

KATA PERSEMBAHAN



Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu.
Yang mempunyai 'Arsy, lagi Maha Mulia
Yang mengajar manusia dengan pena,
Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)

Ya Allah,
Engkau mengajarkanku untuk tetap berdiri dengan cara hidup yang kadang sulit kupahami.
Sepanjang waktu yang sudah kujalani, hari ini aku baru menyadari
bahwa sabda Nabi Muhammad SAW benar adanya.
"Perang terbesar adalah melawan diri kita sendiri"
Dimana aku sering menolak kesedihan dan kesulitan yang engkau tawarkan sebagai
pelajaran
Dan terlambat menyadari bahwa Engkau benar-benar sangat mengagumkan,
karna disamping itu Engkau juga memberiku kebahagiaan dan bertemu orang-orang yang
memberi sejuta pengalaman bagiku, yang telah memberi warna-warni kehidupanku.
Kubersujud dihadapan Mu. Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai. Di
penghujung awal perjuanganku Segala Puji bagi Mu ya Rabbi.

Alhamdulillahirobbil' alamin..

Sujud syukurku kusembahkan kepadamu Tuhan yang Maha Agung nan Maha Tinggi
nan Maha Adil nan Maha Penyayang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang
senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga
keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Dalam silah aku merintih, menadahkan tangan berdo'a dalam syukur yang tiada
terkira, terima kasihku untukmu. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Ayahku
(Marzuki) dan Ibuku tercinta (Nurhammah), yang rela menghapus waktu istirahat dari hidup
kalian demi untuk memberikan anak-anakmu pendidikan, yang tiada pernah hentinya selama
ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang
tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada
didepanku,, Ayah,, Ibu...terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk
membalas semua pengorbananmu.. dalam hidupmu demi hidupku kalian ikhlas mengorbankan
segala perasaan tanpa kenal lelah, dalam lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya..
Maafkan anakmu Ayah,, Ibu,, masih saja aku menyusahkanmu..

Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan didiriku, meski belum semua itu kuraih' inshaallah atas dukungan doa dan restu semua mimpi itu kan terjawab di masa penuh kehangatan nanti. Untuk itu kupersembahkan ungkapan terimakasihku kepada:

Kepada Abangku Dan Adik- Adikku (Tajul fuzari, Zainul fahmi, Afra lirizkia) Wajah kalian bagaikan malaikat kecil yang memberiku semangat, kenakalan kalian membuatku marah dan kadang tersenyum lucu, terima kasih sudah hadir untuk saya yang selalu mencintai kalian.

"Hidupku terlalu berat untuk mengandalkan diri sendiri tanpa melibatkan bantuan Tuhan dan orang lain."Tak ada tempat terbaik untuk berkeluh kesah selain bersama sahabat-sahabat terbaik"..

Terimakasih kuucapkan Kepada Teman sejawat Saudara seperjuangan Teknik Sipil "Tanpa kalian aku tak berarti, tanpa kalian mungkin aku hanya bagian kecil dari bangunan gedung Teknik ini yang akan hancur seiring waktu tanpa berani bersuara dan berkarya",

*Sekali lagi kepada-Mu Rabbku,
Aku memutuskan untuk selalu memiliki kekuatan dan keyakinan diri. Karena aku percaya, aku yakin, aku beriman, bahwa cahaya-Mu yang menciptakan seluruh isi alam semesta selalu mengalir dalam setiap keputusanku, pikiranku, serta dalam semua tindakanku.
Sebab aku yakin bahwa sebenarnya aku hanyalah alat bagi –Mu untuk mewujudkan rencana-rencana-Mu yang mengagumkan.*

*Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan kepada kalian semua,, Terima kasih beribu terima kasih kuucapkan. Atas segala kekhilafan salah dan kekuranganku, kurendahkan hati serta diri menjabat tangan meminta beribu-ribu kata maaf tercurah.
Skripsi ini kupersembahkan.*

KATA PENGANTAR

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia, rahmat, nikmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal Skripsi ini dengan judul **“EVALUASI PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI PDAM KOTA LANGSA”**.

Skripsi ini disusun guna melengkapi persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Samudra.

Bersamaan dengan selesainya penyusunan Skripsi ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan baik material maupun spritual, petunjuk, arahan, bimbingan dan kerjasamanya sehingga pelaksanaan serta penyusunan Skripsi ini dapat berjalan lancar.

Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada :

1. Ibu Ir. HJ. YULINA ISMIDA, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Samudra.
2. Bapak MEILANDY PURWANDITO, ST.MT, selaku Koordinator Prodi Teknik Sipil Universitas Samudra.
3. Ibu EKA MUTIA, ST. MT, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan hingga selesainya Skripsi ini.
4. Bapak FAIZ ISMA, ST. MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan juga pendapat-pendapatnya hingga selesainya Skripsi ini.
5. Seluruh Dosen dalam Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Samudra yang telah banyak memberikan bimbingan dan membekali penulis dengan berbagai ilmu.

6. Yang tercinta orang tua saya, yang dengan cinta dan kasih sayangnya telah memberikan semangat dan do'a untuk keberhasilan penulis.
7. Rekan-rekan Mahasiswa serta semua pihak yang telah membantu penulis, dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari, bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna kesempurnaan dimasa mendatang, terutama untuk penulis sendiri dan siapapun yang membacanya.

Demikianlah yang dapat Penulis sampaikan dengan harapan semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Amin.

ةاللهوبركاتهوالمعيايكمورحم

Langsa, 13 Juni 2019
Penulis,

DIAUL FUADI
Nim. 13.05.1.1285

ABSTRAK

Pada ruang boster pengalira ke Kecamatan Langsa Timur ini terdapat dua buah pompa distribusi. jenis pompa distribusi ini adalah centrifugal, dengan berkapasitas 15 L/dt (Per unit). sistim pengaliran air dari Keumueneng dialirkan ke boster melalui pipa transmisi yang berdiameter 300 mm, dan dari Boster di alirkan ke Kecamatan Langsa Timur dengan pipa berdiameter 200 mm PVC. kemudian air bersih dialirkan ke Kecamatan Langsa Timur melalui pipa distribusi Ø 100 mm dan Ø 75 mm . Tujuan penelitian ini mengetahui proyeksi jumlah penduduk di Kecamatan Langsa Timur 10 tahun kedepan.menganalisis jaringan distribusi saat ini terhadap kebutuhan air bersih. mengetahui kapasitas distribusi yang diperlukan untuk melayani pelanggan PDAM Tirta Keumuening di Kecamatan Langsa Timur saat ini dan 10 tahun. Pengembangan Jaringan distribusi di PDAM Tirta Keumuning Kota Langsa menggunakan metode *Hardy-cross* dengan persamaan *Darcy- Weisbach*. Proyeksi pertumbuhan penduduk menunjukkan untuk jangka panjang yaitu pada tahun 2028, jumlah penduduk Kota Langsa berjumlah 18.794 jiwa.Pemakaian air asumsi sebesar 14.148.000 m³/hari, pemakaian air kondisi pada lapangan sebesar 22,877,193 m³/hari. Atau sama dengan 38,15 %.Total kebutuhan air bersih Kota Langsa untuk jangka waktu panjang yaitu pada tahun 2028 adalah 15,226 lt/dt. Dimana pada data pemakaian air pelanggan rata – rata pemakaian sebulan sebesar 22,877,193 m³/hari, sedangkan asumsi pemakaian air berdasarkan jumlah penduduk Kecamatan Langsa Timur sebesar 0,163750 m³/det atau sama dengan 14.148.000 m³/hari. Maka selisih hasil perhitungan dan data dari PDAM Tirta Keumuening Adalah sebesar 8.729.193 m³/hari atau sama dengan 38,15 % peningkatan pemakaian air.

Kata Kunci: *Distribusi,kebutuhan air, ketersediaan air*

ABSTRACT

In the canning boster room in East Langsa district there are two distribution pumps. This type of distribution pump is centrifugal, with a capacity of 15 L / s (Per unit). the water drainage system from Keumueneng is channeled to Boster via a transmission pipe which is 300 mm in diameter, and from Boster is distributed to Langsa Timur District with a pipe of 200 mm PVC diameter. then clean water is flowed to East Langsa District via a \varnothing 100 mm distribution pipe and \varnothing 75 mm. The purpose of this study is to find out the projections of the population in Langsa Timur Sub-District in the next 10 years. Analyzing the current distribution network regarding the need for clean water. knowing the distribution capacity needed to serve PDAM Tirta Keumuening customers in the current Langsa Timur District and 10 years. Distribution Network Development in PDAM Tirta Keumuning Langsa City uses the Hardy-cross method with the Darcy-Weisbach equation. The projection of population growth shows for the long term, namely in 2028, the total population of Langsa City is 18,794 people. The assumption of water use is 14,148,000 m³ / day, water use in the field is 22,877,193 m³ / day. Or equal to 38.15%. The total clean water needs of Langsa City for the long term, namely in 2028 are 15,226 liters / second. Where on the customer water usage data the average monthly usage is 22,877,193 m³ / day, while the water use assumption is based on the population of Langsa Timur District at 0.163750 m³ / det or equal to 14,148,000 m³ / day. Then the difference between the calculation results and data from PDAM Tirta Keumuening is 8,729,193 m³ / day or equal to 38.15% increase in water use.

Keywords: *Distribution, water requirements, water availability,*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR KETERANGAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SKRIPSI	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	v
KATA PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR NOTASI	xvii
DAFTAR LAMPIRAN GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN PERHITUNGAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	3
1.4 BATASAN MASALAH	4
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 SISTEM HIDROLIKA DALAM DISTRIBUSI.....	5
2.2 SISTEM PENGALIRAN	6
2.3 SISTEM DISTRIBUSI AIR.....	6
2.4 SISTEM JARINGAN INDUK DISTRIBUSI.....	7
2.5 PELAYANAN AIR	9
2.6 SISTEM PERPIPAAN DISTRIBUSI	9

2.7	STANDAR PENYEDIAAN AIR.....	10
2.8	STANDAR PENYEDIAN AIR DOMESTIK.....	10
2.9	STANDAR PENYEDIAN NON DOMESTIK.....	12
2.10	FLUKTUASI KEBUTUHAN AIR	13
2.11	KONSEP DASAR PADA ALIRAN PIPA	14
2.12	PERSAMAAN BERNOULLI.....	14
2.13	ALIRAN LAMINER DAN TURBULEN	15
2.14	KEHILANGAN TINGGI TEKANAN (Head losses).....	16
2.15	MEKANISME PADA ALIRAN PIPA.....	18
2.16	JARINGAN PIPA.....	19
2.17	PROSEDUR HITUNGAN METODE HADRY - CROSS.....	21
2.18	SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH	22
2.19	PROYEKSI JUMLAH PENDUDUK.....	22
2.20	KEBUTUHAN AIR BERSIH UNTUK DOMESTIK (Rumah Tangga).....	23
2.21	KEBUTUHAN AIR BERSIH NON DOMESTIK.....	23
2.22	KEBUTUHAN AIR BERSIH RATA - RATA.....	24
2.23	KEBUTUHAN SISTEM DAN KAPASITAS DESAIN	24
2.24	STUDI TERDAHULU PENELITIAN	25
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1	LOKASI PENELITIAN.....	26
3.2	ANALISA DATA.....	26
BAB BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1	ANALISIS SEKTOR DOMESTIK.....	28
4.2	DATA	30
4.2.1	Analisis Sektor Domestik	30
4.2.2	Analisis Pertumbuhan Penduduk	31
4.2.3	Perhitungan Proyeksi Penduduk	32
4.2.4	Standart Analisis	34
4.3	ANALISIS SEKTOR NON DOMESTIK.....	34
4.4	ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH.....	35

4.4. Sektor Domestik.....	36
4.5 JUMLAH PEMAKAIAN AIR.....	37
4.5.1 Kebutuhan Air Bersih Domestik.....	38
4.5.2 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik	38
4.5.3 Golongan Sosial Umum	38
4.2.4 Golongan Sosial Khusus.....	38
4.6 KARAKTERISTIK PIPA.....	49
4.7 HITUNGAN METODE HARDY-CROOS	50
4.8 SELISIH DEBIT.....	51
4.9 KAPASITAS JUMLAH POMPA	52
4.10 PEMBAHASAN.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 KESIMPULAN	53
5.2 SARAN	53
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN - LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel. 2.1 Konsumsi Air Bersih	12
Tabel. 2.2 Studi Terdahulu Penelitian.....	25
Tabel. 4.1 Kriteria Perencanaan Air Bersih	26
Tabel. 4.2 Jumlah Penduduk Kota Langsa Tahun 2012 – 2018	27
Tabel. 4.3 Data Pertumbuhan Penduduk Langsa Timur Dari Tahun 2012 - 2018	28
Tabel. 4.4 Perhitungan Proyeksi Penduduk Tahun 2018 - 2028	30
Tabel. 4.5 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kota Ketegori I,II,III,IV	31
Tabel. 4.6 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kota Kategori V (Desa)	32
Tabel. 4.7 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori Lain	32
Tabel. 4.8 Kebutuhan Air Untuk Sambungan Rumah Tangga (SR)	33
Tabel. 4.9 Kebutuhan Air Untuk Hidran Umum (HU)	34
Tabel. 4.10 Jumlah Pemakaian Air	37
Tabel. 4.11 Estimasi Pemakaian Air	37
Tabel. 4.12 Pemakaian Pada Priode I (05.00-08.00)	37
Tabel. 4.13 Pemakaian Pada Priode II (08.00-11.00).....	38
Tabel. 4.14 Pemakaian Pada Priode III (11.00-14.00).....	38
Tabel. 4.15 Pemakaian Pada Priode IV (14.00-17.00)	39
Tabel. 4.16 Pemakaian Pada Priode V (17.00-20.00).....	39
Tabel. 4.17 Pemakaian Pada Priode VI (20.00-23.00)	40
Tabel. 4.18 Pemakaian Pada Priode VII (23.00-02.00).....	40
Tabel. 4.19 Pemakaian Pada Priode VIII (02.00-05.00).....	41
Tabel. 4.20 Total Pemakaian Selama 24 Jam	41
Tabel. 4.21 Kapasitas Pemakaian Air Per Golongan	43
Tabel. 4.22 Kapasitas Air Yang Keluar (<i>out flow</i>)	44
Tabel. 4.23 Data Pipa	46
Tabel. 4.24 Hasil Akhir Aliran Dalam pipa	48

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar.	2.1	Pipa Hubungan Seri 18
Gambar.	2.2	Pipa Hubungan Paralel 19
Gambar.	2.3	Contoh Suatu Sistem Jaringan Pipa 20
Gambar.	4.1	Grafik Proyeksi Penduduk Kecamatan Langsa Timur Tahun 2018 – 2028..... 30
Gambar.	4.2	Grafik Pemakaian Air Per Priode 42
Gambar.	4.3	Kapasitas Air <i>out flow</i> 45
Gambar	4.4	Pembagian Debit Awal 47

DAFTAR NOTASI

A	=	Luas penampang aliran
C	=	Koefisien konstanta pipa hazen williams
D	=	Diameter dalam pipa (m)
Ds	=	Diameter mulut pipa
f	=	Koefisien kerugian gesek pipa
g	=	Percepatan gravitasi = $9,81 \text{ m/s}^2$
hf	=	Kehilangan head akibat gesekan (m)
hs	=	Head losses minor
k	=	Koefisien kerugian
L	=	Panjang pipa (m)
Ls	=	Panjang pipa (m)
n	=	Priode tahun perencanaan
p1 dan p2	=	Tekanan pada titik 1 dan 2
Pn	=	Jumlah penduduk pada tahun ke n perencanaan (jiwa)
Po	=	Jumlah penduduk pada awal tahun perencanaan (jiwa)
Q	=	Debit aliran (m^3/s)
Qr	=	Kebutuhan air rata – rata (litr/det)
Qh	=	Pemakaian air rata – rata (m^3/jam)
Qd	=	Pemakaian air rata – rata sehari (m^3)
Qd	=	Kebutuhan air untuk keperluan domestic (litr/det)
Qnd	=	Kebutuhan air untuk keperluan non domestic (litr/det)
Qprod	=	Kapasitas produksi (litr/det)
Qm	=	Kapasitas air hari maksimum (litr/det)
Qh	=	Kehilangan air (litr/det)
Re	=	Angka reynold
r	=	Ratio angka pertumbuhan tiap tahun (%)
T	=	Jangka waktu pemakaian (jam)
V	=	Kecepatan aliran (m/s)
v	=	Kekentalan zat cair

v_1 dan v_2 = Kecepatan aliran pada titik 1 dan 2
 z_1 dan z_2 = Perbedaan ketinggian antara titik 1 dan 2
 γ = Berat jenis fluida

DAFTAR LAMPIRAN GAMBAR

	Halaman
Lampiran G.1 Bagan Alir Penelitian	56
Lampiran G.2 Peta Kota Langsa	57
Lampiran G.3 Denah Lokasi Penelitian	58
Lampiran G.4 Nama-nama Desa Kecamatan Langsa Timur	59
Lampiran G.5 Data Jaringan Pipa Kecamatan Langsa Timur	60
Lampiran G.6 Foto Boster	61
Lampiran G.7 Peta Jaringan Lokasi Penelitian	62
Lampiran G.8 Detail I Peta Jaringan Lokasi Penelitian	63
Lampiran G.9 Detail II Jaringan Lokasi Penelitian.....	64
Lampiran G.10 Detail III Jaringan Lokasi Penelitian	65

DAFTAR LAMPIRAN PERHITUNGAN

	Halaman
Lampiran P.1 Perhitungan Loop 1.....	62
Lampiran P.2 Perhitungan Loop 2.....	64
Lampiran P.3 Perhitungan Loop 3.....	66
Lampiran P.4 Perhitungan Loop 4.....	68
Lampiran P.5 Perhitungan Loop 5.....	70
Lampiran P.6 Hasil Kehilangan Energi Dan Kekurangan Debit Pada Loop 1 ..	72
Lampiran P.6 Hasil Kehilangan Energi Dan Kekurangan Debit Pada Loop 2 .	72
Lampiran P.6 Hasil Kehilangan Energi Dan Kekurangan Debit Pada Loop 3 .	72
Lampiran P.7 Hasil Kehilangan Energi Dan Kekurangan Debit Pada Loop 4 .	73
Lampiran P.7 Hasil Kehilangan Energi Dan Kekurangan Debit Pada Loop 5 .	73