Zainuddin Muchtar, S.T., M.T</u> | |
| NIP.196501251989031002 | |
| 3. <u>Ahmad Syapawi, S.T., M.T.</u> | |
| NIP.196905142003121002 | |
| 4. <u>Sri Rezki Artini, S.T., M.Eng</u> | |
| NIP.198212042008122003 | |
| 5. <u>Darma Prabudi, S.T., M.T.</u> | |
| NIP.197601272005011004 | |

MOTTO

“Betapapun keras dan mustahil untuk diwujudkan. Jangan pernah kehilangan arah akan tujuanmu.” (Monkey D. Luffy – One Piece)

“Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah” (Lessing)

“Nothing impossible. Anything can happen as long as we believe.”

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT dan teriring salam kepada Rasulullah SAW, ku persembahkan Laporan Akhir ini kepada :

- ❖ ALLAH SWT. Syukur Alhamdulillah berkat Rahmat dan Karunia yang telah Engkau berikan disetiap langkahku, sehingga aku dapat menggapai semua harapan dan keinginanku.
- ❖ Kedua Orang Tua ku yang selalu mendukung sepenuhnya dalam pembuatan Laporan Akhir ini.
- ❖ Saudara-saudaraku yang telah memberikan semangat dan doa-doanya.
- ❖ Seluruh Dosen Teknik Sipil yang sudah mengajar dan membimbing dengan sabar selama 3 tahun ini.
- ❖ Kepada Bapak Ir. Masri A. Rivai, M.T. dan Om Refi yang telah banyak membantu dalam pengumpulan data Laporan Akhir ini.
- ❖ Rekan KP dan LA, M. Jabar. Thanks for everything cung. Maafkan aku yang selalu memarahimu.
- ❖ Try Prasetyo Wibowo, terima kasih atas semangat dan bantuannya, maaf selalu merepotkanmu, pakde. Dan juga Ahmad Rizky Pratama, yang sudah memberikan semangat dan bantuan selama ini.
- ❖ Sahabat-sahabatku, Yuri Sesariantini dan Dewi Anggraini.
- ❖ Rekan-rekan seperjuangan. Terima kasih atas bantuannya selama ini.
- ❖ Terakhir, Terima Kasih kepada Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya.

(Anisyah Septyanti)

MOTTO

“Ketika dirimu sukses ingatlah orang-orang yang berada disisimu saat kau memulainya”

“Orang hanya menilai melalui apa yang mereka lihat dan apa yang mereka dengar, bukan berdasarkan apa yang telah kamu perjuangkan, abaikan mereka dan raihlah kesuksesanmu”

Ku ucapkan banyak terima kasih kepada :

- Allah SWT, karena berkat izin-Nya lah LA ini dapat selesai.
- Muhammad SAW, terima kasih atas seluruh ajaran-Mu.
- Orang tua dan Adik-adikku, karena kalianlah aku berkerja keras selama ini.
- Dosen Pembimbing, terima kasih atas bantuannya selama ini.
- Seluruh dosen Teknik Sipil, yang saya banggakan terima kasih banyak
- Rekan seperjuangan dari KP Anisyah, big thanks bik.
- Try Prasetyo Wibowo, terima kasih yai atas bantuannya.
- Mauly Mertanegara, terima kasih omelannya kalau saya lagi malas-malasan hahaha
- Eky, Para senior dan Rekan-rekan Seperjuangan.

Kupersembahkan kepada:

Kedua Orang Tuaku Terkasih

Adikku yang Tercinta

Para Dosen yang Saya Banggakan

Almamaterku yang Ku Banggakan

(M. Jabar)

ABSTRAK

Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Kelurahan Bukit Sangkal Kecamatan Kalidoni Palembang

Kelurahan Bukit Sangkal memiliki luas wilayah ± 392 Ha, dengan pertumbuhan penduduk serta sarana dan prasarana yang meningkat setiap tahunnya. Karena peningkatan tersebut, air bersih yang dibutuhkan juga akan terus bertambah. Tujuan dari penulis adalah ingin mengetahui berapa besar debit air yang harus dialirkan pada wilayah tersebut, sehingga kebutuhan air bersih dapat terpenuhi secara merata.

Jaringan pendistribusian air bersih didesain menggunakan perhitungan Manning-Gauckler-Strickler. Untuk menghitung proyeksi jumlah penduduk 20 tahun mendatang, digunakan Metode Requesi Eksponensial. Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh jumlah kebutuhan air di Kelurahan Bukit Sangkal, selanjutnya dilakukan perhitungan debit pada setiap elemen jaringan pipa dengan menggunakan metode Hardy Cross.

Dari perhitungan tersebut didapat Q total umur rencananya yaitu 141,2509 liter/detik untuk tahun 2015-2035. Dalam perencanaan jaringan distribusi air bersih ini, jenis pipa yang direncanakan yaitu jenis pipa PVC dengan diameter 110 mm, 160 mm, 200 mm, dan 315 mm. Selain itu, agar distribusi air terpenuhi ke seluruh daerah rencana maka dibutuhkan volume reservoir sebesar 3030,678 m³ dengan rencana anggaran biaya sebesar Rp. 2.130.000.000,00 dengan waktu pengerjaan 127 hari.

Kata Kunci : Air Bersih, Debit Air, Requesi Eksponensial, Hardy Cross.

ABSTRACT

Designing Clean Water Distribution Pipelines At Kelurahan Bukit Sangkal Subdistrict of Kalidoni Palembang

Kelurahan Bukit Sangkal has ± 392 Ha area, with population growth and infrastructure is increasing every years. Because this increase, the clean water needed will also continue to increase. The purpose from the writer is wanted to know how much discharge water must flowed in that region, so that the clean water needs can be met equally.

Clean water distribution pipelines are designed using calculation Manning-Gauckler-Strickler. To calculate the population projections next 20 years, used Requesi Exponential Method. From the results of these calculations obtained the required amount of water at Kelurahan Bukit Sangkal, then performed calculations on each element discharge pipelines by using Hardy Cross.

From these calculations obtained Q the plan age total namely 141,2509 liters/second to 2015-2035. In the designing of clean water distribution pipeline, the type of pipe is planned that type of PVC pipe with a diameter of 110 mm, 160 mm, 200 mm and 315 mm. Other than that, for water distribution throughout the region met to plan the required reservoir volume of 3030.678 m³ with budget-estimate plan as big as Rp. 2,130,000,000.00 with 127 day work time.

Keywords : Clean water, Discharge Water, Requesi Exponential, Hardy Cross.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Adapun tujuan penulisan laporan ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Atas selesainya laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Drs. Arfan Hasan, S.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Zainuddin Muchtar, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir.
5. Bapak Ir. Sulasman selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir.
6. Seluruh dosen pengajar serta staf administrasi Jurusan Teknik Sipil.
7. Bapak Ir. Stephanus, Direktur Teknik di PDAM Tirta Musi Palembang.
8. Bapak Dr. Ir. Andi Wijaya, Direktur Operasional dan Pemasaran di PDAM Tirta Musi Palembang.
9. Kepala dan karyawan/karyawati Kantor Camat Kalidoni Palembang.
10. Semua teman-teman yang telah membantu dan memberikan semangat serta motivasi dalam menyelesaikan laporan ini.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penyusunan laporan ini.

Penulis mengharapkan agar laporan ini dapat berguna bagi kita semua serta dapat menunjang ilmu pengetahuan dan teknologi dimasa yang akan datang.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	1
1.2.1 Tujuan.....	1
1.2.2 Manfaat.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Air.....	4
2.2 Sumber-Sumber Air	4
2.3 Prinsip Sumber Air Bersih.....	7
2.3.1 Kualitas Air	7
2.3.2 Kuantitas Air.....	20
2.3.3 Kontinuitas Air	21
2.4 Penggunaan dan Jumlah Air	21
2.4.1 Penggunaan Air	22
2.4.2 Pemakaian Air	22
2.4.3 Faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Air.....	24
2.5 Jenis Jaringan Distribusi.....	25
2.5.1 Sistem Bercabang	25

2.5.2	Sistem Grid (Petak)	26
2.5.3	Sistem Berbingkai (Ring).....	27
2.6	Jenis-Jenis Pipa dan Alat Sambung	28
2.6.1	Jenis Pipa.....	28
2.6.2	Alat Sambung Pipa	28
2.7	Metode Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk	29
2.7.1	Metode Aritmatik.....	29
2.7.2	Metode Geometrik	29
2.7.3	Metode Requesi Eksponensial.....	30
2.8	Langkah-Langkah Perhitungan Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi	31
2.8.1	Perhitungan Hidrolis	31
2.8.2	Dimensi Pipa.....	32
2.8.3	Debit Penyaliran	32
2.8.4	Debit Pelayanan	32
2.8.5	Hilang Tinggi Tekanan	33
2.8.6	Fluktuasi Pemakaian Air	35
2.9	Reservoir	36
2.10	Metode Distribusi.....	37
2.10.1	Metode Gravitasi	37
2.10.2	Distribusi Pompa Dengan Menggunakan Reservoir ..	37
2.11	Perhitungan Hardy Cross.....	38
2.12	Dasar-Dasar Pengelolaan Proyek.....	39
2.12.1	Dokumen Tender	39
2.13	Perhitungan Volume Pekerjaan	41
2.14	Persiapan Rencana Pelaksanaan	42
 BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI		
3.1	Gambar Umum Studi Lapangan	47
3.1.1	Demografi.....	47
3.1.2	Topografi.....	48
3.1.3	Sosial Ekonomi.....	48

3.1.4 Sarana dan Prasarana	49
3.2 Perhitungan Proyeksi Pertumbuhan Penduduk.....	55
3.2.1 Perhitungan Nilai Koefisien Metode Aritmatik, Geometrik dan Requesi Eksponensial.....	55
3.2.2 Uji Korelasi	56
3.2.3 Proyeksi Jumlah Penduduk Selama Umur Rencana dengan Metode Requesi Eksponensial.....	62
3.3 Proyeksi Pelayanan	63
3.4 Perhitungan Kebutuhan Air.....	64
3.4.1 Kebutuhan Air Domestik	64
3.4.2 Kebutuhan Air Non Domestik.....	68
3.4.3 Fluktuasi Pemakaian Air	75
3.5 Perhitungan Volume Reservoir.....	77
3.6 Beban Tiap Blok Pelayanan	85
3.6.1 Perhitungan Jumlah Penduduk	85
3.6.2 Perhitungan Beban Tiap Blok Pelayanan.....	87
3.7 Perhitungan Hidrolis Debit Pengaliran Pada Pipa Bercabang	108

BAB IV MANAJEMEN KONSTRUKSI

4.1 Dokumen Tender	117
4.1.1 Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS)	117
4.2 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan	129
4.2.1 Pekerjaan Persiapan	129
4.2.2 Pekerjaan Tanah.....	130
4.2.3 Pekerjaan Pemasangan Pipa	136
4.3 Analisa Harga Satuan.....	140
4.4 Rencana Anggaran Biaya	155
4.5 Perhitungan Network Planning.....	157
4.5.1 Pekerjaan Persiapan	157
4.5.2 Pekerjaan Tanah.....	157
4.5.3 Pekerjaan Pemasangan Pipa	161
4.5.4 Pemasangan Aksesoris dan Fitting	164

4.5.5 Pekerjaan Finishing.....	164
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	170
5.2 Saran.....	170
DAFTAR PUSTAKA.....	172
LAMPIRAN.....	173

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Mutu Air Kelas 1	8
Tabel 2.2 Persyaratan Kualitas Air Minum	15
Tabel 2.3 Kebutuhan Air Domestik	23
Tabel 2.4 Kategori Kebutuhan Air Tipe Rumah Tangga	23
Tabel 2.5 Kebutuhan Air Non Domestik (PU)	23
Tabel 2.6 Kebutuhan Air Non Domestik (PDAM)	24
Tabel 2.7 Harga n Untuk Saluran Terbuka.....	35
Tabel 2.8 Fluktuasi Pemakaian Air.....	36
Tabel 3.1 Jumlah Penduduk Kelurahan Bukit Sangkal.....	48
Tabel 3.2 Jumlah Penduduk Dirinci Berdasarkan Aktifitas Tahun 2015....	49
Tabel 3.3 Jumlah Sarana Pendidikan	49
Tabel 3.4 Jumlah Sarana Peribadatan	50
Tabel 3.5 Jumlah Sarana Kesehatan.....	51
Tabel 3.6 Jumlah Sarana Perkantoran	52
Tabel 3.7 Jumlah Sarana Olahraga/Kebudayaan	53
Tabel 3.8 Jumlah Sarana Penginapan.....	53
Tabel 3.9 Jumlah Sarana Perekonomian	54
Tabel 3.10 Nilai Koefisien Metode Aritmatik, Geometrik, dan Requesi Eksponensial	56
Tabel 3.11 Uji Korelasi Metode Aritmatik.....	57
Tabel 3.12 Uji Korelasi Metode Geometrik	59
Tabel 3.13 Uji Korelasi Metode Requesi Eksponensial.....	61
Tabel 3.14 Rekapitulasi Uji Korelasi	61
Tabel 3.15 Rekapitulasi Proyeksi Jumlah Penduduk	63
Tabel 3.16 Jumlah Penduduk Terlayani	64
Tabel 3.17 Kebutuhan Air Untuk Sambungan Langsung, Sambungan Halaman dan Sambungan Kran Umum.....	67
Tabel 3.18 Kebutuhan Air Untuk Sarana Pendidikan	68
Tabel 3.19 Kebutuhan Air Untuk Sarana Kesehatan	69

Tabel 3.20 Kebutuhan Air Untuk Sarana Peribadatan	70
Tabel 3.21 Kebutuhan Air Untuk Sarana Penginapan	71
Tabel 3.22 Kebutuhan Air Untuk Sarana Perkantoran.....	72
Tabel 3.23 Kebutuhan Air Untuk Sarana Perekonomian	73
Tabel 3.24 Kebutuhan Air Untuk Sarana Olahraga/Kebudayaan.....	74
Tabel 3.25 Rekapitulasi Kebutuhan Air	75
Tabel 3.26 Kebutuhan Air Per Tahun	75
Tabel 3.27 Kebutuhan Air Pada Hari Maksimum.....	76
Tabel 3.28 Kebutuhan Air Pada Jam Maksimum	76
Tabel 3.29 Perhitungan Volume Reservoir Tahun 2020	78
Tabel 3.30 Perhitungan Volume Reservoir Tahun 2025	80
Tabel 3.31 Perhitungan Volume Reservoir Tahun 2030.....	82
Tabel 3.32 Perhitungan Volume Reservoir Tahun 2035	84
Tabel 3.33 Rekapitulasi Volume Reservoir.....	85
Tabel 3.34 Jumlah Penduduk Per RT Pada Akhir Umur Rencana	85
Tabel 3.35 Perhitungan Beban Tiap Blok Pelayanan Tahun 2035	88
Tabel 3.36 Rekapitulasi Perhitungan Beban Tiap Blok Pelayanan Tahun 2035	103
Tabel 3.37 Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Air Tiap Blok Pipa Jaringan PDAM Kelurahan Bukit Sangkal.....	105
Tabel 3.38 Panjang Pipa, Diameter Pipa, dan Debit Pada Tiap Ruas Pipa	107
Tabel 3.39 Perhitungan Koreksi Hardy Cross	109
Tabel 4.1 Standar Galian	131
Tabel 4.2 Aksesoris Pipa	137
Tabel 4.3 Rekapitulasi Kuantitas Pekerjaan	138
Tabel 4.4 Daftar Harga Upah dan Bahan	140
Tabel 4.5 Analisa Harga Satuan.....	142
Tabel 4.6 Rencana Anggaran Biaya.....	155
Tabel 4.7 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	156

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Distribusi Pipa Bercabang.....	26
Gambar 2.2 Sistem Distribusi Pipa Grid (Petak)	27
Gambar 2.3 Sistem Distribusi Pipa Berbingkai (Ring)	27
Gambar 2.4 Simbol-Simbol CPM.....	44
Gambar 2.5 CPM Dengan 2 Node	44
Gambar 2.6 Dummy	45
Gambar 2.7 Jalur Kritis	45
Gambar 3.1 (a) Sampai (f) Contoh Sarana Pendidikan	50
Gambar 3.2 (a) Sampai (d) Contoh Sarana Peribadatan	51
Gambar 3.3 (a) Sampai (f) Contoh Sarana Kesehatan	52
Gambar 3.4 (a) Sampai (c) Contoh Sarana Perkantoran	53
Gambar 3.5 Sarana Penginapan	54
Gambar 3.6 (a) Sampai (d) Contoh Sarana Perekonomian	54
Gambar 4.1 Penampang Saluran Pipa	131
Gambar 4.2 Detail Galian Pipa 315 mm	132
Gambar 4.3 Detail Galian Pipa 200 mm	133
Gambar 4.4 Detail Galian Pipa 160 mm	134
Gambar 4.5 Detail Galian Pipa 110 mm	135
Gambar 4.6 Peta Jaringan Pipa Kelurahan Bukit Sangkal	137