

TA OC REVISI (SEMUA)_merge.pdf

by 1 1

Submission date: 07-Aug-2025 01:43AM (UTC+0100)

Submission ID: 2726115336

File name: TA_OC_REVISI_SEMUA__merge.pdf (2.68M)

Word count: 28482

Character count: 129047

PERENCANAAN JARINGAN PIPA AIR BERSIH
(Studi Kasus : Desa Sungai Raya Kec. Batang Tuaka Kab. Indragiri Hilir)

TUGAS AKHIR

53
Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-1 pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Islam Indragiri



MUHAMMAD RAHMAT
NIM 401191010007

8
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ISLAM INDRAGIRI
TEMBILAHAN
2025

LEMBAR PENGESAHAN**TUGAS AKHIR****PERENCANAAN JARINGAN PIPA AIR BERSIH
STUDI KASUS DESA SUNGAI RAYA KEC. BATANG
TUAKA KAB. INDRAGIRI HILIR**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

MUHAMMAD RAHMAT

NIM 401191010007

Telah dipertahankan di depan Panitia / Tim Penguji
pada Program Studi S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Islam Indragiri
Pada hari Selasa tanggal 29 Juli Tahun 2025

Tim Penguji :

No	Nama / NIDN	Tanda Tangan	Keterangan
1	H. Ir. Endy Sudeska, ST., MT NIPY. 218 505 341		Ketua Sidang
2	SYAFRIZAL THAHER. DS, ST., MT NIDN. 1014107401		Anggota
3	ARIEF RAHMAN B, S.PI, M.SI SC NIDN. 1020109004		Anggota
4	SOFYAN, ST., MT NIDN.		Anggota
5	Ir. NASRULLAH, ST., MT NIDN.		Anggota

PERENCANAAN JARINGAN PIPA AIR BERSIH
STUDI KASUS DESA SUNGAI RAYA KEC. BATANG TUAKA KAB.
INDRAGIRI HILIR

TUGAS AKHIR

Oleh :

MUHAMMAD RAHMAT
NIM 401191010007

DISETUJUI :

105
Pembimbing I,

Pembimbing II,

SYAFRIZAL THAHER. DS., ST., MT
NIDN. 1014107401

SOFYAN, ST., MT
NIDN.

MENGETAHUI :

105
Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Islam Indragiri
Ketua,

H. Ir. ENDY SUDESKA, ST., MT
NIPY. 218 505 341

2 KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur yang dalam kami sampaikan Kehadiran Allah SWT Yang Maha Pemurah, Pengasih dan Penyayang. Tugas Akhir ini dapat penulis selesaikan sesuai dengan yang diharapkan. Judul Tugas Akhir : **Perencanaan Jaringan Pipa Air Bersih “Studi Kasus: Desa Sungai Raya Kec. Batang Tuaka Kab. Indragiri Hilir”**

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam jenjang perkuliahan strata-1 Universitas Islam Indragiri (UNISI). Proses penulisan tidak lepas dari hambatan dan kesulitan, namun karena bimbingan dan nasihat serta berbagai saran dari berbagai pihak semua kesulitan dapat teratasi dengan baik. Penulisan tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari kekurangan, baik aspek kualitas maupun aspek kuantitas dari materi penelitian yang disajikan. Semua ini didasarkan dari keterbatasan yang dimiliki penulis.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari sempurna sehingga penulis membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kemajuan pendidikan di masa yang akan datang. Selanjutnya dalam penulisan tugas akhir ini penulis banyak diberi bantuan oleh berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta Ayahanda Alm Bambang Hidayatullah, dan Ibunda Rubiah Beserta Nenek. Seluruh keluargaku tercinta yang terus memberikan dukungan moril, materil dan kasih sayang kepada penulis selama ini.
2. Bapak H. Ir. Endy Sudeska, ST., MT selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan support moril dan bimbingan yang luar biasa.
3. Bapak Syafrizal Thaher Ds, ST., MT selaku Dosen Pembimbing I yang banyak membimbing penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak Sofyan, ST., MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu serta memberikan motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

5. ALM Bapak M. Gasali. M, ST., MT yang telah memberikan support moril dan bimbingan yang luar biasa.
6. Bapak Akbar Alfa, ST., MT selaku Dosen yang banyak membantu dan memberikan arahan.
7. Ir.Nasrullah, ST., MT selaku Dosen yang banyak membantu dan memberikan arahan.
8. Ibu Jusatria, ST., MT selaku Dosen yang banyak membantu dan memberikan arahan.
9. Rekan-rekan kelompok belajar Satu Atap dan Sharing ilmu selama perkuliahan.

Hanya do'a yang dapat penulis ucapkan kepada Allah Subhanahuwata'ala. Semoga segala bantuan yang diberikan mendapat balasan pahala yang berlipat ganda dari Allah Subhanahuwata'ala. Aamiin....

Penulis berharap semoga tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semuanya. Amin yarabalaaamin....

Wassalaamu 'alaikum Warrahmatullahi Wabarakkatuh

Tembilahan, Juli 2025.

Penulis

DAFTAR ISI

47	KATA PENGANTAR	iii
	DAFTAR ISI	v
	DAFTAR TABEL	ix
	DAFTAR GAMBAR	x
	DAFTAR NOTASI	xi
	Abstrak	xiv
	BAB I	1
	PENDAHULUAN	1
1.1	LATAR BELAKANG	1
1.2	RUMUSAN MASALAH	2
1.3	BATASAN MASALAH	2
1.4	TUJUAN PENELITIAN	3
1.5	MANFAAT PENELITIAN	3
1.6	SISTEMATIKA PENULISAN	3
	BAB II	5
	TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1	LANDASAN TEORI	5
2.2	SUMBER AIR	5
2.2.1	Air Hujan	5
2.2.2	Air Permukaan	5
2.2.3	Air Tanah	5
2.3	PROYEKSI PENDUDUK	5
2.3.1	Metode Aritmatik	6
2.3.2	Metode Geomatik	6
2.4	UJI KESESUAIAN METODE PROYEKSI MENGGUNAKAN STANDAR DEVIASI	6
2.5	KEBUTUHAN AIR	6
2.5.1	Standar Kebutuhan Air Domestik	7

4	2.5.2	Standar Kebutuhan Air Non Domestik	7
2.6		PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR	9
	2.6.1	Kebutuhan Harian Rata-Rata/ Total.....	9
	2.6.2	Kebutuhan Air Harian Maksimum	9
	2.6.3	Kebutuhan Air Jam Puncak	9
	2.6.4	Kebutuhan Air Untuk Kebocoran	9
2.7		SISTEM TRANSMISI DAN SISTEM DISTRIBUSI	10
24	2.7.1	Sistem Transmisi Air Bersih	10
	2.7.2	Sistem Distribusi Air Bersih	10
2.8		SISTEM PENGALIRAN GRAVITASI	10
2.9		HIDRAULIKA ALIRAN JARINGAN PIPA	10
	2.9.1	Kecepatan Aliran	10
	2.9.2	Hukum Bernoulli	11
	2.9.3	Hukum Kontinuitas	12
	2.9.4	Aliran Laminer dan Turbulen	14
31	2.10	KEHILANGAN TINGGI TEKAN (<i>HEAD LOSSES</i>)	15
	2.10.1	Kehilangan Tinggi Tekan Mayor (<i>Major Losses</i>)	15
	2.10.2	Kehilangan Tinggi Tekan Minor (<i>minor losses</i>)	17
2.11		POLA SISTEM ALIRAN PERPIPAAN	19
	2.11.1	Pipa Sistem Seri	19
	2.11.2	Pipa Sistem Paralel	19
	2.11.3	Sistem Jaringan Pipa Induk	20
15	2.12	JENIS SISTEM PERPIPAAN DISTRIBUSI	21
	2.12.1	Pipa Primer atau Pipa Induk (<i>Supply Main Pipe</i>)	21
	2.12.2	Pipa Sekunder (<i>Arterial Main Pipe</i>)	21
	2.12.3	Pipa Tersier	21
	2.12.4	Pipa Servis	21
2.13		PERLENGKAPAN JARINGAN PIPA	21
	2.13.1	Pipa Jaringan Air Bersih	21
	2.13.2	Alat Sambung (Aksesoris Pipa)	23
	2.13.3	Pompa Air	24
	2.13.4	Rumah Pompa	25

2.13.5	Reservoir Menara	25
2.14	ANALISIS MENGGUNAKAN EPANET	25
2.15	RENCANA ANGGARAN BIAYA	26
BAB III		27
METODOLOGI		27
3.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	27
3.2	Tahapan Analisis	28
3.2.1	Persiapan	28
3.2.2	Survey Lapangan	28
3.2.3	Pengumpulan Data	29
3.2.4	Tahapan Analisis Perencanaan Pipa Air Bersih	29
3.3	BAGAN ALIR (<i>Flow chart</i>)	31
BAB IV		32
HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	PROYEKSI PENDUDUK	32
4.1.1	Metode Geometrik	33
4.1.2	Metode Aritmatik	34
4.2	PROYEKSI KEBUTUHAN AIR	36
4.2.1	Analisis Sektor Domestik	36
4.2.2	Analisis Sektor Non Domestik	37
4.2.3	Analisis Kebutuhan Hidran Umum (HU) untuk Mesjid	39
4.2.4	Kebutuhan Total Air 25 Tahun Mendatang	40
4.3	ANALISIS BAK PENAMPUNG	42
4.4	POMPA TRANSMISI	43
4.5	PERHITUNGAN DIMENSI PIPA DAN HIDRAULIKA DISTRIBUSI INDUK	44
4.6	PERHITUNGAN KEHILANGAN TINGGI TEKAN (HEAD LOSSES) ..	46
4.6.1	Kehilangan Tinggi Tekan Mayor (<i>Major Losses</i>)	46
4.6.2	Kehilangan Tinggi Tekan Minor (<i>minor losses</i>)	47
4.7	HASIL PERHITUNGAN JARINGAN PIPA MENGGUNAKAN EPANET 2.2	48

4.8	RENCANA ANGGARAN BIAYA	49
51	BAB V	52
	PENUTUP	52
5.1	KESIMPULAN	52
5.2	SARAN	53
	DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Kebutuhan Air	7
Tabel 2.2 Standar Kebutuhan Air Domestik	7
Tabel 2.3 Pemakaian Air Non Domestik.....	8
Tabel 2.4 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori Kota I, II, III, IV	8
Tabel 2.5 Kebutuhan Air Non Domestik untuk kategori Kota V (Desa)	8
Tabel 2. 6 Kriteria Teknis Penyediaan Air Bersih.....	8
Tabel 2. 7 Viskositas Kinematik air.....	15
Tabel 2.8 Koefisien Kekasaran Pipa Menurut Hazen-Williams	16
Tabel 2.9 Nilai K Akibat Pengaruh Belokan Pipa	18
Tabel 4. 1 Data Penduduk Desa Sungai Raya	32
Tabel 4. 2 Presentase Laju Pertumbuhan Penduduk Desa Sungai Raya	32
Tabel 4. 3 Perhitungan Proyeksi Penduduk Metode Geometrik	33
Tabel 4. 4 Perhitungan Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik.....	34
Tabel 4. 5 Perhitungan Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik tahun 2025-2049. 35	
Tabel 4. 6 Kebutuhan Air untuk Sambungan Rumah (SR).....	36
Tabel 4. 7 Kebutuhan Air untuk Fasilitas Pendidikan	37
Tabel 4. 8 Kebutuhan Air untuk Fasilitas Peribadatan	38
Tabel 4. 9 Kebutuhan Air untuk Fasilitas Perkantoran	39
Tabel 4. 10 Kebutuhan Air untuk Hidran Umum (HU) Mesjid	39
Tabel 4. 11 Jumlah Kebutuhan Air Total di Desa Sungai Raya.....	40
Tabel 4. 12 Kehilangan Air Bersih Akibat Kebocoran dan Jumlah Kebutuhan Air Total	41
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Kebutuhan Air di Desa Sungai Raya tahun 2049	42
Tabel 4. 14 kebutuhan FJP untuk lt/dtk dan lt/jam	42
Tabel 4. 15 Deskripsi Pompa submersible air frundfos SP30-18kw	43
Tabel 4. 16 Perhitungan nilai kehilangan tenaga akibat gesekan	44
Tabel 4. 17 Hasil Peritungan Dimensi dan Hidraulika Pipa	46
Tabel 4. 18 Perhitungan nilai kehilangan tenaga akibat gesekan	47
Tabel 4. 19 Hasil perhitungan dari Software EPANET 2.2	48
Tabel 4. 20 Hasil Perbandingan Epanet dan Manual (Darcy-Weisbach)	49
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Anggaran Biaya.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Pengaliran Gravitasi	10
Gambar 2. 2 Diagram Energi dan Garis Tekanan	11
Gambar 2. 3 Aliran Dengan Penampang Yang Berbeda	13
Gambar 2. 4 Persamaan Kontinuitas Pada Pipa Bercabang	13
Gambar 2. 5 Pola Darcy-Weisbach.....	17
Gambar 2. 6 Hubungan Pipa Seri	19
Gambar 2. 7 Hubungan Pipa Paralel.....	20
Gambar 2. 8 Pipa PVC	22
Gambar 2. 9 Pipa HDPE	23
Gambar 2. 10 Reservoir Menara.....	25
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian Desa Sungai Raya	27
Gambar 3. 2 Peta Kabupaten Indragiri Hilir	28
Gambar 4. 1 Aliran Jaringan Pipa HDPE Untuk Analisis Epanet	48

DAFTAR NOTASI

P	¹²⁶ = Jumlah penduduk (jiwa)
q	= Kebutuhan air penduduk (1/org/hari)
Qrh	= Kebutuhan air per hari (1/hari)
Qrh	= Kebutuhan harian rata-rata (1/detik) ⁵⁶
Qdomestik	= Kebutuhan air domestik (1/detik)
Qnon domestik	= Kebutuhan air domestik (1/detik)
Qkebocoran	= Jumlah air yang bocor (1/detik) ⁶
Qhm	= Kebutuhan air maksimum (1/detik)
Fhm	= Faktor kebutuhan air maksimum
Qrh	= Kebutuhan harian rata-rata (1/detik)
Qjp	= Kebutuhan air jam puncak (1/detik)
Fjp	= Faktor kebutuhan jam puncak
Qhm	= Kebutuhan air harian maksimum (1/detik) ⁷⁶
Pn	= Jumlah penduduk pada akhir tahun ke- n (jiwa)
P0	= Jumlah penduduk pada tahun yang ditinjau (jiwa)
r	= Angka pertumbuhan penduduk tiap tahun (%)
Mka	= Meter kolom air
n	= Jumlah tahun proyeksi (tahun) ¹
pn	= Jumlah penduduk pada akhir tahun ke- n (jiwa)
p0	= Jumlah penduduk pada tahun yang ditinjau (jiwa)
e	= Angka pertumbuhsn penduduk (%)
r	= Periode tahun yang ditinjau (tahun)
n	= Bilangan logaritma natural (2,7182818) ⁶
S	= Standar deviasi dari data yang diketahui
Xi	= Variabel independen x (jumlah penduduk yang diketahui)
X	= Rata-rata nilai X
n	= Jumlah data yang diketahui ³
Q	= Debit aliran (m ³ /det)
V	= Kecepatan aliran (m/det)
A	= Luas basah (m ²)
D	= Diameter pipa (m)

$\frac{p}{\gamma_w}$	= Tinggi tekanani (m)
$\frac{v^2}{2g}$	= Tinggi energi (m)
z1	= Elevasi (m)
$\frac{p_1}{\gamma}, \frac{p_2}{\gamma}$	= Tinggi tekanan di titik 1 dan 2 (m)
p1, p2	= Tekanan di titik 1 dan 2 (kg/m ²)
γ_w	= Berat jenis air (kg/m ³)
v1, v2	= Kecepatan aliran di titik 1 dan 2 (m/det)
g	= Percepatan gravitasi (m/det ²)
z1, z2	= Tinggi energi di titik 1 dan 2 (m)
ZL	= Kehilangan tinggi tekan dalam pipa (m)
Q	= Debit yang mengalir pada suatu penampang pipa (m ³ /det)
A	= Luas penampang (m ²)
V	= Kecepatan aliran (m/det)
P	= Massa jenis (kg/m ³)
M	= Massa (kg)
V	= Volume (m ³)
μ	= Viskositas dinamika (pa . dtk)
d	= Diameter dalam pipa (m)
v	= Kecepatan aliran fluida (m/det)
d	= Diameter dalam pipa (m)
v	= Kecepatan aliran fluida (m/det)
v	= Viskositas kinematik (m ² /det)
Q	= Debit aliran dalam pipa (m ³ /det)
V	= Kecepatan pada pipa (m/det)
0.85	= Konstanta
Chw	= Koefisien kekasaran Hazen- Williams
A	= Luas penampang aliran (m ²)
r	= Jari-jari hidrolis (m)
	$= \frac{A}{P} = \frac{1/4 \pi D^2}{\pi D}$
R	= D/4
S	= Kemiringan garis energi (m/m)

	$= h_1/L$
h	= Kehilangan tinggi tekan mayor (m)
D	= Diameter pipa (m)
k	= Koefisien karakteristik pipa
L	= Panjang pipa dari node 1 ke node 2 (m)
Q	= Debit aliran pada pipa (m^3/det)
C_{hw}	= Koefisien kekasaran Hazen-Williams
H_f	= Head losses akibat gesekan (meter)
F	= Faktor gesek (tak berdimensi)
L	= Panjang pipa (meter)
D	= Diameter pipa (meter)
V	= Kecepatan aliran (m/dt)
G	= Percepatan gravitasi (m/dt^2)
h_f	= Kehilangan energi minor
v	= Kecepatan aliran (m/detik)
g	= Percepatan gravitasi ($m/detik^2$)
k	= Koefisien kehilangan energi minor
f	= Koefisien kehilangan karena sambungan
k_c	= Koefisien perubahan penampang
K_c	= Faktor percabangan
A	= Luas penampang
Q	= Total debit pada pipa yang terpasang secara seri (m^3/det)
Q_1, Q_2, Q_3	= Debit pada tiap pipa (m^3/det)
H	= Total kehilangan tekan pipa yang terpasang secara seri
(m)	
H_{f1}, H_{f2}, H_{f3}	= Kehilangan tekanan pada tiap pipa (m)

Ketersediaan air bersih merupakan kebutuhan esensial bagi kelangsungan hidup manusia, dan di Indonesia, potensi sumber daya air sangat besar, mencapai rata-rata 3.221 milyar m³/tahun. Namun, seiring bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan air bersih juga meningkat signifikan untuk berbagai keperluan seperti minum, mandi, dan memasak. Air bersih menjadi prioritas utama bagi kesehatan manusia. Desa Sungai Raya di Kecamatan Batang Tuaka, Kabupaten Indragiri Hilir, Riau, dengan luas wilayah 10.898 Ha dan dihuni sekitar 1.457 jiwa, menghadapi masalah optimalisasi sarana air bersih. Pipa jaringan air bersih yang digunakan sejak tahun 2014 sudah tidak layak dan sering mengalami kerusakan, karena itu, perencanaan ulang jaringan pipa air bersih sangat diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung proyeksi penduduk dan kebutuhan air hingga tahun 2019, merencanakan sistem jaringan pipa, dan menghitung biaya yang dibutuhkan. Hasil penelitian tugas akhir ini adalah perencanaan jaringan pipa air bersih di Desa Sungai Raya. Dari hasil penelitian diketahui total kebutuhan air 4,357 l/detik, kebutuhan harian maksimum 4,793 l/detik, kebutuhan air jam puncak 7,189 Liter/detik dan Rekapitulasi Anggaran Biaya (RAB) dari perencanaan ini didapatkan perkiraan total anggaran sebesar Rp. 1.513.580.000,00..

Kata kunci : kebutuhan air, perencanaan jaringan pipa

The availability of clean water is an essential need for human survival, and in Indonesia, the potential of water resources is very large, reaching an average of 3.221 billion m³/year. However, as the population increases, the demand for clean water also rises significantly for various needs such as drinking, bathing, and cooking. Clean water has become a top priority for human health. Sungai Raya Village in Batang Tuaka District, Indragiri Hilir Regency, Riau, with an area of 10,898 Ha and a population of around 1,457 people, is facing issues with optimizing clean water facilities. The clean water supply pipes that have been used since 2014 are no longer suitable and often experience damage. Therefore, a redesign of the clean water pipe network is urgently needed. This research aims to calculate population projections and water needs until 2049, plan the pipe network system, and calculate the required costs. The result of this final project research is the planning of a clean water pipeline network in Sungai Raya Village. From the research findings, the total water requirement is 4,357 liters/second, the maximum daily requirement is 4,793 liters/second, the peak hour water requirement is 7,189 liters/second, and the Budget Recapitulation (RAB) from this planning yields an estimated total budget of Rp. 1.513.580.000,00.

Keywords: water needs, pipe network planning,

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Indonesia menduduki peringkat ke-5 sebagai negara dengan kekayaan sumber daya air terbesar yang mana berada satu peringkat di bawah negara Kanada menurut (Water Resources Institute Washington, 1991). Potensi dari sumber daya air di Indonesia rata-rata adalah 3.221 milyar m³ /tahun dengan potensi ketersediaan per kapita 16.800 m³ /orang /tahun.

Air membentuk berbagai ekosistem, seperti lautan, sungai dan danau yang menjadi habitat bagi berbagai organisme dan air terlibat dalam siklus hidrologi yang terus menerus. Siklus ini mendistribusikan air diseluruh planet dan memainkan peran penting dalam iklim global. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan airpun meningkat secara signifikan. Air digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari kebutuhan mandi, minum, memasak, dan kebutuhan untuk keperluan lainnya.

Air bersih digunakan untuk segala kebutuhan pokok manusia, yang mana akhirnya kebutuhan dari hari kehari akan semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan ketergantungan masyarakat terhadap kebutuhan air. Air bersih penting bagi kesehatan manusia dan kebutuhan makhluk hidup lainnya. Kebutuhan air yang meningkat itulah maka dilakukan usaha-usaha guna memenuhi kebutuhan air bersih yang dapat digunakan oleh masyarakat luas.

Secara Administratif Desa Sungai Raya termasuk dalam Wilayah Kecamatan Batang Tuaka Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau dengan luas wilayah lebih kurang 10.898 Ha dan berada pada posisi 02 °S lintang Selatan diantaranya 05 ° E Bujur Timur merupakan salah satu desa yang memiliki potensi ekonomi berkembang di dukung oleh infrastruktur Desa Sungai Raya dilihat secara umum keadaannya merupakan daerah dataran rendah dengan persawahan dan perkebunan yang dialiri oleh sungai yaitu Sungai Batang Tuaka dengan beberapa anak Sungai.

Desa Sungai Raya di huni Sekitar 1.457 Jiwa 389 KK. Ditinjau dari angka kebutuhan yang semakin meningkat setiap tahunnya, maka sarana yang tersedia perlu dioptimalkan lagi dari segi penyediaan sarana air bersih itu sendiri. Pipa

Jaringan air bersih yang digunakan masyarakat sebelumnya sudah digunakan sejak tahun 2014 dan sudah tidak layak dikarenakan selalu mengalami kerusakan.

Melihat kondisi tersebut perlu dilakukan Perencanaan jaringan pipa air bersih yang mana selaras dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 27/PRT/M/2016 Tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum Pasal 3 (Sumber Air), Pasal 15 (perencanaan, termasuk analisis kebutuhan, identifikasi sumber air, dan penetapan standar kualitas air), dan Pasal 32 (mekanisme perencanaan, termasuk penentuan wilayah layanan SPAM, kebutuhan air minum, dan sumber air).

Berdasarkan masalah diatas, maka peneliti mengambil judul **Perencanaan Jaringan Pipa Air Bersih “Studi Kasus: Desa Sungai Raya Kec. Batang Tuaka Kab. Indragiri Hilir”**

1.2 RUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang ditinjau dalam Perencanaan Jaringan Pipa Air Bersih “Studi Kasus: Desa Sungai Raya Kec. Batang Tuaka Kab. Indragiri Hilir” antara lain:

1. Berapakah proyeksi penduduk di Desa Sungai Raya Kecamatan Batang Tuaka selama 25 tahun mendatang?
2. Berapakah Jumlah Kebutuhan Air bersih di Desa Sungai Raya Kecamatan Batang Tuaka selama 25 tahun mendatang?
3. Bagaimanakah perencanaan sistem jaringan pipa penyediaan air bersih dan diameter Jaringan Pipa?
4. Berapakah Biaya yang diperlukan dalam Perencanaan Jaringan Pipa Air Bersih?

1.3 BATASAN MASALAH

Penulisan tugas akhir ini dibatasi dengan rumusan masalah yang ada, sehingga penulis membatasi pembahasan yakni :

1. Tidak membahas pipa sambungan rumah.
2. Tidak membahas struktur bangunannya

53

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dilaksanakannya Penelitian ini, yaitu :

1. Menghitung proyeksi pertumbuhan penduduk Desa Sungai Raya selama 25 tahun .
2. Menghitung Kebutuhan Air di Desa Sungai Raya selama 25 tahun kedepan.
3. Mengetahui Bagaimana sistem jaringan pipa penyediaan air dan diameter Pipa.
4. Menghitung rencana anggaran biaya yang diperlukan untuk membangun sistem jaringan pipa air bersih di Desa Sungai Raya.

95

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat penelitian dari tugas akhir ini yakni sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti : Penelitian ini menjadi acuan, dan aplikasi ilmu dari perkuliahan yang telah dilakukan pada jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indragiri (UNISI).
2. Bagi Pemerintah : Penelitian ini bisa menjadi bahan pertimbangan atau masukan dan juga acuan dalam pembelajaran.
3. Bagi Pihak yang berkepentingan : Hasil Penelitian ini sebagai Sebagai acuan dan pegangan dalam perencanaan tentang cara merencanakan sistem jaringan pipa air bersih di Desa Sungai Raya Kecamatan Batang Tuaka.
4. Bagi Masyarakat : Sebagai bahan informasi untuk proyeksi penduduk dan kebutuhan air di Desa Sungai Raya Kecamatan Batang Tuaka hingga tahun 2049 dan perencanaan jaringan pipa air bersih yang semoga bermanfaat bagi masyarakat.

66

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika Penulisan Tugas Akhir Ini, Yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Serta Sistematika Penulisan

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisi materi tentang judul Tugas Akhir yang diambil dan pemaparannya

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan jenis metode yang digunakan dalam penelitian, mencakup bagan alir, teknis pengumpulan data dan lokasi

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan Hasil dari analisa data dan perhitungan yang dilakukan lalu memaparkannya untuk mendapat hasil dari perencanaan yang dilakukan

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan inti dari bab sebelumnya serta saran yang berhubungan dengan Tugas Besar yang diambil

2.1 LANDASAN TEORI

Air bersih sesuai dengan ¹³Permenkes RI No 416/Menkes/PER/IX/1990 adalah air yang dipergunakan untuk memenuhi keperluan ¹⁵dan kebutuhan sehari-hari yang mana dapat diminum setelah dimasak dan menurut ⁹⁷Kepmenkes RI No 907/MENKES/SK/VII/2002 adalah air yang sudah melalui berbagai proses pengolahan yang memenuhi syarat Kesehatan baik uji bakteri, radioaktif dan lain sebagainya serta dapat langsung diminum.

2.2 SUMBER AIR

Sumber air yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari hari, yaitu:

¹⁶

2.2.1 Air Hujan

Air hujan adalah air yang sudah ¹⁸terkondensasi menjadi zat cair tetapi juga merupakan zat padat (hujan es ataupun salju).

2.2.2 Air Permukaan

Air permukaan dapat dibedakan menjadi:

1. Air hujan merupakan air yang mengalir ke permukaan bumi dan berkumpul pada suatu tempat lebih rendah seperti sungai, danau dan laut.
2. Air tanah merupakan air yang mengalir ke permukaan bumi, misalnya mata air yang mengalir langsung ke permukaan bumi.

2.2.3 Air Tanah

Air tanah ini dapat dibedakan menjadi:

1. Air Tanah Dangkal ¹⁸adalah air hujan atau air permukaan yang meresap sampai batas muka air (berada diatas lapisan kedap air, mempunyai kedalaman < 50 m).
2. Mata Air ¹⁸adalah air yang mengalir pada lapisan tanah yang berpasir atau kerikil melalui celah lapisan batu.

2.3 PROYEKSI PENDUDUK

Proyeksi jumlah penduduk di tahun yang ditentukan dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu :

2.3.1 Metode Aritmatik

Persamaan yang digunakan sesuai dengan (Pedoman Teknik dan Manual Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan, 2002), yaitu :

$$P_n = P_0 (1 + r \cdot n) \dots\dots\dots (2.1)$$

dimana :

- P_n = Jumlah penduduk pada akhir tahun ke-n (jiwa)
- P_0 = Jumlah penduduk pada tahun yang ditinjau (jiwa)
- r = Angka pertumbuhan penduduk setiap tahun (%)
- n = Jumlah tahun proyeksi (tahun)

2.3.2 Metode Geometrik

Persamaan yang digunakan sesuai dengan (Pedoman Teknik dan Manual Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan, 2002), yaitu:

$$P_n = P_0 (1 + r)^n \dots\dots\dots (2.2)$$

dimana :

- P_n = Jumlah penduduk pada akhir tahun ke-n (jiwa)
- P_0 = Jumlah penduduk pada tahun yang ditinjau (jiwa)
- r = Angka pertumbuhan penduduk setiap tahun (%)
- n = Jumlah tahun proyeksi (tahun)

2.4 UJI KESESUAIAN METODE PROYEKSI MENGGUNAKAN STANDAR DEVIASI

Standar deviasi yang mana Semakin besar nilai hasil dari standar deviasi, maka data akan menjadi kurang akurat. Rumus dari metode standar deviasi, yaitu:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (2.3)$$

dimana :

- S = Standar deviasi
- X_i = Nilai varian (penduduk proyeksi)
- $\bar{X}$ = Nilai rata-rata
- n = Jumlah data yang diketahui

2.5 KEBUTUHAN AIR

Kebutuhan air menurut Ditjen cipta karya (2000), macam- macam kebutuhan air dibagi atas dua kelompok sebagai berikut :

2.5.1 Standar Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik digunakan pada tempat-tempat hunian untuk memenuhi keperluan sehari-hari seperti, memasak, mencuci dan keperluan rumah tangga lainnya, satuan yang dipakai adalah liter/orang/hari.

Tabel 2. 1 Standar Kebutuhan Air

	Kategori	Jumlah	Penyediaan Air (l/org/hari)
1	Metropolitan	> 1.000.000	150-200
2	Kota besar	500.000-1.000.000	120-150
3	Kota sedang	100.000-500.000	100-120
4	Kota kecil	20.000-100.000	90-110
5	Semi urban (Ibu Kota Kecamatan/Desa)	< 10.000	60-90

(Sumber: SNI 6728:1:2015)

Rumus untuk menghitung kebutuhan air selama satu hari yaitu :

$$Q_{rh} \text{ domestik} = p \cdot q \dots\dots\dots (2.4)$$

dimana :

p = Jumlah penduduk (jiwa)

q = Kebutuhan air penduduk (l/org/hari)

Q_{rh} = Kebutuhan air per hari (l/hari)

Tabel 2.2 Standar Kebutuhan Air Domestik

Uraian	Kota kota berdasarkan jumlah penduduk				
	Metro > 1.000.000	Besar 500.000 s/d 1.000.000	Sedang 100.000 s/d 100.000	Kecil 20.000 s/d 100.000	IKK dan Desa < 20.000
Sambungan rumah tangga (l/org/hari)	190	170	150	130	100
Jumlah jiwa / SR	5	5	5	5	5
Sambungan umum (l/org/hari)	30	30	30	30	30
Jumlah jiwa/ SU	100	100	100	100 - 200	200
Kehilangan air (%)	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30
Faktor harian maksimum	1,15- 1,25	1,15- 1,25	1,15- 1,25	1,15- 1,25	1,1- 1,25
Faktor jam puncak	1,65 - 2,0	1,65 - 2,0	1,65 - 2,0	1,65	1,5
Sisa tekanan di penyediaan air (mka)	10	10	10	10	10
Jam operasi	24 jam	24 jam	24 jam	24 jam	24 jam

(sumber : Ditjen cipta Karya DPU)

2.5.2 Standar Kebutuhan Air Non Domestik

Kebutuhan air *non* domestik untuk Penggunaan Komersial dan Industri serta Penggunaan umum untuk bangunan-bangunan pemerintahan, rumah sakit, sekolah dan rumah ibadah.

6

Tabel 2.3 Pemakaian Air *Non* Domestik

No	Jenis Fasilitas	Kebutuhan Air	Satuan
1	Masjid	20	l/org/hari
2	Gereja	15	l/org/hari
3	Rumah sakit	200	l/tempat tidur/hari
4	Puskesmas	20	l/org/hari
5	Sekolah	10	l/org/hari
6	Kantor	10	l/org/hari
7	Hotel	90	l/tempat tidur/hari
8	Terminal	1	m ³ /hari
9	Pasar	12	l/org/hari
10	Rumah makan	100	l/pegawai/hari
11	Komplek militer	60	l/org/hari

(Sumber: SNI 6728:1:2015)

1

Tabel 2.4 Kebutuhan Air *Non* Domestik Untuk Kategori Kota I, II, III, IV

No	Jenis Fasilitas	Kebutuhan Air	Satuan
1	Sekolah	10	l/murid/hari
2	Rumah sakit	200	l/bed/hari
3	Puskesmas	2.000	l/org/hari
4	Masjid	3.000	l/org/hari
5	Perkantoran	10	l/pegawai/hari
6	Pasar	12.000	l/hektar/hari
7	Hotel	150	l/bed/hari
8	Rumah makan	100	l/tempat duduk/hari
9	Komplek militer	60	l/org/hari
10	Kawasan industri	0,2-0,8	l/dtk/hektar
11	Kawasan pariwisata	0,1-0,3	l/dtk/hektar

(Sumber: SNI 6728:1:2015)

5

Tabel 2.5 Kebutuhan Air *Non* Domestik untuk kategori Kota V (Desa)

No	Jenis Fasilitas	Kebutuhan Air	Satuan
1	Sekolah	5	l/murid/hari
2	Rumah sakit	200	l/bed/hari
3	Puskesmas	1.200	l/pegawai/hari
4	Masjid	3.000	l/org/hari
5	Musholla	2.000	l/org/hari
6	Hotel	90	l/org/hari
7	Kawasan industri	10	l/org/hari

(Sumber: SNI 6728:1:2015)

8

Tabel 2.6 Kriteria Teknis Penyediaan Air Bersih

No	Uraian	Kebutuhan Air	Satuan
1	Hidran Umum (HU)	30	l/org/hari
2	Lingkup Pelayanan	60 – 100%	-
3	Kehilangan air akibat kebocoran	20%	-
4	Jam operasi	12	Jam
5	Aliran Maksimum HU	3000	l/hari

(Sumber: Pedoman Teknis Penyediaan Air Bersih IKK Pedesaan,1990)

2.6 PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR

Perhitungan dari kebutuhan air ditentukan berdasarkan pemakaian harian maksimum dan pemakaian jam maksimum dengan acuan kebutuhan rata-rata harian (Daniyal, 2019).

2.6.1 Kebutuhan Harian Rata-Rata/ Total

Kebutuhan harian rata-rata (Q_{rh}), yaitu :

$$Q_{rh} = Q_{domestik} + Q_{non\ domestik} + Q_{kebocoran} \dots \dots \dots (2.5)$$

dimana :

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

$Q_{domestik}$ = Kebutuhan air domestik (l/detik)

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

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

2.6.2 Kebutuhan Air Harian Maksimum

Kebutuhan air harian maksimum besarnya 1,1 kali kebutuhan harian rata-rata dengan rumus :

$$Q_{hm} = F_{hm} \cdot Q_{rh} \dots \dots \dots (2.6)$$

dimana :

Q_{hm} = Kebutuhan air maksimum (l/detik)

F_{hm} = Faktor kebutuhan air maksimum

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

2.6.3 Kebutuhan Air Jam Puncak

Kebutuhan air jam puncak besarnya 1,5 kali kebutuhan harian rata-rata dengan rumus :

$$Q_{jp} = F_{jp} \cdot Q_{hm} \dots \dots \dots (2.7)$$

dimana :

Q_{jp} = Kebutuhan air jam puncak (l/detik)

F_{jp} = Faktor kebutuhan jam puncak

Q_{hm} = Kebutuhan air harian maksimum (l/detik)

2.6.4 Kebutuhan Air Untuk Kebocoran

Kehilangan air dibagi menjadi Kehilangan air rencana, Kehilangan air percuma, dan Kehilangan air *insidental* dengan rumus (2.8) :

$$Q_{kebocoran} = 20\% \cdot Q \dots \dots \dots (2.8)$$

2.7 SISTEM TRANSMISI DAN SISTEM DISTRIBUSI

Penjelasan tentang sistem jaringan transmisi dan distribusi, yaitu

2.7.1 Sistem Transmisi Air Bersih

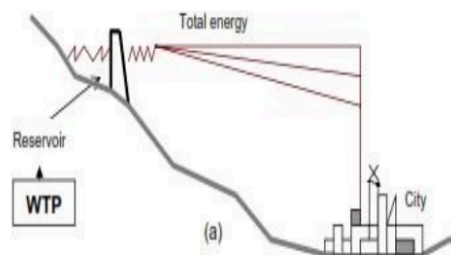
Sistem Transmisi air bersih adalah sistem perpipaan dari bangunan pengambilan air bersih ke bangunan reservoir atau langsung ke jaringan distribusi.

2.7.2 Sistem Distribusi Air Bersih

Sistem distribusi air bersih atau pembagian air melalui sistem perpipaan dari bangunan pengolahan (reservoir) ke daerah pelayanan.

2.8 SISTEM PENGALIRAN GRAVITASI

Pengaliran secara gravitasi yang mana Elevasi sumber air mempunyai perbedaan cukup besar dengan elevasi daerah pelayanan, sehingga tekanan yang diperlukan dapat di pertahankan.



Gambar 2. 1 Sistem Pengaliran Gravitasi
(Sumber : Peavy et al, 1985)

2.9 HIDRAULIKA ALIRAN JARINGAN PIPA

Hidraulika dalam perpipaan digunakan beberapa teori pendukung untuk mengelola data, diantaranya hukum bernoulli dan kecepatan aliran, hukum kontinuitas, serta aliran laminar dan turbulen.

2.9.1 Kecepatan Aliran

Kecepatan aliran dalam pipa yang diijinkan adalah 0,3-6 m/detik, dimana hal ini akan disesuaikan dengan kondisi setempat mengenai kemiringan lahan maupun adanya penambahan tekanan dari adanya pemompaan.

Kecepatan tidak boleh terlalu kecil sebab dapat menyebabkan endapan dalam pipa tidak terdorong, selain itu juga diameter pipa jadi berkurang karena adanya endapan itu, Kecepatan aliran terlalu tinggi, maka akan berakibat korosi

pada pipa dan juga menambah nilai headloss yang berakibat elevasi reservoirnya harus tinggi. Menghitung kecepatan Aliran dengan rumus :

$$Q = A \cdot V \dots\dots\dots (2.9)$$

$$Q = \frac{1}{4} \pi \cdot D^2 \cdot V \dots\dots\dots (2.10)$$

2.9.2 Hukum Bernoulli

Air pada pipa selalu mengalir dari tempat yang memiliki tinggi energi yang lebih besar ke tempat yang memiliki energi yang lebih kecil, hal tersebut dikenal dengan prinsip bernoulli.

Hukum bernoulli menyatakan bahwa tinggi energi total pada sebuah penampang pipa adalah jumlah energi kecepatan, energi tekanan dan energi ketinggian yang dapat ditulis sebagai berikut :

Etot = Energi ketinggian + Energi kecepatan + Energi tekanan

$$E_{tot} = z + \frac{p}{\gamma_w} + \frac{v^2}{2g} \dots\dots\dots (2.11)$$

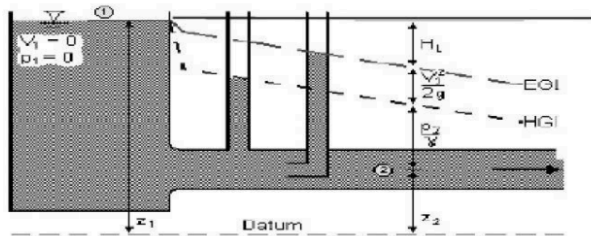
dimana :

$$\frac{p}{\gamma_w} = \text{tinggi tekanan (m)}$$

$$\frac{v^2}{2g} = \text{tinggi energi (m)}$$

$$z = \text{elevasi (m)}$$

Menurut teori kekekalan energi dari hukum bernoulli jika tidak ada energi yang lolos ataupun yang diterima antara dua titik dalam satu sistem tertutup, maka energi totalnya tetap konstan, hal tersebut dijelaskan pada gambar berikut :



Gambar 2. 2 Diagram Energi dan Garis Tekanan
(Sumber : Haestad, 2002)

Hukum kekekalan bernoulli dapat ditulis, yaitu sebagai berikut (Haestad, 2002 : 267) :

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = h_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + z_L \dots\dots\dots (2.12)$$

dimana :

$\frac{p_1}{\gamma}, \frac{p_2}{\gamma}$ = Tinggi tekanan di titik 1 dan 2 (m)

$\frac{v_1^2}{2g}, \frac{v_2^2}{2g}$ = Tinggi energi di titik 1 dan 2 (m)

p_1, p_2 = Tekanan di titik 1 dan 2 (kg/m²)

γ = Berat jenis air (kg/m³)

v_1, v_2 = Kecepatan aliran di titik 1 dan 2 (m/det)

g = Percepatan gravitasi (m/det)

z_1, z_2 = Kehilangan tinggi tekan dalam pipa (m)

z_L = Kehilangan tinggi tekan dalam pipa (m)

Persamaan diatas digunakan jika diasumsikan tidak ada kehilangan energi antara dua titik yang terdapat dalam aliran fluida, Jika *head losses* tidak diperhitungkan maka akan menjadi masalah dalam penerapannya dilapangan.

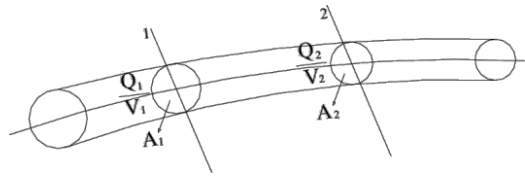
Head losses dinotasikan dengan "hl" maka persamaan bernoulli diatas dapat ditulis menjadi persamaan baru dirumuskan sebagai berikut :

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = h_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + h_L + h_L \dots\dots\dots (2.13)$$

Persamaan bernoulli dapat digunakan untuk menyelesaikan banyak permasalahan tipe aliran, biasanya untuk fluida inkompresibel tanpa adanya penambahan panas atau energi yang diambil dari fluida, namun persamaan ini tidak dapat digunakan untuk menyelesaikan aliran fluida yang mengalami penambahan energi untuk menggerakkan fluida oleh peralatan mekanik, misalnya pompa, turbin, dan peralatan lainnya.

2.9.3 Hukum Kontinuitas

Air yang mengalir dalam suatu pipa secara terus menerus yang mempunyai luas penampang dan kecepatan akan memiliki debit yang sama pada setiap penampangannya. Persamaan hukum kontinuitas menyatakan bahwa debit yang masuk ke dalam pipa sama dengan debit yang keluar.



Gambar 2. 3 Aliran Dengan Penampang Yang Berbeda
(Sumber : Triadmodjo, B, 1996)

$$A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2 \dots\dots\dots (2.14)$$

Atau,

$$Q = A \cdot V \dots\dots\dots (2.15)$$

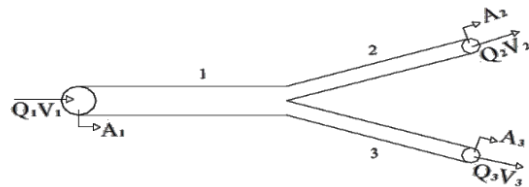
dimana :

Q = Debit yang mengalir pada suatu penampang pipa (m^3/det)

A = Luas penampang (m^2)

V = Kecepatan aliran (m/det)

Aliran percabangan pipa juga berlaku hukum kontinuitas dimana debit yang masuk pada suatu pipa sama dengan debit yang keluar pipa, diilustrasikan sebagai berikut :



Gambar 2. 4 Persamaan Kontinuitas Pada Pipa Bercabang
(Sumber : Triadmodjo, B, 1996)

Hukum kontinuitas pada pipa bercabang dapat diuraikan sebagai berikut :

$$Q_1 = Q_2 + Q_3 \dots\dots\dots (2.16)$$

Atau

$$A_1 \cdot V_1 = (A_2 \cdot V_2) + (A_3 \cdot V_3) \dots\dots\dots (2.17)$$

dimana :

Q_1, Q_2, Q_3 = Debit pada potongan 1, 2 dan 3 (m^3/det)

V_1, V_2, V_3 = Kecepatan pada potongan 1, 2 dan 3 (m/det)

A_1, A_2, A_3 = Luas penampang pada potongan 1, 2 dan 3 (m^2)

Hukum kontinuitas digunakan untuk menyeimbangkan kapasitas aliran dan volume untuk sebuah jaringan fluida. Asumsi kan fluida merupakan inkompresibel dengan massa jenis (ρ) konstan :

$$\rho = \frac{m}{v} \dots\dots\dots (2.18)$$

dimana :

ρ = Massa jenis (kg/m^3)

m = Massa (kg)

v = Volume (m^3)

2.9.4 Aliran Laminer dan Turbulen

Aliran dapat dikatakan laminer jika partikel-partikel fluida yang bergerak mengikuti garis lurus yang sejajar pipa dan bergerak dengan kecepatan sama. Aliran disebut turbulen apabila tiap partikel fluida bergerak rata-rata saja mengikuti sumbu pipa.

Hasil eksperimen diperoleh bahwa koefisien gerakan untuk pipa silinder merupakan fungsi dari bilangan reynold (Re). Menghitung besarnya bilangan dari reynold dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$Re = \frac{\rho dv}{\mu} \dots\dots\dots (2.19)$$

dimana :

μ = Viskositas dinamika (pa. dtk)

d = Diameter dalam pipa (m)

v = Kecepatan aliran fluida (m/dtk)

ρ = Rapat massa (kg/m^3)

Viskositas dinamika dibagi dengan massa jenis fluida merupakan viskositas kinematik (ν) maka bilangan reynold dapat juga dinyatakan :

$$Re = \frac{dv}{\nu} \dots\dots\dots (2.20)$$

dimana :

d = Diameter dalam pipa (m)

v = Kecepatan aliran fluida (m/dtk)

ν = Viskositas kinematik (m^2/dtk)

Tabel 2. 7 Viskositas Kinematik air

Suhu °C	Viskositas Kinematik	Suhu °C	Viskositas Kinematik
10	$1,31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{dtk}$	25	$0,89 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{dtk}$
15	$1,14 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{dtk}$	30	$0,80 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{dtk}$
20	$1,00 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{dtk}$	35	$0,72 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{dtk}$

(Sumber: Bambang Triatmojo 1996 : 15)

2.10 KEHILANGAN TINGGI TEKAN (**HEAD LOSSES**)

Air yang mengalir dalam pipa akan mengalami kehilangan energi (*energy grade line*), hilangnya energi tersebut secara garis besar dibedakan menjadi 2 bagian utama yaitu *major loss* dan *minor loss* (Triatmodjo, 2008).

2.10.1 Kehilangan Tinggi Tekan Mayor (*Major Losses*)

Tegangan geser yang terjadi pada area dinding pipa merupakan penyebab utama menurunnya garis energi pada suatu aliran (*major losses*), beberapa teori untuk menghitung besarnya kehilangan tinggi tekan mayor (Haestad, 2001).

1. Persamaan Hazen-Williams

Persamaan Hazen-Williams adalah yang paling umum dipakai, persamaan ini lebih cocok untuk menghitung kehilangan tekanan untuk pipa dengan diameter besar yaitu diatas 100 mm. Persamaan Hazen-Williams yaitu

$$V = 0,85 \cdot C_{hw} R^{0,63} S^{0,54} \dots\dots\dots (2.21)$$

dimana :

Q = Debit aliran pada pipa (m³/det)

V = Kecepatan pada pipa (m/det)

0.85 = Konstanta

Chw = Koefisien kekasaran Hazen-Williams

A = Luas penampang aliran (m²)

R = Jari-jari hidrolis (m)

$$= \frac{A}{P} = \frac{1/4 \pi D^2}{\pi D}$$

R = D/4

S = Kemiringan garis energi (m/m)

$$= h_f/L$$

Untuk $Q = V/A$, didapat persamaan kehilangan tinggi tekan mayor menurut Hazen-Williams sebesar (Webber, 1971) :

$$hf = k \cdot Q^{1.85} \dots\dots\dots (2.22)$$

$$K = x = \frac{10.7L}{C_{hf}^{1.85} D^{4.87}} \dots\dots\dots (2.23)$$

dimana :

- h = Kehilangan tinggi tekan mayor (m)
- d = Diameter pipa (m)
- k = Koefisien karakteristik pipa
- L = Panjang pipa dari node 1 ke node 2 (m)
- q = Debit aliran pada pipa (m³/det)
- chw = Koefisien kekasaran Hazen-Williams

Tabel 2.8 Koefisien Kekasaran Pipa Menurut Hazen-Williams

Jenis Pipa	Nilai koefisien Hazen- Williams (Chw)
Asbes Cement	120
Poly Vinyl Chloride (PVC)	120-140
Hight Density Poly Ethylene (HDPE)	120-150
Medium Density Poly Ethylene (MDPE)	130
Ductile Cast Iron Pipe (DCIP)	110
Besi Tuang, Cast Iron Pipe (CIP)	110
Galvanized Iron Pipe (GIP)	100
Steel Pipe (Baja)	110

(Sumber : DPUD Jenderal Cipta Karya Direktorat Air Bersih, 1987)

2. Persamaan Darcy-Weisbach

Persamaan Darcy-Weisbach dengan perumusan koefisien f paling lazim adalah dengan metode colobrook, pada pipa jenis HDPE adalah 0,007. Perumusan ini dipakai untuk aliran yang laminar sehingga cocok untuk pipa berdiameter kecil yaitu diatas < 100 mm, dengan rumus:

$$Hf = f \times \frac{L}{D} \times \frac{v^2}{2g} \dots\dots\dots (2.24)$$

Aliran *reynold* < 2000 menggunakan persamaan berikut :

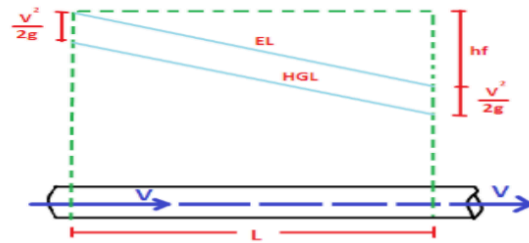
$$F = \frac{64}{Re} \dots\dots\dots (2.25)$$

Aliran *reynold* 4000-100.000 menggunakan persamaan berikut :

$$F = \frac{0,316}{Re^{0,25}} \dots\dots\dots (2.26)$$

dimana :

- hf = Headloss akibat gesekan (m)
- f = Faktor gesek (tak berdimensi)
- l = Panjang pipa (m)
- d = Diameter pipa (m)
- v = Kecepatan aliran (m/dt)
- g = Percepatan gravitasi (m/dt²)



Gambar 2. 5 Pola Darcy-Weisbach
(Sumber : Kodoatie, Robert J., Hidrolika Terapan)

2.10.2 Kehilangan Tinggi Tekan Minor (*minor losses*)

Minor Losses biasa disebabkan oleh adanya perubahan mendadak dari ukuran penampang pipa yang menyebabkan turbulensi, misalkan adanya belokan-belokan, katup dan berbagai jenis sambungan. Pipa-pipa yang panjang atau $l/d > 1000$, kehilangan tinggi tekan minor ini dapat diabaikan (Triadmodjo, 2008).

Kehilangan energi minor dapat ditulis sebagai berikut:

$$hf = k \frac{Q}{2A^2g} \dots\dots\dots (2.27)$$

$$hf = k \frac{v^2}{2g} \dots\dots\dots (2.28)$$

dengan :

- hf = Kehilangan energi minor (m)
- v = Kecepatan aliran (m/detik)
- g = Percepatan gravitasi (m/detik²)
- k = Koefisien kehilangan energi minor

13

Kerugian lokal adalah kerugian yang mana *head* yang disebabkan karena sambungan - sambungan, belokan, katup, pembesaran maupun pengecilan penampang (Messina, 1986), dirumuskan dengan :

$$h_l = h_o + h_b + h_c \text{ (m)} \dots\dots\dots (2.29)$$

15

1. Kerugian pada bagian pemasukan

Menghitung kerugian *head* digunakan rumus dari (Messina, 1986) :

$$h_o = k_o \frac{v^2}{2g} \text{ (m)} \dots\dots\dots (2.30)$$

dimana :

k_o = Koefisien gesek pada mulut pemasukan

2. Kehilangan karena sambungan

Kerugian karena belokan digunakan rumus fuller (Gunawan, 2018):

$$h_b = f \frac{v^2}{2g} \text{ (m)} \dots\dots\dots (2.31)$$

dimana :

f = Koefisien kehilangan karena sambungan

$$f = \left[0,131 + 1,84 \left(\frac{D}{2R} \right)^{3,5} \right] \left(\frac{15}{90} \right)^{0,5} \dots\dots\dots (2.32)$$

dimana R = jari- jari lengkungan sumbu sambungan.

3. Kerugian karena perubahan penampang

Kerugian perubahan penampang digunakan rumus (Gunawan, 2018) :

$$h_c = k_c \frac{v^2}{2g} \text{ (m)} \dots\dots\dots (2.33)$$

dimana :

k_c = Koefisien perubahan penampang

Mencari harga k pada kasus pelebaran luas penampang pipa, yaitu:

$$k_c = \left(1 - \frac{A_1}{A_2} \right)^2 \dots\dots\dots (2.34)$$

dimana :

K_c = Faktor percabangan

A = Luas penampang

Tabel 2.9 Nilai K Akibat Pengaruh Belokan Pipa

A	5°	10°	15°	30°	45°	60°	90°
K_b	0,002	0,008	0,028	0,076	0,375	0,790	0,980

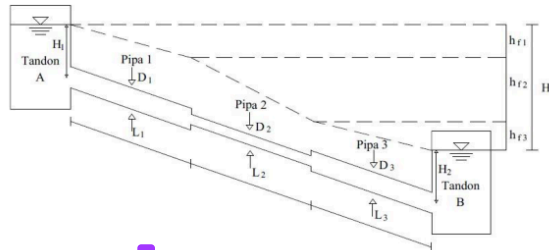
(Sumber : Triadmodjo, B, 2003)

2.11 POLA SISTEM ALIRAN PERPIPAAN

Pola sistem dalam pengaliran air dalam perpipaan dapat dibagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut :

2.11.1 ³ Pipa Sistem Seri

Pada hubungan seri, debit aliran disemua titik adalah sama sedangkan kehilangan tekanan disemua titik berbeda.



³ Gambar 2. 6 Hubungan Pipa Seri
(Sumber : Triatmodjo, B, 2003)

¹ Adapun persamaan kontinuitasnya dapat dituliskan sebagai berikut (Triatmodjo, 2003) :

$$Q = Q1 = Q2 = Q3 \dots\dots\dots (2.35)$$

Sedangkan untuk total kehilangan tekanan pada pipa yang terpasang secara seri dirumuskan sebagai berikut (Triatmodjo, 1996) :

$$H = Hf1 = Hf2 = Hf3 \dots\dots\dots (2.36)$$

dimana :

Q = Total debit pada pipa yang terpasang secara seri (m³/det)

Q1, Q2, Q3 = Debit pada tiap pipa (m³/det)

H = Total kehilangan tekanan pada pipa terpasang secara seri (m)

Hf1, Hf2, Hf3 = Kehilangan tekan pada tiap pipa (m)

2.11.2 Pipa Sistem Paralel

Pada keadaan dimana aliran melalui dua atau lebih pipa dihubungkan secara paralel seperti yang ditunjukkan pada gambar maka persamaan kontinuitasnya dapat dituliskan sebagai berikut (Triatmodjo, 2003) :

$$Q = Q1 = Q2 = Q3 \dots\dots\dots (2.37)$$

Persamaan energi untuk pipa sambungan paralel :

$$H = H_{f1} = H_{f2} = H_{f3} \dots \dots \dots (2.38)$$

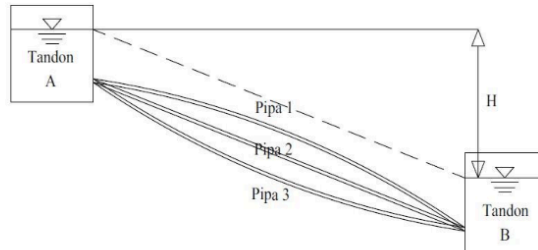
dimana :

Q = Total debit pada pipa terpasang secara paralel (m^3/det)

Q_1, Q_2, Q_3 = Debit pada tiap pipa (m^3/det)

H = Total kehilangan tekanan pipa terpasang secara paralel (m)

H_{f1}, H_{f2}, H_{f3} = Kehilangan tekan pada tiap pipa (m)



Gambar 2.7 Hubungan Pipa Paralel
(Sumber : Triatmodjo, B, 2003)

2.11.3 Sistem Jaringan Pipa Induk

Sistem jaringan induk perpipaan terdiri dari sistem bercabang (*Branch Sistem*), sistem melingkar (*Loop Sistem*) dan sistem kombinasi (*Combination Sistem*) (Puspitasari, 2019).

1. Sistem bercabang dimana pengaliran air hanya menuju kesatu arah, pipa distribusi tidak saling berhubungan.

a. Kelebihan Sistem Bercabang (*Dead End*)

- 1) Lebih sederhana sehingga perhitungan dimensi pipa mudah;
- 2) Pemasangan pipa lebih mudah;
- 3) Perlengkapan yang digunakan efektif;
- 4) Biaya lebih ekonomis.

b. Kelemahan Sistem Bercabang (*Dead End*)

- 1) Kemungkinan terjadi endapan pada pipa,
- 2) Kemungkinan tekanan air tidak cukup bila ada sambungan baru.
- 3) Suplai air terganggu bila ada sambungan baru;
- 4) Keseimbangan sistem pengaliran kurang terjamin, terutama bila terjadi tekanan kritis.

2. Sistem Melingkar (*Loop*)

Sistem ini tidak terdapat titik mati (*Dead End*) namun sistem ini mempunyai kelebihan dan kelemahan yaitu antara lain (Puspitasari, 2019) :

a. Kelebihan Sistem Melingkar (*Loop*)

- 1) Air dapat disirkulasikan tanpa adanya gangguan;
- 2) Keseimbangan aliran mudah tercapai;
- 3) Jika terjadi kerusakan dan perbaikan disuatu bagian, maka bagian lainnya tidak terganggu.

b. Kelemahan Sistem Melingkar (*Loop*)

- 1) Sistem perpindahan lebih rumit;
- 2) Penggunaan pipa elatif lebih banyak;
- 3) Perlengkapan pipa relatif lebih banyak;
- 4) Biaya lebih mahal.

2.12 JENIS SISTEM PERPIPAAN DISTRIBUSI

Terdapat beberapa jenis sistem pipa distribusi yang sering digunakan, yaitu:

2.12.1 Pipa Primer atau Pipa Induk (*Supply Main Pipe*)

Pipa yang berfungsi membawa air dari reservoir distribusi ke suatu daerah pelayanan. Pipa primer ini memiliki diameter yang biasa relatif besar.

2.12.2 Pipa Sekunder (*Arterial Main Pipe*)

Pipa yang disambungkan langsung pada pipa primer biasa berdiameter yang sama atau lebih kecil dari pipa primer.

2.12.3 Pipa Tersier

Pipa ini berfungsi untuk melayani pipa servis karena pemasangan langsung pipa servis

2.12.4 Pipa Servis

Pipa servis merupakan pipa yang dihubungkan langsung pada pipa sekunder atau tersier yang kemudian dihubungkan pada sambungan rumah (SR).

2.13 PERLENGKAPAN JARINGAN PIPA

Perlengkapan dalam jaringan pipa Air Bersih yang perlu diperhatikan, yaitu:

2.13.1 Pipa Jaringan Air Bersih

Pipa jaringan air bersih, beberapa diantaranya, yaitu :

1. Plastik (PVC)

Pipa ini disebut juga dengan PVC (Poly Vinyl Chloride).

a. Kelebihan pipa PVC

- 1) Harga murah dan banyak tersedia di pasaran
- 2) Ringan sehingga mudah diangkat
- 3) Mudah dalam pemasangan dan penyambungan
- 4) Pipa tahan karat
- 5) Tahan terhadap zat kimia

b. Kekurangan pipa PVC

- 1) Pipa PVC tidak tahan terhadap panas
- 2) Mudah bocor dan pecah karena terbuat dari plastik
- 3) Pipa yang sudah dibentuk susah untuk diubah kembali



Gambar 2. 8 Pipa PVC
(Sumber : Karwan, 2013)

2. Pipa HDPE (*High-Density Polyethylene*)

Pipa HDPE (*high-density polyethylene*) adalah pipa yang terbuat dengan bahan *polyethylene* dengan kepadatan tinggi sehingga jenis pipa yang dihasilkan dapat menahan daya tekan yang lebih tinggi, kuat, lentur/flexible dan tahan terhadap bahan kimia serta dapat digunakan di daerah berbukit, rawan gempa, dan daerah rawa.

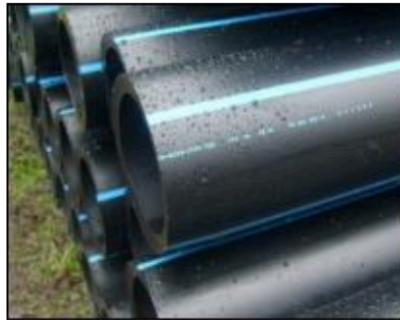
a. Keuntungan dari pipa HDPE ini antara lain :

- 1) Tahan terhadap retak
- 2) Tahan terhadap karat

- 3) Tahan terhadap bahan kimia, karena pipa HDPE mempunyai daya tahan yang istimewa terhadap berbagai bahan kimia, baik dalam kondisi asam maupun basa kuat.
- 4) Pipa HDPE memiliki daya tahan kurang lebih 50 tahun lamanya
- 5) Tahan terhadap segala cuaca.
- 6) Tahan abrasi dan sedimentasi karena sifat permukaan dalam pipa HDPE yang licin.
- 7) Tidak beracun dan aman digunakan untuk instalasi air bersih.
- 8) Tahan terhadap suhu rendah karena pipa ini memiliki *brittleness point* (titik rapuh) yang jauh di bawah 0° C.
- 9) Bobot yang ringan, jauh melebihi pipa besi sehingga dalam proses transportasi lebih murah

b. Kelemahan dari pipa HDPE ini antara lain :

- 1) Pipa maksimal hanya berdiameter 400 mm
- 2) tidak dapat digunakan untuk pipa transmisi dalam skala besar.



Gambar 2. 9 Pipa HDPE
(Sumber : Karwan, 2013)

2.13.2 Alat Sambung (Aksesoris Pipa)

Keterbatasan dari panjang pipa yang dijual di pasaran, sehingga dibutuhkan kegiatan penyambungan – penyambungan. Alat sambung atau aksesoris yang digunakan pada instalasi penyediaan air bersih yaitu sebagai berikut :

1. Tee All RR : Berfungsi untuk menyambungkan jalur pipa distribusi pada persimpangan jalan.

2. **Valve Flange** : Berfungsi untuk mengatur debit air pada pipa.
3. **Street Box** : Berfungsi untuk penutup valve agar mempermudah pada saat membuka katup dan juga digunakan sebagai titik pipa.
4. **Flange Socket** : Berfungsi untuk menyambungkan pipa distribusi pada koneksi Tee All Flange ke pipa distribusi.
5. **Drop/ End Cap** : Digunakan untuk menutup aliran pada ujung pipa.
6. **Manometer** : Digunakan pada saat mengukur tekanan pipa pada pipa dengan satuan atm barr.
7. **Kran** : Digunakan untuk penutupan dan pengeluaran air pada pipa.
8. **Stop Kran** : Berfungsi untuk mengatur aliran dan bisa juga digunakan untuk menutup aliran pada saat perbaikan (dipasang sebelum meteran).
9. **Reduser RR** : Digunakan untuk menyambungkan pipa dari transmisi ke pipa distribusi atau untuk menyambungkan pipa yang lebih besar ke pipa yang lebih kecil.
10. **Elbow 90°** : Digunakan untuk membelokkan arah aliran yang beradius besar atau 90°.

2.13.3 Pompa Air

Pompa air adalah alat mekanis yang berfungsi untuk memindahkan air dari satu tempat ke tempat lain. Terdapat berbagai jenis pompa, masing-masing dengan karakteristik dan kegunaan yang berbeda. Berikut beberapa jenis yang umum:

1. Pompa Sentrifugal

Pompa ini bekerja berdasarkan prinsip gaya sentrifugal. Cairan masuk ke pusat impeler yang berputar, lalu didorong ke arah luar oleh gaya sentrifugal, menghasilkan tekanan dan aliran.

2. Pompa Multistage

Pompa ini memiliki beberapa impeler yang terhubung secara seri. Setiap impeler meningkatkan tekanan cairan secara bertahap, sehingga pompa multistage mampu menghasilkan tekanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pompa sentrifugal tunggal. Pompa ini sering digunakan dalam sistem distribusi air jarak jauh atau di gedung-gedung tinggi.

3. Pompa Submersible

Pompa ini dirancang untuk beroperasi di dalam cairan. Pompa submersible sering digunakan untuk memompa air dari sumur atau reservoir bawah tanah. Pompa ini dilengkapi dengan motor listrik yang terendam dalam cairan, sehingga tidak memerlukan sistem pendinginan tambahan.

2.13.4 Rumah Pompa

Rumah pompa berguna untuk melindungi pompa dari gangguan yang dapat menyebabkan kerusakan pompa.

2.13.5 Reservoir Menara

Reservoir menara adalah reservoir yang seluruh bagian penampung dari reservoir tersebut terletak lebih tinggi dari permukaan tanah sekitarnya. pengaliran air dapat dilakukan secara gravitasi.



Gambar 2. 10 Reservoir Menara
(Sumber : id.made-in-china.com)

2.14 ANALISIS MENGGUNAKAN EPANET

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. EPANET menajaki aliran air di tiap pipa, kondisi tekanan air di tiap titik dan kondisi konsentrasi bahan kimia yang mengalir di dalam pipa selama dalam periode pengaliran.

Output yang dihasilkan dari Epanet 2.2 ini antara lain debit yang mengalir dalam pipa, tekanan air dari masing-masing titik/node/junction yang dapat dipakai sebagai analisa dalam menentukan operasi instalasi, pompa dan reservoir.

2.15 ⁴⁹ RENCANA ANGGARAN BIAYA

Rencana anggaran biaya merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk setiap pekerjaan dalam suatu proyek konstruksi sehingga akan diperoleh biaya total yang diperlukan untuk suatu proyek.

²⁵ Pembuatan rencana anggaran biaya ⁴⁹ akan membuat penaksiran harga barang dan upah, Analisa harga satuan pekerjaan, ⁴⁹ perhitungan volume pekerjaan, hingga harga-harga bahan yang diperlukan dalam pekerjaan konstruksi.

¹ Biaya (anggaran) adalah jumlah dari masing-masing hasil perkiraan volume dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan.

Secara umum dapat disimpulkan sebagai berikut :

$$RAB = \sum (\text{VOLUME}) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan} \dots\dots\dots (2.39)$$

Langkah-langkah yang harus diperhatikan sebelum menghitung rencana anggaran biaya, yaitu Mempersiapkan Gambar Kerja, Menghitung Volume Pekerjaan, Membuat dan Menentukan Harga Satuan Pekerjaan, Menghitung Jumlah Biaya Pekerjaan, dan Rekapitulasi

BAB III METODOLOGI

3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini terletak di Desa Sungai Raya termasuk dalam Wilayah Kecamatan Batang Tuaka Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau dengan luas wilayah lebih kurang **10.898 Ha** dan berada pada posisi 02°S lintang Selatan diantaranya 05°E Bujur Timur merupakan salah satu desa yang memiliki potensi ekonomi berkembang di dukung oleh infrastruktur. Desa Sungai Raya dilihat secara umum keadaannya merupakan daerah dataran rendah dengan persawahan dan perkebunan yang dialiri oleh sungai yaitu Sungai Batang Tuaka dengan beberapa anak Sungai, saat ini Desa Sungai Raya di huni Sekitar 1.431 Jiwa 389 KK. Batas wilayah Desa Sungai Raya Kecamatan Batang Tuaka adalah sebagai berikut :

Sebelah Utara : berbatasan dengan Desa Sungai Junjangan

Sebelah Selatan : berbatasan dengan Desa Kuala Sebatu

Sebelah Barat : berbatasan dengan Desa Kuala Sebatu & Desa Sungai Junjangan.

Sebelah Timur : berbatasan dengan Sungai Batang Tuaka



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian Desa Sungai Raya
(Sumber : *Google Satelit*)

Kecamatan Batang Tuaka, hal-hal yang diperlukan dalam Prosesnya, yaitu Kertas, Pensil/ pena, Meteran dan Kamera.

3.2.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan Data ini dilakukan dalam dua jenis data yaitu Data primer yang diperoleh secara langsung dari sumber asli atau pihak pertama dan Data Sekunder dikumpulkan oleh peneliti untuk menjawab pertanyaan riset atau penelitian, beberapa data yang Penulis kelompokkan, data – data tersebut yakni sebagai berikut:

1. Data Primer (data secara langsung di lapangan):

- Kondisi area sekitar lapangan Penelitian,
- Sumber air baku
- Titik untuk Jaringan Pipa
- Wawancara beberapa penduduk dan Aparat Desa Sungai Raya Kecamatan Batang Tuaka Kabupaten Indragiri Hilir.

2. Data Sekunder (data dari instansi terkait):

- Data statistik kependudukan, perekonomian, fasilitas umum, sarana prasarana wilayah studi,
- Data BPS Desa Sungai raya Kecamatan Batang Tuaka Kabupaten Indragiri Hilir,
- HSBU 2024 untuk pengerjaan RAB

3.2.4 Tahapan Analisis Perencanaan Pipa Air Bersih

Dalam Perencanaan Pipa Jaringan Air Bersih Desa Sungai Raya Kecamatan Batang Tuaka, ada beberapa tahapan dalam proses perencanaannya, yaitu:

1. Sumber Air

Sumber air yang digunakan dalam analisis ini berasal dari Sumur Bor yang sudah ada.

2. Analisis Proyeksi Penduduk untuk 25 Tahun

Menentukan kebutuhan air bersih pada masa mendatang perlu terlebih dahulu diperhatikan pertumbuhan penduduk yang ada pada saat ini dan proyeksi jumlah penduduk pada masa mendatang. Perhitungan rerata pertumbuhan penduduk di Desa Sungai Raya menggunakan Metode Aritmatika dan Metode Geometri.

3. ³³ Kebutuhan Air

Kebutuhan air ini mencakup kebutuhan air *domestic* dan *non domestic*, serta HU untuk Mesjid, ³³ setelah mendapatkan kebutuhan air total maka dapat diketahui berapa total rencana Kebutuhan air Desa Sungai Raya sesuai tahun kebutuhan.

4. Reservoir/ Bak Penampung

Reserboir yang digunakan adalah Menara, setelah kebutuhan total didapat barulah menghitung kebutuhan jam puncak, dari data itulah total liter air dan jenis pompa transmisi dapat ditentukan.

5. ¹ Perencanaan Jaringan Pipa

perencanaan sistem jaringan pipa air bersih ⁴ dibuat dengan mempertimbangkan keadaan lokasi Desa Sungai Raya dan analisis data yang telah dilakukan dengan baik dan sesuai.

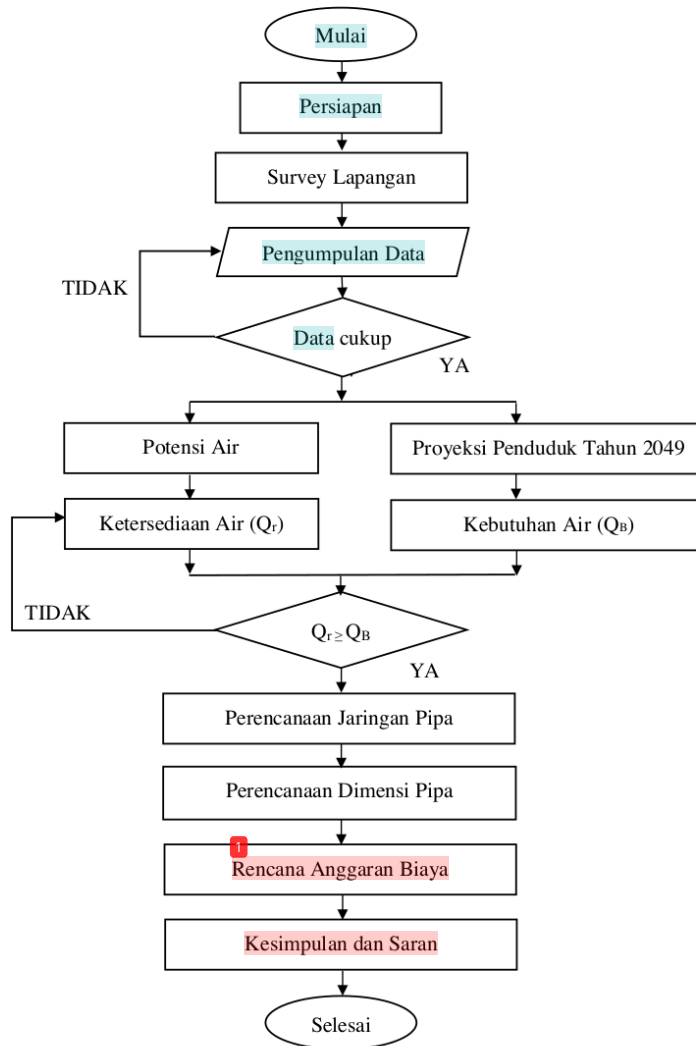
6. Perencanaan Dimensi Pipa

³³ Perencanaan Demensi Pipa diperlukan agar tidak terjadi kesalahan dalam suatu perencanaan, kita harus menghitung kecepatan dalam pipa, Debit air rencana dan beberapa faktor lain untuk dapat perencanaan dari pipa transmisi dan distribusi air bersih.

7. RAB (Rencana Anggaran Biaya)

Data yang diperlukan dan dikelola, yaitu HSBU, AHSP, Volume pengerjaan, RAB, Rekapitulasi.

3.3 BAGAN ALIR (Flow chart)



Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian (flowchart)
(Sumber : Analisis Penulis)

8 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 PROYEKSI PENDUDUK

Perkiraan jumlah penduduk sampai tahun 2049, perhitungan proyeksi penduduk dilakukan dengan 2 metode yaitu metode aritmatik dan geometrik. Setelah itu diketahui hasil perhitungan masing-masing metode maka akan di hitung uji kesesuaian dengan menggunakan standar deviasi. Penentuan metode proyeksi penduduk dipilih berdasarkan nilai standar deviasi yang terkecil.

Sebelum menghitung proyeksi jumlah penduduk, maka perlu diketahui rasio pertambahan penduduk. Data yang digunakan adalah data penduduk Desa Sungai Raya Kecamatan Batang Tuakan tahun 2016-2024.

Tabel 4. 1 Data Penduduk Desa Sungai Raya

No	Tahun	Jumlah (Jiwa)
1	2016	985
2	2017	997
3	2018	1010
4	2019	1023
5	2020	1294
6	2021	1273
7	2022	1378
8	2023	1424
9	2024	1457

(Sumber: BPS Inhil)

Tabel 4. 2 Presentase Laju Pertumbuhan Penduduk Desa Sungai Raya

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Pertumbuhan Penduduk Pertahun	
			Jiwa	r (%)
1	2016	985		
2	2017	997	12	1,22%
3	2018	1010	13	1,30%
4	2019	1023	13	1,29%
5	2020	1294	271	26,49%
6	2021	1273	21	1,62%
7	2022	1378	105	8,25%
8	2023	1424	46	3,34%
9	2024	1457	33	2,32%
Jumlah			472	42,58%
Rata-Rata			59	5,32%

(Sumber: Analisis Perhitungan)

$r = \text{Jumlah Penduduk 2017} - \text{Jumlah Penduduk 2016}$

$= 997 - 985 = 12 \text{ Jiwa}$

$r (\%) = r / \text{Jumlah Penduduk 2016}$

$= 12 / 985 = 1,22\%$

Dari hasil nilai r (trend laju pertumbuhan penduduk) yang telah diketahui, nantinya akan digunakan dalam perhitungan proyeksi penduduk. Patokan bertolak dari data penduduk tahun 2016 untuk menghitung jumlah penduduk Desa Sungai Raya Kecamatan Batang Tuaka per tahun dari tahun 2016-2024 dengan menggunakan metode geometrik dan metode aritmatik.

4.1.1 Metode Geometrik

Perhitungan proyeksi penduduk dengan menggunakan metode geometrik dihitung berdasarkan acuan pada halaman 8. Contoh perhitungan proyeksi penduduk Desa Sungai Raya Kecamatan Batang Tuaka tahun 2024:

$P_0 = 985$ (Tahun 2016)

$n = 8$ (Proyeksi tahun ke-n)

$r = 5,32\%$ (Rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk)

Perhitungan proyeksi jumlah penduduk untuk tahun 2024 sebagai berikut :

$P_n = P_0 (1 + r)^n$

$= 985 \times (1 + 5,32\%)^8$

$= 1491 \text{ Jiwa}$

Hasil proyeksi jumlah penduduk Desa Sungai Raya Kecamatan Batang Tuaka menggunakan metode geometrik.

Tabel 4. 3 Perhitungan Proyeksi Penduduk Metode Geometrik

No	tahun	Jumlah (Jiwa)	Metode Geometrik	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	2016	985	985	-219,56	48.204,64
2	2017	997	1037	-167,13	27.931,68
3	2018	1010	1093	-111,91	12.523,71
4	2019	1023	1151	-53,75	2.889,27
5	2020	1294	1212	7,50	56,26
6	2021	1273	1277	72,01	5.186,04
7	2022	1378	1345	139,96	19.589,12
8	2023	1424	1416	211,52	44.742,68
9	2024	1457	1491	286,90	82.310,03
Jumlah		1204,56			243.433,44
Standar Deviasi					174,44

(Sumber : Analisis Perhitungan)

1 4.1.2 Metode Aritmatik

Perhitungan proyeksi penduduk dengan menggunakan metode aritmatik dihitung berdasarkan acuan pada halaman 7. Contoh perhitungan proyeksi penduduk Desa Sungai Raya Kecamatan Batang Tuaka tahun 2024:

$$\begin{aligned} P_0 &= 985 \quad (\text{Tahun 2016}) \\ n &= 8 \quad (\text{Proyeksi tahun ke-}n) \\ r &= 5,32\% \quad (\text{Rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk}) \end{aligned}$$

Perhitungan proyeksi jumlah penduduk untuk tahun 2024 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} P_n &= P_0 (1 + r \cdot n) \\ &= 985 \times (1 + 5,32\% \times 8) \\ &= 1.404 \text{ Jiwa} \end{aligned}$$

Hasil proyeksi jumlah penduduk Desa Sungai Raya Kecamatan Batang Tuaka menggunakan metode aritmatik.

1
Tabel 4. 4 Perhitungan Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik

No	Tahun	Jumlah (Jiwa)	Metode Aritmatik	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	2016	985	985	-219,56	48.204,64
2	2017	997	1037	-167,13	27.931,68
3	2018	1010	1090	-114,70	13.156,07
4	2019	1023	1142	-62,27	3.877,81
5	2020	1294	1195	-9,84	96,91
6	2021	1273	1247	42,58	1.813,36
7	2022	1378	1300	95,01	9.027,16
8	2023	1424	1352	147,44	21.738,32
9	2024	1457	1404	199,87	39.946,83
Jumlah		1204,56			165.792,78
Standar Deviasi					143,96

(Sumber : Analisis Perhitungan)

Hasil perhitungan standar deviasi memperlihatkan angka yang berbeda untuk kedua metode proyeksi. Berdasarkan perhitungan standar deviasi, diketahui metode proyeksi yang mempunyai nilai terkecil adalah metode aritmatik dengan hasil 143,96. Jadi untuk memperkirakan jumlah penduduk Desa Sungai Raya Pada tahun 2049 mendatang dipilih metode aritmatik.

Perhitungan proyeksi penduduk 25 tahun mendatang dimulai dari tahun 2025 sampai tahun 2049 menggunakan metode aritmatik,

$$\begin{aligned} P_0 &= 1.457 \quad (\text{Tahun 2024}) \\ n &= 25 \quad (\text{Proyeksi tahun ke-}n) \end{aligned}$$

$r = 5,32\%$ (Rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk)

Perhitungan proyeksi penduduk untuk tahun 2049 sebagai berikut :

$$P_n = P_0 (1 + r.n)$$

$$= 1.457 \times (1 + 5,32\% \times 25)$$

$$= 3.396 \text{ Jiwa}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka jumlah penduduk cenderung bertambah/ mengalami kenaikan. Jumlah penduduk Desa Sungai Raya Kecamatan Batang Tuaka tahun 2049 sebesar 3.396 Jiwa.

Tabel 4. 5 Perhitungan Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik tahun 2025-2049

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Pertumbuhan Per Tahun	
			Jiwa	%
1	2025	1535	-	-
2	2026	1612	78	5,05%
3	2027	1690	78	4,81%
4	2028	1767	78	4,59%
5	2029	1845	78	4,39%
6	2030	1922	78	4,20%
7	2031	2000	78	4,03%
8	2032	2077	78	3,88%
9	2033	2155	78	3,73%
10	2034	2233	78	3,60%
11	2035	2310	78	3,47%
12	2036	2388	78	3,36%
13	2037	2465	78	3,25%
14	2038	2543	78	3,15%
15	2039	2620	78	3,05%
16	2040	2698	78	2,96%
17	2041	2775	78	2,87%
18	2042	2853	78	2,79%
19	2043	2930	78	2,72%
20	2044	3008	78	2,65%
21	2045	3086	78	2,58%
22	2046	3163	78	2,51%
23	2047	3241	78	2,45%
24	2048	3318	78	2,39%
25	2049	3396	78	2,34%
Jumlah			1861	80,83%
Rata-Rata			78	3,37%

(Sumber : Analisis Perhitungan)

4.2 PROYEKSI KEBUTUHAN AIR

4.2.1 Analisis Sektor Domestik

Tabel 4.6 adalah tabel yang digunakan untuk sektor domestik kebutuhan air (SR) dari tahun 2025-2049. Acuan pada halaman 9-10.

Tabel 4. 6 Kebutuhan Air untuk Sambungan Rumah (SR)

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Tingkat Pelayanan (%)	Jumlah Terlayani (Jiwa)	Konsumsi Air Rata-Rata (lt/orang/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/detik)
a	b	c	d	e	f	g	h
1	2025	1.535	100	1.535	90	138.109,55	1,60
2	2026	1.612	100	1.612	90	145.089,11	1,68
3	2027	1.690	100	1.690	90	152.068,66	1,76
4	2028	1.767	100	1.767	90	159.048,21	1,84
5	2029	1.845	100	1.845	90	166.027,77	1,92
6	2030	1.922	100	1.922	90	173.007,32	2,00
7	2031	2.000	100	2.000	90	179.986,88	2,08
8	2032	2.077	100	2.077	90	186.966,43	2,16
9	2033	2.155	100	2.155	90	193.945,98	2,24
10	2034	2.233	100	2.233	90	200.925,54	2,33
11	2035	2.310	100	2.310	90	207.905,09	2,41
12	2036	2.388	100	2.388	90	214.884,64	2,49
13	2037	2.465	100	2.465	90	221.864,20	2,57
14	2038	2.543	100	2.543	90	228.843,75	2,65
15	2039	2.620	100	2.620	90	235.823,31	2,73
16	2040	2.698	100	2.698	90	242.802,86	2,81
17	2041	2.775	100	2.775	90	249.782,41	2,89
18	2042	2.853	100	2.853	90	256.761,97	2,97
19	2043	2.930	100	2.930	90	263.741,52	3,05
20	2044	3.008	100	3.008	90	270.721,07	3,13
21	2045	3.086	100	3.086	90	277.700,63	3,21
22	2046	3.163	100	3.163	90	284.680,18	3,29
23	2047	3.241	100	3.241	90	291.659,74	3,38
24	2048	3.318	100	3.318	90	298.639,29	3,46
25	2049	3.396	100	3.396	90	305.618,84	3,54

(Sumber : Analisis Perhitungan)

Keterangan :

- a = Nomor urut
- b = Tahun proyeksi (tahun perencanaan)
- c = Hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk (tabel 4.5)
- d = Tingkat pelayanan (%)
- e = Kriteria penyediaan air bersih IKK dan pedesaan
- f = Konsumsi air rerata ketetapan

$$g = \text{Jumlah terlayani} \times \text{Konsumsi air rata-rata}$$

$$h = f / (24 \times 60 \times 60)$$

4.2.2 Analisis Sektor Non Domestik

Analisis sektor *non* domestik merupakan kebutuhan air selain sambungan rumah tangga (SR) diantaranya adalah fasilitas yang ada di daerah tersebut seperti fasilitas pendidikan, peribadatan dan perkantoran, Analisisnya yaitu

1. Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Pendidikan

Tabel 4.7 merupakan hasil perhitungan yang digunakan untuk sektor *non* domestik kebutuhan air fasilitas pendidikan dari tahun 2025-2049. Faktor yang diperhitungkan adalah jumlah murid dengan kebutuhan air 10 Liter/orang/hari. Acuan pada halaman 10-11.

Tabel 4. 7 Kebutuhan Air untuk Fasilitas Pendidikan

No	Tahun	Jumlah Pelajar (Orang)	Konsumsi Air Rata-Rata (lt/orang/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/detik)
a	b	c	d	e	f
1	2025	127	10	1270	0,015
2	2026	131	10	1313	0,015
3	2027	136	10	1356	0,016
4	2028	140	10	1398	0,016
5	2029	144	10	1441	0,017
6	2030	148	10	1484	0,017
7	2031	153	10	1527	0,018
8	2032	157	10	1569	0,018
9	2033	161	10	1612	0,019
10	2034	165	10	1655	0,019
11	2035	170	10	1698	0,020
12	2036	174	10	1741	0,020
13	2037	178	10	1783	0,021
14	2038	183	10	1826	0,021
15	2039	187	10	1869	0,022
16	2040	191	10	1912	0,022
17	2041	195	10	1954	0,023
18	2042	200	10	1997	0,023
19	2043	204	10	2040	0,024
20	2044	208	10	2083	0,024
21	2045	213	10	2125	0,025
22	2046	217	10	2168	0,025
23	2047	221	10	2211	0,026
24	2048	225	10	2254	0,026
25	2049	230	10	2297	0,027

(Sumber : Analisis Perhitungan)

2. Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Peribadatan

Fasilitas peribadatan digunakan sebagai sarana menjalankan ibadah sehingga pertumbuhan jumlah peribadatan diasumsikan dengan tingkat pertumbuhan penduduk Desa Sungai Raya, kebutuhan air bersih untuk masjid sebesar 3000 Liter/detik/unit/hari. Acuan pada halaman 10-11.

Tabel 4. 8 Kebutuhan Air untuk Fasilitas Peribadatan

No	Tahun	Jumlah Peribadatan (Unit)	Konsumsi Air Rata- Rata (lt/orang/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/detik)
a	b	c	d	e	f
1	2025	1	3000	3000	0,035
2	2026	1	3000	3000	0,035
3	2027	1	3000	3000	0,035
4	2028	1	3000	3000	0,035
5	2029	1	3000	3000	0,035
6	2030	1	3000	3000	0,035
7	2031	1	3000	3000	0,035
8	2032	1	3000	3000	0,035
9	2033	1	3000	3000	0,035
10	2034	1	3000	3000	0,035
11	2035	1	3000	3000	0,035
12	2036	1	3000	3000	0,035
13	2037	1	3000	3000	0,035
14	2038	1	3000	3000	0,035
15	2039	1	3000	3000	0,035
16	2040	1	3000	3000	0,035
17	2041	1	3000	3000	0,035
18	2042	1	3000	3000	0,035
19	2043	1	3000	3000	0,035
20	2044	1	3000	3000	0,035
21	2045	1	3000	3000	0,035
22	2046	1	3000	3000	0,035
23	2047	1	3000	3000	0,035
24	2048	1	3000	3000	0,035
25	2049	1	3000	3000	0,035

(Sumber : Analisis Perhitungan)

3. Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Perkantoran

Kebutuhan air perkantoran diasumsikan sebesar 10 Liter/pegawai/hari, pesatnya pertumbuhan penduduk maka diasumsikan proyeksi jumlah pegawai perkantoran bertambah 1 pegawai setiap 4 tahunnya. Acuan pada halaman 10-11.

5

Tabel 4. 9 Kebutuhan Air untuk Fasilitas Perkantoran

No	Tahun	Jumlah Pegawai (Orang)	Konsumsi Air Rata- Rata (lt/orang/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/detik)
a	b	c	d	e	f
1	2025	11	10	110	0,001
2	2026	11	10	110	0,001
3	2027	11	10	110	0,001
4	2028	11	10	110	0,001
5	2029	12	10	120	0,001
6	2030	12	10	120	0,001
7	2031	12	10	120	0,001
8	2032	12	10	120	0,001
9	2033	13	10	130	0,002
10	2034	13	10	130	0,002
11	2035	13	10	130	0,002
12	2036	13	10	130	0,002
13	2037	14	10	140	0,002
14	2038	14	10	140	0,002
15	2039	14	10	140	0,002
16	2040	14	10	140	0,002
17	2041	15	10	150	0,002
18	2042	15	10	150	0,002
19	2043	15	10	150	0,002
20	2044	15	10	150	0,002
21	2045	16	10	160	0,002
22	2046	16	10	160	0,002
23	2047	16	10	160	0,002
24	2048	16	10	160	0,002
25	2049	17	10	170	0,002

(Sumber : Analisis Perhitungan)

4.2.3 Analisis Kebutuhan Hidran Umum (HU) untuk Mesjid

Kebutuhan Hidran Umum untuk mesjid di Desa Sungai Raya Kecamatan Batang Tuakan memiliki kapasitas 75-87 Penduduk dengan Perhitungan mengambil kapasitas tertinggi yaitu 87 penduduk. Acuan pada halaman 10-11.

43

Tabel 4. 10 Kebutuhan Air untuk Hidran Umum (HU) Mesjid

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Orang)	Konsumsi Air Rata- Rata (lt/orang/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/detik)
a	b	c	d	e	f
1	2025	87	30	2.610	0,030
2	2026	87	30	2.610	0,030
3	2027	87	30	2.610	0,030

82 No	Tahun	Jumlah Penduduk (Orang)	Konsumsi Air Rata- Rata (lt/orang/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/detik)
4	2028	87	30	2.610	0,030
5	2029	87	30	2.610	0,030
6	2030	87	30	2.610	0,030
7	2031	87	30	2.610	0,030
8	2032	87	30	2.610	0,030
9	2033	87	30	2.610	0,030
10	2034	87	30	2.610	0,030
11	2035	87	30	2.610	0,030
12	2036	87	30	2.610	0,030
13	2037	87	30	2.610	0,030
14	2038	87	30	2.610	0,030
15	2039	87	30	2.610	0,030
16	2040	87	30	2.610	0,030
17	2041	87	30	2.610	0,030
18	2042	87	30	2.610	0,030
19	2043	87	30	2.610	0,030
20	2044	87	30	2.610	0,030
21	2045	87	30	2.610	0,030
22	2046	87	30	2.610	0,030
23	2047	87	30	2.610	0,030
24	2048	87	30	2.610	0,030
25	2049	87	30	2.610	0,030

(Sumber : Analisis Perhitungan)

4.2.4 Kebutuhan Total Air 25 Tahun Mendatang

Kebutuhan total air Untuk 25 tahun mendatang ²⁸ adalah jumlah keseluruhan kebutuhan air masyarakat dan fasilitas-fasilitas yang ada di desa tersebut, antara lain sebagai berikut :

Tabel 4. 11 Jumlah Kebutuhan Air Total di Desa Sungai Raya

No	Tahun	SR (Lt/detik)	Pendidikan (Lt/dtk)	Peribadatan (Lt/detik)	Perkantoran (Lt/detik)	HU (Lt/detik)	Jumlah (Lt/detik)
1	2025	1,598	0,015	0,035	0,001	0,030	1,679
2	2026	1,679	0,015	0,035	0,001	0,030	1,761
3	2027	1,760	0,016	0,035	0,001	0,030	1,842
4	2028	1,841	0,016	0,035	0,001	0,030	1,923
5	2029	1,922	0,017	0,035	0,001	0,030	2,005
6	2030	2,002	0,017	0,035	0,001	0,030	2,086
7	2031	2,083	0,018	0,035	0,001	0,030	2,167
8	2032	2,164	0,018	0,035	0,001	0,030	2,248
9	2033	2,245	0,019	0,035	0,002	0,030	2,330
10	2034	2,326	0,019	0,035	0,002	0,030	2,411
11	2035	2,406	0,020	0,035	0,002	0,030	2,492
12	2036	2,487	0,020	0,035	0,002	0,030	2,574
13	2037	2,568	0,021	0,035	0,002	0,030	2,655

No	Tahun	59 SR (Lt/detik)	Pendidikan (Lt/dtk)	Peribadatan (Lt/detik)	Perkantoran (Lt/detik)	HU (Lt/detik)	Jumlah (Lt/detik)
14	2038	2,649	0,021	0,035	0,002	0,030	2,736
15	2039	2,729	0,022	0,035	0,002	0,030	2,818
16	2040	2,810	0,022	0,035	0,002	0,030	2,899
17	2041	2,891	0,023	0,035	0,002	0,030	2,980
18	2042	2,972	0,023	0,035	0,002	0,030	3,062
19	2043	3,053	0,024	0,035	0,002	0,030	3,143
20	2044	3,133	0,024	0,035	0,002	0,030	3,224
21	2045	3,214	0,025	0,035	0,002	0,030	3,306
22	2046	3,295	0,025	0,035	0,002	0,030	3,387
23	2047	3,376	0,026	0,035	0,002	0,030	3,468
24	2048	3,456	0,026	0,035	0,002	0,030	3,549
25	2049	3,537	0,027	0,035	0,002	0,030	3,631

(Sumber : Analisis Perhitungan)

Tabel 4. 12 Kehilangan Air Bersih Akibat Kebocoran dan Jumlah Kebutuhan Air Total

No	Tahun	64 K.Domestik (Lt/detik)	K. Non Domestik (Lt/dtk)	K. HU (Lt/detik)	Kehilangan Air (20%) (Lt/detik)	Jumlah Kebutuhan Air (Lt/detik)
1	2025	1,598	0,051	0,030	0,336	2,015
2	2026	1,679	0,051	0,030	0,352	2,113
3	2027	1,760	0,052	0,030	0,368	2,210
4	2028	1,841	0,052	0,030	0,385	2,308
5	2029	1,922	0,053	0,030	0,401	2,406
6	2030	2,002	0,053	0,030	0,417	2,503
7	2031	2,083	0,054	0,030	0,433	2,601
8	2032	2,164	0,054	0,030	0,450	2,698
9	2033	2,245	0,055	0,030	0,466	2,796
10	2034	2,326	0,055	0,030	0,482	2,893
11	2035	2,406	0,056	0,030	0,498	2,991
12	2036	2,487	0,056	0,030	0,515	3,088
13	2037	2,568	0,057	0,030	0,531	3,186
14	2038	2,649	0,057	0,030	0,547	3,284
15	2039	2,729	0,058	0,030	0,564	3,381
16	2040	2,810	0,058	0,030	0,580	3,479
17	2041	2,891	0,059	0,030	0,596	3,576
18	2042	2,972	0,060	0,030	0,612	3,674
19	2043	3,053	0,060	0,030	0,629	3,771
20	2044	3,133	0,061	0,030	0,645	3,869
21	2045	3,214	0,061	0,030	0,661	3,967
22	2046	3,295	0,062	0,030	0,677	4,064
23	2047	3,376	0,062	0,030	0,694	4,162
24	2048	3,456	0,063	0,030	0,710	4,259
25	2049	3,537	0,063	0,030	0,726	4,357

(Sumber : Analisis Perhitungan)

Tabel 4. 13 Rekapitulasi Kebutuhan Air di Desa Sungai Raya tahun 2049

No	Keterangan	Faktor	2049
1	Normal (Liter/Detik)	1	4,357
2	FHM (Liter/Detik)	1,1	4,793
3	FJP (Liter/Detik)	1,5	7,189

(Sumber : Analisis Perhitungan)

4.3 ANALISIS BAK PENAMPUNG

Berdasarkan kebutuhan air baku tiap detik 7,189 liter/detik di atas, maka direncanakan volume Bak Penampung untuk 4 Jam pengaliran. Angka 4 jam ini adalah durasi yang dianggap paling representatif untuk menangkap lonjakan penggunaan air tertinggi dalam sehari, pagi hari saat semua orang mandi dan menyiapkan sarapan, Siang hari ketika anak pulang sekolah atau sore hari ketika aktivitas di rumah kembali padat. Meskipun puncak penggunaan bisa sangat singkat, kita perlu waktu yang cukup untuk melihat bagaimana sistem air merespons dan seberapa besar volume air yang benar-benar dibutuhkan secara berkelanjutan dalam periode puncak tersebut.

Dengan menghitung selama 4 jam, perencanaan bisa memastikan kapasitas reservoir cukup besar untuk melayani semua kebutuhan tanpa kendala, ini adalah standar yang telah teruji untuk menjamin pasokan air tetap stabil dan andal, bahkan saat permintaan sedang di puncaknya.

Tabel 4. 14 kebutuhan FJP untuk lt/dtk dan lt/jam

No	Keterangan	2049
1	kebutuhan (lt/detik)	7,189
2	Kebutuhan (lt/Jam)	25.880,40

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas Bak Penampung} &= 25.880,4 \text{ Lt/Jam} \quad \times \quad 4 \text{ Jam} \\ &= 103.521,6 \text{ Liter} \quad \approx \quad 103,52 \text{ m}^3\end{aligned}$$

56

Direncanakan tinggi Bak 2 m dan lantai dasar Persegi Panjang. Ukuran bak penampung dihitung dengan menggunakan persamaan Berikut:

$$\begin{aligned}\text{Asumsi Tinggi Bak} &= 2 \text{ m} \\ v &= P \times L \times T\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 103,52 \text{ m}^3 &= P \times L \times 2 \text{ m} \\
 P \times L &= 51,76 \text{ m}^2 \\
 P &= 9 \text{ m} \\
 L &= 6 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Bak Penampung dibuat lebih tinggi untuk daerah jagaan sebesar 50 cm, maka ukuran Bak penampung, yaitu $9 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} = (135 \text{ m}^3) > (103,52 \text{ m}^3)$

4.4 POMPA TRANSMISI

Kebutuhan air tiap jam yaitu $25,88 \text{ m}^3$, maka dibutuhkan pompa yang sesuai dengan kebutuhan air tersebut, jenis pompa yang digunakan yaitu Pompa submersible air frundfos SP30-18kw ($30 \text{ m}^3/\text{Jam}$),

Tabel 4. 15 Deskripsi Pompa submersible air frundfos SP30-18kw

No	Gambar	Deskripsi
1		Pompa seri Grundfos SP adalah pompa submersible yang dirancang untuk pengoperasian yang efisien dalam berbagai aplikasi air, termasuk pasokan air domestik, irigasi, dan penurun muka air tanah. Model SP30-18kW menunjukkan pompa dengan daya motor 18 kilowatt. Spesifikasi Umum • Tipe Pompa: Pompa Submersible Multistage Sentrifugal • Merk: Grundfos • Seri: SP • Daya Motor: 18 kW (Kilowatt) • Tegangan: Umumnya 3 x 380-415V (Tiga fase, tegangan standar Indonesia), namun bisa bervariasi. • Frekuensi: 50 Hz • Kelas Insulasi: F (atau H, tergantung model spesifik) • Kelas Proteksi (IP): IP68 (Kedap air dan debu, cocok untuk perendaman jangka panjang) Ukuran Saluran Keluar (Discharge) Umumnya 3" atau 4" (inci), bisa bervariasi. Aplikasi: Pasokan air dari sumur bor dalam

(Sumber : Katalog Grundfos)

4.5 PERHITUNGAN DIMENSI PIPA DAN HIDRAULIKA DISTRIBUSI INDUK

Menggunakan pipa HDPE, maka dihitung dengan persamaan berikut :

Perhitungan Luas Pipa Dalam HDPE 3" dan 2"

Dik :

$$\text{Pipa 3"} = 79,2 \text{ mm} = 0,0792 \text{ m}$$

$$\text{Pipa 2"} = 55,4 \text{ mm} = 0,0554 \text{ m}$$

(Luas Dalam Pipa 3")

$$\begin{aligned} A &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \\ A &= 0,25 \times 3,14 \times (0,0792 \text{ m})^2 \\ A &= 0,25 \times 3,14 \times 0,0063 \text{ m}^2 \\ A &= 0,00492 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

(Luas Dalam Pipa 2")

$$\begin{aligned} A &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \\ A &= 0,25 \times 3,14 \times (0,0554 \text{ m})^2 \\ A &= 0,25 \times 3,14 \times 0,0031 \text{ m}^2 \\ A &= 0,00241 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Pembagian Debit Air (Q) dalam Tiap Titik Pipa

$$Q \text{ Kebutuhan} = 0,007189 \text{ m}^3/\text{d}$$

Tabel 4. 16 Perhitungan nilai kehilangan tenaga akibat gesekan

No	Posisi	L	D Pipa Dalam	D Pipa	Q
		(m)	(mm)	(Inch)	(m3/detik)
1	Bak ke A	4	79.2	3"	0,00719
2	A ke B	12	79.2	3"	0,00719
3	B ke C	12	79.2	3"	0,00359
4	C ke D	350	79.2	3"	0,00216
5	B ke E	210	79.2	3"	0,00359
6	E ke F	500	79.2	3"	0,00216
7	E ke J	150	55.4	2"	0,00144
8	J ke K	40	55.4	2"	0,00144
9	C ke G	200	55.4	2"	0,00144
10	G ke H	100	55.4	2"	0,00144
11	H ke I	35	55.4	2"	0,00144
12	K ke L	50	55.4	2"	0,00144

(Sumber : Analisis Perhitungan)

Kecepatan aliran dalam pipa dengan menggunakan pipa HDPE, dihitung dengan persamaan berikut:

Dik :

$$\begin{aligned} Q &= 0,00719 \quad (3'') \\ Q_2 &= 0,00359 \quad (3'') \\ Q_3 &= 0,00216 \quad (3'') \\ Q_4 &= 0,00144 \quad (2'') \end{aligned}$$

Kecepatan Aliran

$$\begin{aligned} V &= Q/A \\ V &= \frac{0,007189 \text{ m}^3/\text{d}}{0,00492 \text{ m}^2} \\ V &= 1,460 \text{ m/dtk} \end{aligned}$$

Bilangan Reynold (Re)

$$\begin{aligned} \text{Re} &= Vd/\nu \\ &= \frac{1,460 \text{ m/dtk} \times 0,0792 \text{ m}}{0,89 \times 10^{-6}} \\ &= 129.919,62 > 4.000 \end{aligned}$$

faktor gesek (f)

$$\begin{aligned} f &= \frac{0,316}{\text{Re}^{0,25}} \\ f &= \frac{0,316}{(129.919,62)^{0,25}} \\ f &= 0,0166 \end{aligned}$$

Hasil Perhitungan dapat dilihat pada tabel dibawah

Tabel 4. 17 Hasil Peritungan Dimensi dan Hidraulika Pipa

No	Posisi	L	D Pipa Dalam	A	Q	V	Re	f
		(m)	(m)	(m ²)	(m ³ /dtk)	(m/dtk)		
1	Bak ke A	4	0,0792	0,00492	0,00719	1,460	129.919,6	0,0166
2	A ke B	12	0,0792	0,00492	0,00719	1,460	129.919,6	0,0166
3	B ke C	12	0,0792	0,00492	0,00359	0,729	64.879,8	0,0198
4	C ke D	350	0,0792	0,00492	0,00216	0,439	39.036,3	0,0225
5	B ke E	210	0,0792	0,00492	0,00359	0,729	64.879,8	0,0198
6	E ke F	500	0,0792	0,00492	0,00216	0,439	39.036,3	0,0225
7	E ke J	150	0,0554	0,00241	0,00144	0,598	37.204,3	0,0228
8	J ke K	40	0,0554	0,00241	0,00144	0,598	37.204,3	0,0228
9	C ke G	200	0,0554	0,00241	0,00144	0,598	37.204,3	0,0228
10	G ke H	100	0,0554	0,00241	0,00144	0,598	37.204,3	0,0228
11	H ke I	35	0,0554	0,00241	0,00144	0,598	37.204,3	0,0228
12	K ke L	50	0,0554	0,00241	0,00144	0,598	37.204,3	0,0228

(Sumber : Analisis Perhitungan)

4.6 PERHITUNGAN KEHILANGAN TINGGI TEKAN (HEAD LOSSES)

4.6.1 Kehilangan Tinggi Tekan Mayor (Major Losses)

Perhitungan Head Losses menggunakan persamaan Darcy-Weisbach sebagai Berikut:

$$\begin{aligned}
 H_f &= f \times \frac{L}{D} \times \frac{v^2}{2g} \\
 &= 0,0166 \times \frac{L}{0,0792 \text{ m}} \times \frac{(1,460 \text{ m/dtk})^2}{2 \times 9,81} \\
 &= 0,0166 \times \frac{4 \text{ m}}{0,0792 \text{ m}} \times \frac{2,131 \text{ m/detik}}{19,62 \text{ m/dtk}^2} \\
 &= 0,0166 \times 50,5051 \times 0,1086 \\
 &= 0,0913 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan Head Losses (Hf Dc-Wb) dapat dilihat pada tabel 4.18

Tabel 4. 18 Perhitungan nilai kehilangan tenaga akibat gesekan

No	Posisi	L	D Pipa Dalam	D Pipa	V	HF (Dc-Wb)
		(m)	(m)	(Inch)	(m/dtk)	(m)
1	Bak ke A	4	0,0792	3"	1,460	0,0913
2	A ke B	12	0,0792	3"	1,460	0,2740
3	B ke C	12	0,0792	3"	0,729	0,0813
4	C ke D	350	0,0792	3"	0,439	0,9744
5	B ke E	210	0,0792	3"	0,729	1,4223
6	E ke F	500	0,0792	3"	0,439	1,3920
7	E ke J	150	0,0554	2"	0,598	1,1217
8	J ke K	40	0,0554	2"	0,598	0,2991
9	C ke G	200	0,0554	2"	0,598	1,4956
10	G ke H	100	0,0554	2"	0,598	0,7478
11	H ke I	35	0,0554	2"	0,598	0,2617
12	K ke L	50	0,0554	2"	0,598	0,3739

(Sumber : Analisis Perhitungan)

Aliran pipa terpanjang sampai end cap/ Penutup Pipa berada pada posisi Bak ke A, A ke B, B ke E, E ke F dengan Total Hf = 3,179 m, maka tinggi menara > Hf (4 meter > 3,179 meter).

4.6.2 Kehilangan Tinggi Tekan Minor (*minor losses*)

Dik :

TEE = 1 (3" x 3" x 3")

TEE R = 2 (3" x 2" x 3")

Elbow 90 = 3 (2")

$$H_f = k \times \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

$$H_f = 0,98 \times \frac{(0,729 \text{ m/dtk})^2}{2 \times 9,81}$$

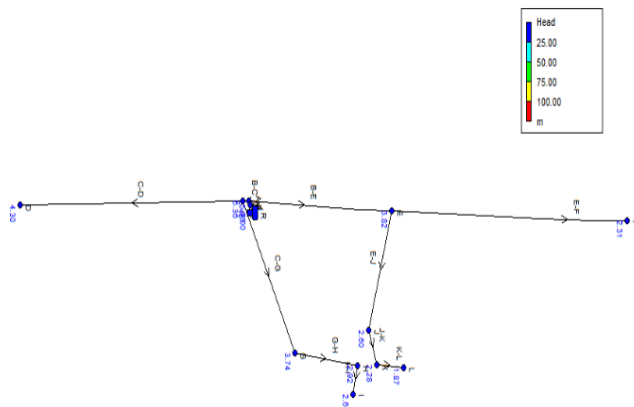
$$H_f = 0,98 \times \frac{0,532 \text{ m/dtk}}{19,62}$$

$$H_f = 0,98 \times 0,0271$$

$$H_f = 0,027 \text{ m} \times 9,00 \text{ Belokan}$$

$$H_f = 0,239 \text{ m}$$

4.7 HASIL PERHITUNGAN JARINGAN PIPA MENGGUNAKAN EPANET 2.2



Gambar 4. 1 Aliran Jaringan Pipa HDPE Untuk Analisis Epanet

Hasil perhitungan dari ⁷²Software EPANET 2.2 dapat dilihat pada tabel dibawah

Tabel 4. 19 Hasil perhitungan dari Software EPANET 2.2

No	Posisi	L	D Pipa Dalam	D Pipa	⁴ Flow	V	Hf	HF
		(m)	(mm)	(Inch)	LPS	(m/detik)	(m/km)	m
1	Bak ke A	4	79.2	3"	7.19	1.46	52,35	0,2094
2	A ke B	12	79.2	3"	7.19	1.46	28,07	0,3368
3	B ke C	12	79.2	3"	-3.59	0.73	7,78	0,0934
4	C ke D	350	79.2	3"	-2.16	0.44	3,02	1,0570
5	B ke E	210	79.2	3"	3.59	0.73	7,78	1,6338
6	E ke F	500	79.2	3"	2.16	0.44	3,02	1,5100
7	E ke J	150	55.4	2"	1.44	0.60	8,13	1,2195
8	J ke K	40	55.4	2"	1.44	0.60	8,12	0,3248
9	C ke G	200	55.4	2"	1.44	0.60	8,13	1,6260
10	G ke H	100	55.4	2"	1.44	0.60	8,13	0,8130
11	H ke I	35	55.4	2"	1.44	0.60	8,13	0,2846
12	K ke L	50	55.4	2"	1.44	0.60	8,12	0,4060

(Sumber : Software EPANET 2.2)

Tabel 4. 20 Hasil Perbandingan Epanet dan Manual (Darcy-Weisbach)

No	Hf (Dc-Wb)	Hf (Analisis Epanet)	Selisih
	m	m	
1	0,0913	0,2094	0,1181
2	0,2740	0,3368	0,0629
3	0,0813	0,0934	0,0121
4	0,9744	1,0570	0,0826
5	1,4223	1,6338	0,2115
6	1,3920	1,5100	0,1180
7	1,1217	1,2195	0,0978
8	0,2991	0,3248	0,0257
9	1,4956	1,6260	0,1304
10	0,7478	0,8130	0,0652
11	0,2617	0,2846	0,0228
12	0,3739	0,4060	0,0321

(Sumber : Analisis Penulis)

4.8 RENCANA ANGGARAN BIAYA

RAB perencanaan dapat dilihat pada tabel 4.21

Tabel 4. 21 Rekapitulasi Anggaran Biaya

RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)						
Lokasi Pekerjaan		Desa Sungai Raya Kec. Btg. Tuaka- Kab. Indragiri Hilir Perencanaan Jaringan Pipa Air Bersih				
104 NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	
I	PEKERJAAN PENDAHULUAN			2		
1	Pembersihan Lahan/ Lokasi	1	Ls	Rp 1.000.000	Rp	1.000.000
JUMLAH I					Rp	1.000.000
16	PEKERJAAN PONDASI/ STRUKTUR BAWAH					
1	Pek. Galian Tanah	20,28	m ³	Rp 125.652	Rp	2.548.228
2	Pek. Kayu Cerocek / Kayu Batah Pj 6m	4.628,80	m	Rp 28.937	Rp	133.943.169
3	Pek. Cor Lantai Kerja Camp. 1 : 3 : 5 Tebal 5 cm	0,864	m ³	Rp 1.813.268	Rp	1.566.664
4	Pek. Pondasi Tapak 120/120/20 cm. Camp. 1 : 2 : 3					
	- Beton Campuran 1:2:3	3,456	m ³	Rp 1.843.339	Rp	6.370.580
	- Besi Beton Ulir Ø 16 mm	806,4269	Kg	Rp 40.726	Rp	32.842.839
	- Bekisting	11,52	m ²	Rp 301.264	Rp	3.470.565
5	Pek. Kolom Pondasi 30 x 30 cm					
	- Beton Campuran 1:2:3	0,756	m ³	Rp 1.843.339	Rp	1.393.564
	- Besi Beton Ulir Ø 16 mm	144,00	Kg	Rp 40.726	Rp	5.864.793

	- Besi Beton Polos Ø 10 mm	48,8664	¹²⁶ m ²	Rp	31.555	¹²⁷ Rp	1.542.003
	- Bekisting	10,08	m ²	Rp	457.739	Rp	4.614.006
6	Pek. Balok Sloof 30 x 40 cm						
	- Beton Campuran 1:2:3	5,51	m ³	Rp	1.843.339	Rp	10.153.112
	- Besi Beton Ulir Ø 16 mm	590,55	Kg	Rp	40.726	Rp	24.050.794
	- Besi Beton Polos Ø 10 mm	259,08	Kg	Rp	31.555	Rp	8.175.341
	- Bekisting	29,58	m ²	Rp	324.565	Rp	9.600.625
JUMLAH II						Rp	246.136.282
III PEKERJAAN STRUKTUR ATAS							
1	Pek. Tiang Kolom Pondasi 30/30 cm Camp. 1 : 2 : 3						
	- Beton Campuran 1:2:3	0,76	m ³	Rp	1.843.339	Rp	1.393.564
	- Besi Beton Ulir Ø 16 mm	144,00	Kg	Rp	40.726	Rp	5.864.793
	- Besi Beton Polos Ø 10 mm	48,87	Kg	Rp	31.555	Rp	1.542.003
	- Bekisting	10,08	m ²	Rp	457.739	Rp	4.614.006
2	Pek. Ring Balok 1 20/30 cm Camp. 1 : 2 : 3						
	- Beton Campuran 1:2:3	2,856	m ³	Rp	1.843.339	Rp	5.264.576
	- Besi Beton Ulir Ø 16 mm	612,0204	Kg	Rp	40.726	Rp	24.925.369
	- Besi Beton Polos Ø 10 mm	188,802	Kg	Rp	31.555	Rp	5.957.738
	- Bekisting	20,06	m ²	Rp	576.655	Rp	11.567.698
3	Pek. Ring Balok 2 20/30 cm Camp. 1 : 2 : 3						
	- Beton Campuran 1:2:3	2,856	m ³	Rp	1.843.339	Rp	5.264.576
	- Besi Beton Ulir Ø 16 mm	612,0204	Kg	Rp	40.726	Rp	24.925.369
	- Besi Beton Polos Ø 10 mm	188,802	Kg	Rp	31.555	Rp	5.957.738
	- Bekisting	20,06	m ²	Rp	576.655	Rp	11.567.698
4	PEK. LANTAI DAK E.+4.00						
	- Cor Lantai Camp 1:2:3 Tbl. 12 cm	6,48	m ³	Rp	1.843.339	Rp	11.944.837
	- Pemasangan Lantai Ø 10 mm	453,495	Kg	Rp	31.555	Rp	14.310.254
	- Bekisting	47,36	m ²	Rp	530.842	Rp	25.140.674
5	Pek. Pemasangan Bak Menara FRP SET	1	Set	Rp	330.500.000	Rp	330.500.000
JUMLAH III						Rp	490.740.893
IV PEKERJAAN JARINGAN TRANSMISI							
1	Pemasangan Pompa Transmisi						
	- Set Pompa Submersible Multistage Kapasitas 8,33 liter/detik (6" - 13 kW 3 Phase)	1	Set	Rp	113.175.000	Rp	113.175.000
2	Pemasangan Pipa dan Aksesoris Pipa						
	- Pemasangan Pipa PVC 3"	9	m'	Rp	451.125	Rp	4.060.125
	- Pemasangan Elbow 90 untuk 3"	3	bh	Rp	90.450	Rp	271.350
JUMLAH VI						Rp	117.506.475
V PEKERJAAN JARINGAN DISTRIBUSI							
1	Pemasangan Pipa Distribusi D90 dan Aksesoris						
-	Galian Tanah Untuk Pemasangan Pipa HDPE D90	652,8	m ³	Rp	125.652	Rp	82.025.808
-	Pemasangan Pipa HDPE PN 10 SDR 17 D90 (3")	1088	m'	Rp	209.744	Rp	228.201.436
-	Pemasangan TEE D 90 x 90 x 90 mm (3")	1	bh	Rp	243.360	Rp	243.360

-	Pemasangan TEE REDUCER D 90 x 63 x 90 mm (3" x 2" x 3")	2	bh	Rp	225.910	10 Rp	451.820
-	Pemasangan DOP/END CAP D90 mm (3")	2	bh	Rp	229.216	Rp	458.432
-	Urugan Bekas Galian	625,13	m ³	Rp	90.668	Rp	56.679.205
2 Pemasangan Pipa Distribusi D63 dan Aksesoris							
-	Galian Tanah Untuk Pemasangan Pipa HDPE D63	345	m ³	Rp	125.652	Rp	43.350.036
-	Pemasangan Pipa HDPE PN 10 SDR 17 D63 (2")	575	m ³	Rp	112.885	Rp	64.909.000
-	Pemasangan ELBOW 45° D63 mm (2")	1	bh	Rp	180.563	Rp	180.563
-	Pemasangan ELBOW 90° D63 mm (2")	3	bh	Rp	180.563	Rp	541.688
-	Pemasangan DOP/END CAP D63 (2")	2	bh	Rp	102.999	Rp	205.998
-	Urugan Bekas Galian	330,38	m ³	Rp	90.668	Rp	29.954.543
JUMLAH V						Rp	507.201.887
VI PEKERJAAN LAINNYA							
-	Pembersihan Akhir dan lainnya	1	Ls	Rp	1.000.000	29 Rp	1.000.000
JUMLAH IV						Rp	1.000.000
JUMLAH TOTAL (I + II + III + IV + V + VI)						Rp	1.363.585.537
PPN 11%						Rp	149.994.409,10
JUMLAH TOTAL						Rp	1.513.579.946,34
PEMBULATAN							1.513.580.000,00
TERBILANG : SATU MILYAR LIMA RATUS TIGA BELAS JUTA LIMA RATUS DELAPAN PULUH RIBU RUPIAH							

(Sumber : Analisis Perhitungan)

BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Hasil dari **Perencanaan Jaringan** Pipa air bersih di **Desa** Sungai Raya **Kecamatan** Batang Tuaka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil proyeksi penduduk sampai tahun 2049 menggunakan metode Aritmatik adalah 3.396 jiwa.
2. Analisa kebutuhan air penduduk **Desa** Sungai Raya **Kecamatan** Batang Tuaka pada tahun 2049 adalah 4,357 Liter/detik dan puncak kebutuhan adalah 7,189 Liter/detik. Rincian kebutuhan air sampai tahun 2049 adalah :
 - 1) Penduduk (SR) = 3,54 Liter/detik
 - 2) Sektor Pendidikan = 0,027 Liter/detik
 - 3) Sektor Peribadatan = 0,035 Liter/detik
 - 4) Sektor Perkantoran = 0,002 Liter/detik
 - 5) Kebutuhan Air untuk HU Masjid = 0,030 Liter/detik
 - 6) Kebutuhan Air Total = 3,631 Liter/detik
 - 7) Kehilangan Air = 0,726 Liter/detik
 - 8) Kebutuhan Air Harian Maksimum = 4,793 Liter/detik
 - 9) Kebutuhan Air Jam Puncak = 7,189 Liter/detik
3. **Perencanaan sistem** jaringan pipa **penyediaan air bersih** dan diameter Jaringan Pipa, yaitu:
 - 1) Pompa Transmisi yang digunakan, yaitu Pompa submersible air frundfos SP30-18kw (8,33 liter/detik),
 - 2) Pipa transmisi menggunakan Pipa PVC 3"
 - 3) Bak penampung besar dari Bak rencana, yaitu $9 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} = 135 \text{ m}^3 > 103,52 \text{ m}^3$,
 - 4) Tinggi Menara yaitu 4 meter dari muka tanah, yang mana mencukupi untuk mengalirkan air secara gravitasi hingga ujung pipa
 - 5) Pipa Distribusi yang digunakan, yaitu Pipa HDPE 90mm (3") sebagai Pipa distribusi induk dan Pipa HDPE 63mm (2").
4. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dari perencanaan jaringan pipa untuk kebutuhan air bersih di **Desa** Sungai Raya **Kecamatan** Batang Tuaka yaitu

⁹¹
sebesar Rp. **1.513.580.000,00.-** (Satu Milyar Lima Ratus Tiga Belas Juta Lima Ratus Ribu Delapan Puluh Ribu Rupiah)

⁴ **5.2 SARAN**

Saran dari tugas akhir ini untuk beberapa kalangan yakni sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa : Penelitian ini menjadi acuan, dan aplikasi ilmu dari perkuliahan yang telah dilakukan pada jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indragiri (UNISI).
2. Bagi Pihak yang berkepentingan : Hasil Penelitian ini sebagai Sebagai acuan dan pegangan dalam perencana tentang cara **perencanaan jaringan pipa air bersih di Desa Sungai Raya Kecamatan Batang Tuaka**.
3. Bagi Masyarakat : Sebagai bahan informasi untuk proyeksi **penduduk dan kebutuhan air di Desa Sungai Raya Kecamatan Batang Tuaka hingga tahun 2049 dan perencanaan jaringan pipa air bersih yang semoga bermanfaat bagi masyarakat**, terutama Masyarakat **Desa Sungai Raya Kecamatan Batang Tuka Kab. Indragiri Hilir**.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dokumen Resmi Pemerintah

- ¹¹⁸
BPS, 2016. *Kecamatan Batang Tuaka Dalam Angka 2016*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Indragiri Hilir, Tembilahan.
- ⁴¹
BPS, 2017. *Kecamatan Batang Tuaka Dalam Angka 2017*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Indragiri Hilir, Tembilahan.
- ⁴¹
BPS, 2018. *Kecamatan Batang Tuaka Dalam Angka 2018*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Indragiri Hilir, Tembilahan.
- ⁴¹
BPS, 2019. *Kecamatan Batang Tuaka Dalam Angka 2019*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Indragiri Hilir, Tembilahan.
- ⁴¹
BPS, 2020. *Kecamatan Batang Tuaka Dalam Angka 2020*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Indragiri Hilir, Tembilahan.
- ⁴¹
BPS, 2021. *Kecamatan Batang Tuaka Dalam Angka 2021*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Indragiri Hilir, Tembilahan.
- ⁴¹
BPS, 2022. *Kecamatan Batang Tuaka Dalam Angka 2022*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Indragiri Hilir, Tembilahan.
- ⁴¹
BPS, 2023. *Kecamatan Batang Tuaka Dalam Angka 2023*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Indragiri Hilir, Tembilahan.
- ¹³⁸
BPS, 2024. *Kecamatan Batang Tuaka Dalam Angka 2024*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Indragiri Hilir, Tembilahan.

2. Buku

- ⁶
Direktorat Jendral Cipta Karya, 2000. *Petunjuk Teknis Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan*.
- PU Cipta Karya, 1998. *Standar Kebutuhan Air Minum*.
- Asrori, Gumono dkk, 2021. *Mekanika Fluida Dasar*.
- Genhard, Roney dkk, 2014. *Air Bersih & Sanitasi*, Amerta Publishing, Jakarta.

Ir. a Soedrajat s, 1983. *Mekanika-Fluida & Hidrolika*, Nova, Bandung.

²⁹ Kodoatie Robert J, Ph. D dan Sjarief Roestam, *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*, Andi, Yogyakarta.

²⁶ Rossman, L, A, 2000. *Epanet 2 User Manual*, Ekamitra Engineering, Cincinnati.

Soewarno, 1995. *Hidrologi jilid 1*, Nova, Bandung.

³ Triadmodjo, B, 1996. *Hidrolika I*, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Triadmodjo, B, 2003. *Hidrolika II*, Beta Offset, Yogyakarta, 2003.

Wilson, E, 1993. *Hidrologi Teknik I*, Bandung : ITB

3. Skripsi

³ Nggadas, Regina, 2014. *Perencanaan Sistem Jaringan Air Bersih Untuk Melayani Daerah Kecamatan Mambo Kabupaten Sumba Tengah*, Skripsi, Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang.

¹ Nurdiansyah, Irfan, 2018. *Perencanaan Sistem Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Di Desa Kemiri Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang*, Skripsi, Universitas Brawijaya.

⁷⁰ Ifence Radja Udju, Jemri, 2014. *Evaluasi Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih Daerah Layanan Kamelimabu Kecamatan Katikutana Selatan Kabupaten Sumba Tengah*, Skripsi, Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang.

¹¹⁹ Rivai, Muhammad, 2022. *Analisis Jaringan Distribusi Air Bersih Menggunakan Software Epanet 2.0*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indragiri.

²⁶ Utomo Bagas Ery Firmidani Tisnanda, 2021. *Perencanaan Jaringan Distribusi Sistem Penyediaan Air Minum Di Kelurahan Gunung Gedangan Kota Mojokerto Menggunakan Program Epanet 2.0*, Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.

4. Jurnal

Hermayani, Kadek Diana dkk, ⁹⁰ *Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Sistem Penyediaan Air Minum Pedesaan (SPAMDES) Di Desa Pedawa Kecamatan Banjar Buleleng*.

Singal, Rachel Zandra dkk, ⁶⁸ *Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih (Studi Kasus Desa Panca Agung Kabupaten Bulungan)*, Selodang Mayang, e- ISSN: 2620-3332.

Nofrizal, ¹⁰⁰ *Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Wilayah Kecamatan Tigo Nagasari Kabupateb Pasaman*, Rang Teknik Jurnal, Vol 4 Nomor 2, Juni 2021.

LAMPIRAN

DOKUMENTASI LOKASI



PERENCANAAN JARINGAN PIPA AIR BERSIH
STUDI KASUS DESA SUNGAI RAYA KEC. BATANG
TUAKA KAB. INDRAGIRI HILIR

Dokumentasi Kegiatan





LAMPIRAN

TABEL PROYEKSI PENDUDUK



PERENCANAAN JARINGAN PIPA AIR BERSIH
STUDI KASUS DESA SUNGAI RAYA KEC. BATANG
TUAKA KAB. INDRAGIRI HILIR

1
Tabel Perhitungan Proyeksi Penduduk Metode Geometrik

No	tahun	Jumlah (Jiwa)	Metode Geometrik	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	2016	985	985	-219,56	48.204,64
2	2017	997	1037	-167,13	27.931,68
3	2018	1010	1093	-111,91	12.523,71
4	2019	1023	1151	-53,75	2.889,27
5	2020	1294	1212	7,50	56,26
6	2021	1273	1277	72,01	5.186,04
7	2022	1378	1345	139,96	19.589,12
8	2023	1424	1416	211,52	44.742,68
9	2024	1457	1491	286,90	82.310,03
Jumlah		1204,56			243.433,44
Standar Deviasi					174,44

(Sumber : Analisis Perhitungan)

4
Tabel Perhitungan Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik

No	Tahun	Jumlah (Jiwa)	Metode Aritmatik	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	2016	985	985	-219,56	48.204,64
2	2017	997	1037	-167,13	27.931,68
3	2018	1010	1090	-114,70	13.156,07
4	2019	1023	1142	-62,27	3.877,81
5	2020	1294	1195	-9,84	96,91
6	2021	1273	1247	42,58	1.813,36
7	2022	1378	1300	95,01	9.027,16
8	2023	1424	1352	147,44	21.738,32
9	2024	1457	1404	199,87	39.946,83
Jumlah		1204,56			165.792,78
Standar Deviasi					143,96

(Sumber : Analisis Perhitungan)

Tabel **Perhitungan Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik tahun 2025-2049**

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Pertumbuhan Per Tahun	
			Jiwa	%
1	2025	1535	-	-
2	2026	1612	78	5,05%
3	2027	1690	78	4,81%
4	2028	1767	78	4,59%
5	2029	1845	78	4,39%
6	2030	1922	78	4,20%
7	2031	2000	78	4,03%
8	2032	2077	78	3,88%
9	2033	2155	78	3,73%
10	2034	2233	78	3,60%
11	2035	2310	78	3,47%
12	2036	2388	78	3,36%
13	2037	2465	78	3,25%
14	2038	2543	78	3,15%
15	2039	2620	78	3,05%
16	2040	2698	78	2,96%
17	2041	2775	78	2,87%
18	2042	2853	78	2,79%
19	2043	2930	78	2,72%
20	2044	3008	78	2,65%
21	2045	3086	78	2,58%
22	2046	3163	78	2,51%
23	2047	3241	78	2,45%
24	2048	3318	78	2,39%
25	2049	3396	78	2,34%
Jumlah			1861	80,83%
Rata-Rata			78	3,37%

(Sumber : Analisis Perhitungan)

LAMPIRAN

TABEL KEBUTUHAN AIR



PERENCANAAN JARINGAN PIPA AIR BERSIH
STUDI KASUS DESA SUNGAI RAYA KEC. BATANG
TUAKA KAB. INDRAGIRI HILIR

Tabel 14. Kebutuhan Air untuk Sambungan Rumah (SR)

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Tingkat Pelayanan (%)	Jumlah Terlayani (Jiwa)	Konsumsi Air Rata-Rata (lt/orang/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/detik)
a	b	c	d	e	f	g	h
1	2025	1.535	100	1.535	90	138.109,55	1,60
2	2026	1.612	100	1.612	90	145.089,11	1,68
3	2027	1.690	100	1.690	90	152.068,66	1,76
4	2028	1.767	100	1.767	90	159.048,21	1,84
5	2029	1.845	100	1.845	90	166.027,77	1,92
6	2030	1.922	100	1.922	90	173.007,32	2,00
7	2031	2.000	100	2.000	90	179.986,88	2,08
8	2032	2.077	100	2.077	90	186.966,43	2,16
9	2033	2.155	100	2.155	90	193.945,98	2,24
10	2034	2.233	100	2.233	90	200.925,54	2,33
11	2035	2.310	100	2.310	90	207.905,09	2,41
12	2036	2.388	100	2.388	90	214.884,64	2,49
13	2037	2.465	100	2.465	90	221.864,20	2,57
14	2038	2.543	100	2.543	90	228.843,75	2,65
15	2039	2.620	100	2.620	90	235.823,31	2,73
16	2040	2.698	100	2.698	90	242.802,86	2,81
17	2041	2.775	100	2.775	90	249.782,41	2,89
18	2042	2.853	100	2.853	90	256.761,97	2,97
19	2043	2.930	100	2.930	90	263.741,52	3,05
20	2044	3.008	100	3.008	90	270.721,07	3,13
21	2045	3.086	100	3.086	90	277.700,63	3,21
22	2046	3.163	100	3.163	90	284.680,18	3,29
23	2047	3.241	100	3.241	90	291.659,74	3,38
24	2048	3.318	100	3.318	90	298.639,29	3,46
25	2049	3.396	100	3.396	90	305.618,84	3,54

(Sumber : Analisis Perhitungan)

5

Tabel **Kebutuhan Air untuk Fasilitas Pendidikan**

No	Tahun	Jumlah Pelajar (Orang)	Konsumsi Air Rata-Rata (lt/orang/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/detik)
a	b	c	d	e	f
1	2025	127	10	1270	0,015
2	2026	131	10	1313	0,015
3	2027	136	10	1356	0,016
4	2028	140	10	1398	0,016
5	2029	144	10	1441	0,017
6	2030	148	10	1484	0,017
7	2031	153	10	1527	0,018
8	2032	157	10	1569	0,018
9	2033	161	10	1612	0,019
10	2034	165	10	1655	0,019
11	2035	170	10	1698	0,020
12	2036	174	10	1741	0,020
13	2037	178	10	1783	0,021
14	2038	183	10	1826	0,021
15	2039	187	10	1869	0,022
16	2040	191	10	1912	0,022
17	2041	195	10	1954	0,023
18	2042	200	10	1997	0,023
19	2043	204	10	2040	0,024
20	2044	208	10	2083	0,024
21	2045	213	10	2125	0,025
22	2046	217	10	2168	0,025
23	2047	221	10	2211	0,026
24	2048	225	10	2254	0,026
25	2049	230	10	2297	0,027

(Sumber : Analisis Perhitungan)

Tabel Kebutuhan Air untuk Fasilitas Peribadatan

No	Tahun	Jumlah Peribadatan (Unit)	Konsumsi Air Rata- Rata (lt/orang/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/detik)
a	b	c	d	e	f
1	2025	1	3000	3000	0,035
2	2026	1	3000	3000	0,035
3	2027	1	3000	3000	0,035
4	2028	1	3000	3000	0,035
5	2029	1	3000	3000	0,035
6	2030	1	3000	3000	0,035
7	2031	1	3000	3000	0,035
8	2032	1	3000	3000	0,035
9	2033	1	3000	3000	0,035
10	2034	1	3000	3000	0,035
11	2035	1	3000	3000	0,035
12	2036	1	3000	3000	0,035
13	2037	1	3000	3000	0,035
14	2038	1	3000	3000	0,035
15	2039	1	3000	3000	0,035
16	2040	1	3000	3000	0,035
17	2041	1	3000	3000	0,035
18	2042	1	3000	3000	0,035
19	2043	1	3000	3000	0,035
20	2044	1	3000	3000	0,035
21	2045	1	3000	3000	0,035
22	2046	1	3000	3000	0,035
23	2047	1	3000	3000	0,035
24	2048	1	3000	3000	0,035
25	2049	1	3000	3000	0,035

(Sumber : Analisis Perhitungan)

5

Tabel 5. Kebutuhan Air untuk Fasilitas Perkantoran

No	Tahun	Jumlah Pegawai (Orang)	Konsumsi Air Rata- Rata (lt/orang/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/detik)
a	b	c	d	e	f
1	2025	11	10	110	0,001
2	2026	11	10	110	0,001
3	2027	11	10	110	0,001
4	2028	11	10	110	0,001
5	2029	12	10	120	0,001
6	2030	12	10	120	0,001
7	2031	12	10	120	0,001
8	2032	12	10	120	0,001
9	2033	13	10	130	0,002
10	2034	13	10	130	0,002
11	2035	13	10	130	0,002
12	2036	13	10	130	0,002
13	2037	14	10	140	0,002
14	2038	14	10	140	0,002
15	2039	14	10	140	0,002
16	2040	14	10	140	0,002
17	2041	15	10	150	0,002
18	2042	15	10	150	0,002
19	2043	15	10	150	0,002
20	2044	15	10	150	0,002
21	2045	16	10	160	0,002
22	2046	16	10	160	0,002
23	2047	16	10	160	0,002
24	2048	16	10	160	0,002
25	2049	17	10	170	0,002

(Sumber : Analisis Perhitungan)

Tabel Kebutuhan Air untuk Hidran Umum (HU) Mesjid

14 No	Tahun	Jumlah Penduduk (Orang)	Konsumsi Air Rata- Rata (lt/orang/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (lt/detik)
a	b	c	d	e	f
1	2025	87	30	2.610	0,030
2	2026	87	30	2.610	0,030
3	2027	87	30	2.610	0,030
4	2028	87	30	2.610	0,030
5	2029	87	30	2.610	0,030
6	2030	87	30	2.610	0,030
7	2031	87	30	2.610	0,030
8	2032	87	30	2.610	0,030
9	2033	87	30	2.610	0,030
10	2034	87	30	2.610	0,030
11	2035	87	30	2.610	0,030
12	2036	87	30	2.610	0,030
13	2037	87	30	2.610	0,030
14	2038	87	30	2.610	0,030
15	2039	87	30	2.610	0,030
16	2040	87	30	2.610	0,030
17	2041	87	30	2.610	0,030
18	2042	87	30	2.610	0,030
19	2043	87	30	2.610	0,030
20	2044	87	30	2.610	0,030
21	2045	87	30	2.610	0,030
22	2046	87	30	2.610	0,030
23	2047	87	30	2.610	0,030
24	2048	87	30	2.610	0,030
25	2049	87	30	2.610	0,030

(Sumber : Analisis Perhitungan)

Tabel Jumlah Kegiatan Air Total di Desa Sungai Raya

No	Tahun	SR (Lt/detik)	Pendidikan (Lt/dtk)	Peribadatan (Lt/detik)	Perkantoran (Lt/detik)	HU (Lt/detik)	Jumlah (Lt/detik)
1	2025	1,598	0,015	0,035	0,001	0,030	1,679
2	2026	1,679	0,015	0,035	0,001	0,030	1,761
3	2027	1,760	0,016	0,035	0,001	0,030	1,842
4	2028	1,841	0,016	0,035	0,001	0,030	1,923
5	2029	1,922	0,017	0,035	0,001	0,030	2,005
6	2030	2,002	0,017	0,035	0,001	0,030	2,086
7	2031	2,083	0,018	0,035	0,001	0,030	2,167
8	2032	2,164	0,018	0,035	0,001	0,030	2,248
9	2033	2,245	0,019	0,035	0,002	0,030	2,330
10	2034	2,326	0,019	0,035	0,002	0,030	2,411
11	2035	2,406	0,020	0,035	0,002	0,030	2,492
12	2036	2,487	0,020	0,035	0,002	0,030	2,574
13	2037	2,568	0,021	0,035	0,002	0,030	2,655
14	2038	2,649	0,021	0,035	0,002	0,030	2,736
15	2039	2,729	0,022	0,035	0,002	0,030	2,818
16	2040	2,810	0,022	0,035	0,002	0,030	2,899
17	2041	2,891	0,023	0,035	0,002	0,030	2,980
18	2042	2,972	0,023	0,035	0,002	0,030	3,062
19	2043	3,053	0,024	0,035	0,002	0,030	3,143
20	2044	3,133	0,024	0,035	0,002	0,030	3,224
21	2045	3,214	0,025	0,035	0,002	0,030	3,306
22	2046	3,295	0,025	0,035	0,002	0,030	3,387
23	2047	3,376	0,026	0,035	0,002	0,030	3,468
24	2048	3,456	0,026	0,035	0,002	0,030	3,549
25	2049	3,537	0,027	0,035	0,002	0,030	3,631

(Sumber : Analisis Perhitungan)

Tabel Kehilangan Air Bersih Akibat Kebocoran dan Jumlah Kebutuhan Air Total

No	Tahun	⁶⁴ K.Domestik (Lt/detik)	K. Non Domestik (Lt/dtk)	K. HU (Lt/detik)	Kehilangan Air (20%) (Lt/detik)	Jumlah Kebutuhan Air (Lt/detik)
1	2025	1,598	0,051	0,030	0,336	2,015
2	2026	1,679	0,051	0,030	0,352	2,113
3	2027	1,760	0,052	0,030	0,368	2,210
4	2028	1,841	0,052	0,030	0,385	2,308
5	2029	1,922	0,053	0,030	0,401	2,406
6	2030	2,002	0,053	0,030	0,417	2,503
7	2031	2,083	0,054	0,030	0,433	2,601
8	2032	2,164	0,054	0,030	0,450	2,698
9	2033	2,245	0,055	0,030	0,466	2,796
10	2034	2,326	0,055	0,030	0,482	2,893
11	2035	2,406	0,056	0,030	0,498	2,991
12	2036	2,487	0,056	0,030	0,515	3,088
13	2037	2,568	0,057	0,030	0,531	3,186
14	2038	2,649	0,057	0,030	0,547	3,284
15	2039	2,729	0,058	0,030	0,564	3,381
16	2040	2,810	0,058	0,030	0,580	3,479
17	2041	2,891	0,059	0,030	0,596	3,576
18	2042	2,972	0,060	0,030	0,612	3,674
19	2043	3,053	0,060	0,030	0,629	3,771
20	2044	3,133	0,061	0,030	0,645	3,869
21	2045	3,214	0,061	0,030	0,661	3,967
22	2046	3,295	0,062	0,030	0,677	4,064
23	2047	3,376	0,062	0,030	0,694	4,162
24	2048	3,456	0,063	0,030	0,710	4,259
25	2049	3,537	0,063	0,030	0,726	4,357

(Sumber : Analisis Perhitungan)

Tabel Rekapitulasi Kebutuhan Air di Desa Sungai Raya tahun 2049

No	Keterangan	Faktor	2049
1	Normal (Liter/Detik)	1	4,357
2	FHM (Liter/Detik)	1,1	4,793
3	FJP (Liter/Detik)	1,5	7,189

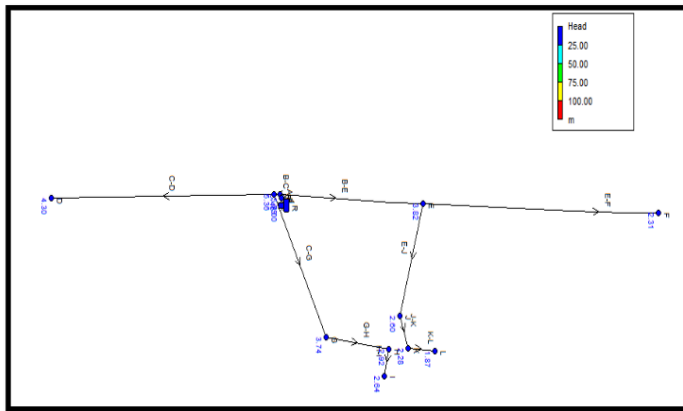
(Sumber : Analisis Perhitungan)

LAMPIRAN

HASIL TABEL EPANET2.2



PERENCANAAN JARINGAN PIPA AIR BERSIH
STUDI KASUS DESA SUNGAI RAYA KEC. BATANG
TUAKA KAB. INDRAGIRI HILIR



Gambar Aliran Jaringan Pipa HDPE Untuk Analisis Epanet

Tabel Hasil perhitungan dari Software EPANET 2.2

No	Posisi	L	D Pipa Dalam	D Pipa	Flow	V	Hf	HF
		(m)	(mm)	(Inch)	LPS	(m/detik)	(m/km)	m
1	Bak ke A	4	79.2	3"	7.19	1.46	52.35	0,2094
2	A ke B	12	79.2	3"	7.19	1.46	28,07	0,3368
3	B ke C	12	79.2	3"	-3.59	0.73	7,78	0,0934
4	C ke D	350	79.2	3"	-2.16	0.44	3,02	1,0570
5	B ke E	210	79.2	3"	3.59	0.73	7,78	1,6338
6	E ke F	500	79.2	3"	2.16	0.44	3,02	1,5100
7	E ke J	150	55.4	2"	1.44	0.60	8,13	1,2195
8	J ke K	40	55.4	2"	1.44	0.60	8,12	0,3248
9	C ke G	200	55.4	2"	1.44	0.60	8,13	1,6260
10	G ke H	100	55.4	2"	1.44	0.60	8,13	0,8130
11	H ke I	35	55.4	2"	1.44	0.60	8,13	0,2846
12	K ke L	50	55.4	2"	1.44	0.60	8,12	0,4060

(Sumber : Software EPANET 2.2)

LAMPIRAN

¹ RENCANA ANGGARAN BIAYA



PERENCANAAN JARINGAN PIPA AIR BERSIH ³⁶ STUDI KASUS DESA SUNGAI RAYA KEC. BATANG TUAKA KAB. INDRAGIRI HILIR

REKAPITULASI ANGGARAN BIAYA

Lokasi : 7 Desa Sungai Raya Kec. Btg. Tuaka- Kab. Indragiri Hilir
Pekerjaan : Perencanaan Jaringan Pipa Air Bersih

34 NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA	
I	PEKERJAAN PENDAHULUAN	Rp	1.000.000,00
II	PEKERJAAN PONDASI/ STRUKTUR BAWAH	Rp	246.136.281,83
III	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS	Rp	490.740.893,01
IV	PEKERJAAN JARINGAN TRANSMISI	Rp	117.506.475,00
V	PEKERJAAN JARINGAN DISTRIBUSI	Rp	507.201.887,40
VI	PEKERJAAN LAINNYA	Rp	1.000.000,00
JUMLAH		Rp	1.363.585.537,24
PPN 11%		Rp	149.994.409,10
JUMLAH TOTAL		Rp	1.513.579.946,34
PEMBULATAN			1.513.580.000,00
TERBILANG : SATU MILYAR LIMA RATUS TIGA BELAS JUTA LIMA RATUS DELAPAN PULUH RIBU RUPIAH			

RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)

Lokasi
Pekerjaan

Desa Sungai Raya Kec. Btg. Tuaka- Kab. Indragiri Hilir
Perencanaan Jaringan Pipa Air Bersih

20 NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
I PEKERJAAN PENDAHULUAN					
1	Pembersihan Lahan/ Lokasi	1	Ls	Rp 1.000.000	Rp 1.000.000
JUMLAH I				Rp	1.000.000
106 II PEKERJAAN PONDASI/ STRUKTUR BAWAH					
1	Pek. Galian Tanah	20,28	m ³	Rp 125.652	Rp 2.548.228
2	Pek. Kayu Cerocok / Kayu Bulat 34 m	4.628,80	m	Rp 28.937	Rp 133.943.169
3	Pek. Cor Lantai Kerja Camp. 1 : 3 : 5 Tebal 5 cm	0,864	m ³	Rp 1.813.268	Rp 1.566.664
4	Pek. Pondasi Tapak 120/120/20 cm. Camp. 1 : 2 : 3				
	- Beton Campuran 1:2:3	3,456	m ³	Rp 1.843.339	Rp 6.370.580
	- Besi Beton Ulir Ø 16 mm	806,4269	Kg	Rp 40.726	Rp 32.842.839
	- Bekisting	11,52	m ²	Rp 301.264	Rp 3.470.565
5	Pek. Kolom Pondasi 30 x 30 cm				
	- Beton Campuran 1:2:3	0,756	m ³	Rp 1.843.339	Rp 1.393.564
	- Besi Beton Ulir Ø 16 mm	144,00	Kg	Rp 40.726	Rp 5.864.793
	- Besi Beton Polos Ø 10 mm	48,8664	Kg	Rp 31.555	Rp 1.542.003
	- Bekisting	10,08	m ²	Rp 457.739	Rp 4.614.006
6	Pek. Balok Sloof 30 x 40 cm				
	- Beton Campuran 1:2:3	5,51	m ³	Rp 1.843.339	Rp 10.153.112
	- Besi Beton Ulir Ø 16 mm	590,55	Kg	Rp 40.726	Rp 24.050.794
	- Besi Beton Polos Ø 10 mm	259,08	Kg	Rp 31.555	Rp 8.175.341
	- Bekisting	29,58	m ²	Rp 324.565	Rp 9.600.625
JUMLAH II				Rp	246.136.282
28 III PEKERJAAN STRUKTUR ATAS					
1	Pek. Tiang Kolom Pondasi 30/30 cm Camp. 1 : 2 : 3				
	- Beton Campuran 1:2:3	0,76	m ³	Rp 1.843.339	Rp 1.393.564
	- Besi Beton Ulir Ø 16 mm	144,00	Kg	Rp 40.726	Rp 5.864.793
	- Besi Beton Polos Ø 10 mm	48,87	Kg	Rp 31.555	Rp 1.542.003
	- Bekisting	10,08	m ²	Rp 457.739	Rp 4.614.006
2	Pek. Ring Balok 1 20/30 cm Camp. 1 : 2 : 3				
	- Beton Campuran 1:2:3	2,856	m ³	Rp 1.843.339	Rp 5.264.576
	- Besi Beton Ulir Ø 16 mm	612,0204	Kg	Rp 40.726	Rp 24.925.369
	- Besi Beton Polos Ø 10 mm	188,802	Kg	Rp 31.555	Rp 5.957.738
	- Bekisting	20,06	m ²	Rp 576.655	Rp 11.567.698
3	Pek. Ring Balok 2 20/30 cm Camp. 1 : 2 : 3				
	- Beton Campuran 1:2:3	2,856	m ³	Rp 1.843.339	Rp 5.264.576
	- Besi Beton Ulir Ø 16 mm	612,0204	Kg	Rp 40.726	Rp 24.925.369
	- Besi Beton Polos Ø 10 mm	188,802	Kg	Rp 31.555	Rp 5.957.738
	- Bekisting	20,06	m ²	Rp 576.655	Rp 11.567.698
4	PEK. LANTAI DAK E.+4.00				
	- Cor Lantai Camp 1:2:3 Tbl. 12 cm	6,48	m ³	Rp 1.843.339	Rp 11.944.837
	- Pembesian Lantai Ø 10 mm	453,495	Kg	Rp 31.555	Rp 14.310.254

	- Bekisting	47,36	m ²	Rp	530.842	Rp	25.140.250
5	Pek. Pemasangan Bak Menara FRP SET	1	Set	Rp	330.500.000	Rp	330.500.000
JUMLAH III						Rp	490.740.893
IV PEKERJAAN JARINGAN TRANSMISI							
1	Pemasangan Pompa Transmisi						
	-Set Pompa Submersible Multistage Kapasitas 8,33 liter/detik (6"- 13 kW 3 Phase)	1	Set	Rp	113.175.000	Rp	113.175.000
2	Pemasangan Pipa dan Aksesoris Pipa						
	-Pemasangan Pipa PVC 3"	9	m'	Rp	451.125	Rp	4.060.125
	-Pemasangan Elbow 90 untuk 3"	3	bh	Rp	90.450	Rp	271.350
JUMLAH VI						Rp	117.506.475
V PEKERJAAN JARINGAN DISTRIBUSI							
1	Pemasangan Pipa Distribusi D90 dan Aksesoris						
-	Galian Tanah Untuk Pemasangan Pipa HDPE D90	652,8	m ³	Rp	125.652	Rp	82.025.808
-	Pemasangan Pipa HDPE PN 10 SDR 17 D90 (3")	1088	m'	Rp	209.744	Rp	228.201.436
-	Pemasangan TEE D 90 x 90 x 90 mm (3")	1	bh	Rp	243.360	Rp	243.360
-	Pemasangan TEE REDUCER D 90 x 63 x 90 mm (3" x 2" x 3")	2	bh	Rp	225.910	Rp	451.820
-	Pemasangan DOP/END CAP D90 mm (3")	2	bh	Rp	229.216	Rp	458.432
-	Urugan Bekas Galian	625,13	m ³	Rp	90.668	Rp	56.679.205
2	Pemasangan Pipa Distribusi D63 dan Aksesoris						
-	Galian Tanah Untuk Pemasangan Pipa HDPE D63	345	m ³	Rp	125.652	Rp	43.350.036
-	Pemasangan Pipa HDPE PN 10 SDR 17 D63 (2")	575	m ³	Rp	112.885	Rp	64.909.000
-	Pemasangan ELBOW 45° D63 mm (2")	1	bh	Rp	180.563	Rp	180.563
-	Pemasangan ELBOW 90° D63 mm (2")	3	bh	Rp	180.563	Rp	541.688
-	Pemasangan DOP/END CAP D63 (2")	2	bh	Rp	102.999	Rp	205.998
-	Urugan Bekas Galian	330,38	m ³	Rp	90.668	Rp	29.954.543
JUMLAH V						Rp	507.201.887
VI PEKERJAAN LAINNYA							
-	Pembersihan Akhir dan lainnya	1	Ls	Rp	1.000.000	Rp	1.000.000
JUMLAH IV						Rp	1.000.000
JUMLAH TOTAL (I + II + III + IV + V + VI)						Rp	1.363.585.537
PPN 11%						Rp	149.994.409,10
JUMLAH TOTAL						Rp	1.513.579.946,34
PEMBULATAN						Rp	1.513.580.000,00
TERBILANG : SATU RIBU MILYAR LIMA RATUS TIGA BELAS JUTA LIMA RATUS DELAPAN PULUH RIBU RUPIAH							

NO	Jenis Pekerjaan	Quantity	Dimensi			Satuan	KETERANGAN
			Pig (Y)	Lbr (X)	Tg (Z)		
2	Pk Ring Balok 1 20/30 cm Camp. 1 : 2 : 3 Tipe 1	17	0,20	0,30	2,80	2,856	M ³
	Selamat Beton (cm)	3,00	Tulangan	Jumlah	Dia.	Jarak	Jumlah
	Pokok	8	16				612,020
	Beugel	20	10	0,15			188,802
							612,824
							188,8020
	Bekisting	2	17	0,20	0,30	2,80	19,040
		1	17	0,20	0,30		1,020
							20,060
3	Pk Ring Balok 2 20/30 cm Camp. 1 : 2 : 3 Tipe 1	17	0,20	0,30	2,80	2,856	M ³
	Selamat Beton (cm)	3,00	Tulangan	Jumlah	Dia.	Jarak	Jumlah
	Pokok	8	16				612,020
	Beugel	20	10	0,15			188,802
							612,824
							188,8020
	Bekisting	2	17	0,20	0,30	2,80	19,040
		1	17	0,20	0,30		1,020
							20,060
4	PEK. LANTAI DAK E=4.00 Pek. Cor Lantai Camp 1:2:3 Tbl. 12 cm Pek. Pembesian Lantai Ø 10 mm Memanjang Melintang Bekisting	0,12 6,000 9,000 2,800 2,800 1,800 1,800	6,000 0,617 0,617 1,800 2,800 1,800 2,800	61,000 41,000 2,000 2,000 2,000 4,000	225,822 227,671 5,040 15,680 6,480 20,160	6,480 6,480 453,495 47,360	M3 M3 KG KG M2 M2 M2 M2
5	Pek. Pemasangan Bak Menara FRP SET	1,00				1,000	Set
IV	PEKERJAAN JARINGAN TRANSMISI						
1	Pemasangan Pompa Transmisi Submersible Multistage Kapasitas 8,33 liter/detik (6"- 13 KW 3 Phase)	1	1,00	1,00	1,00	1,000	Set
2	Pemasangan Pipa PVC 3"	1	1,00	1,00	9,00	9,000	M
3	Pemasangan Elbow 90 untuk 3"	3	1,00	1,00	1,00	3,000	Bh
V	PEKERJAAN JARINGAN DISTRIBUSI						
1	Galian Tanah Untuk Pemasangan Pipa HDPE D90	1	1,088,00	0,60	1,00	652,800	M ³
2	Pemasangan Pipa HDPE PN 10 SDR 17 D90 (3")	1	1	1	1,088	1,088,000	M
3	Pemasangan TEE D 90 x 90 x 90 (3" x 3")	1	-	-	-	1,000	Bh
4	Pemasangan TEE REDUCER D 90 x 63 x 90 mm (3" x 2" x 3")	2	-	-	-	2,000	Bh
5	Pemasangan DOP-END CAP D90 mm (3")	2	-	-	-	2,000	Bh
6	Unggun Bekas Galian	625,128	-	-	-	625,128	M ³
7	Galian Tanah Untuk Pemasangan Pipa HDPE D63	1	575,00	0,60	1,00	345,000	M ³
8	Pemasangan Pipa HDPE PN 10 SDR 17 D63 (2")	1	1	1	575	575,000	M
9	Pemasangan ELBOW 45° D63 mm (2")	1	-	-	-	1,000	Bh
10	Pemasangan ELBOW 90° D63 mm (2")	2	-	-	-	2,000	Bh
11	Pemasangan DOP-END CAP D63 (2")	2	-	-	-	2,000	Bh
12	Unggun Bekas Galian	330,375	-	-	-	330,375	M ³
13	PEKERJAAN LAIN-LAIN						
1	Pek. Pembersihan Akhir	1				1,000	Ls

ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN (AHSP)

Lokasi : Desa Sungai Raya Kec. Btg. Tuaka- Kab. Indragiri Hilir
 Pekerjaan : Perencanaan Jaringan Pipa Air Bersih

: Penggalian Tanah Biasa Sedalam s.d. 1 m Untuk Volume s.d. 200 m ³ Dalam Satu Lokasi						A.1	
Jenis Pekerjaan							
Satuan Pembayaran		: 1 m ³					
10		Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A		TENAGA KERJA					
1		Pekerja	E.01	OH	0,7500	139.683,80	104.762,85
2		Mandor	E.04	OH	0,2500	180.000,00	4.500,00
					Jumlah Harga Tenaga Kerja		109.262,85
B		BAHAN					
					Jumlah Harga Bahan		
C		PERALATAN					
					Jumlah Harga Peralatan		
D		Jumlah (A+B+C)					109.262,85
Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)							16.389,43
110		Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					125.652,28

Jenis Pekerjaan		: Pengurugan Kembali					A.2
Satuan Pembayaran		: 1 m ²					
10	No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	TENAGA KERJA					
		Pekerja	E.01	OH	0,5000	139.683,80	69.841,90
		Mandor	E.04	OH	0,2500	180.000,00	9.000,00
					Jumlah Harga Tenaga Kerja	78.841,90	
B	BAHAN						
					Jumlah Harga Bahan		
C	PERALATAN						
					Jumlah Harga Peralatan		
D	Jumlah (A+B+C)						78.841,90
109	Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						11.826,29
	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						90.668,19

Jenis Pekerjaan		: Pemasangan Pipa PVC Ø 90 mm					A.3
Satuan Pembayaran		: 1 m ²					
9	Urutan	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)	
A	TENAGA KERJA						
1	Pekerja	E.01	OH	0,0940	139.683,80	13.130,28	
2	Tukang pipa	E.02	OH	0,0470	150.000,00	7.050,00	
3	Mandor	E.04	OH	0,0021	180.000,00	1.620,00	
					Jumlah Harga Tenaga Kerja	21.800,28	
B	BAHAN						
1	Pipa PVC Ukuran 3" TEBAL		m	1,0000	112.781,25	112.781,25	
					Jumlah Harga Bahan	112.781,25	
C	PERALATAN						
1	Sewa Tripot/Tackel		hari	0,0080	445.375,00	3.563,00	
					Jumlah Harga Peralatan	3.563,00	
23							
D	Jumlah (A+B+C)					138.144,53	
E	Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)					20.721,68	
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					158.866,21	

1 Jenis Pekerjaan :Pemasangan Pipa PVC Ø150 mm A.4						
Satuan Pembayaran :1 m'						
9 No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
	1 Pekerja	L.01	OH	0,1180	139.683,80	16.482,69
	2 Tukang pipa	L.02	OH	0,0590	150.000,00	8.850,00
	3 Mandor	L.04	OH	0,021	180.000,00	2.160,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						27.492,69
B	BAHAN					
	1 Pipa PVC Ukuran 6" TEBAL		m	1,0000	370.406,25	370.406,25
Jumlah Harga Bahan						370.406,25
C	PERALATAN					
	1 Sewa Tripot/Tackel		hari	0,0120	445.375,00	5.344,50
Jumlah Harga Peralatan						5.344,50
23 D	Jumlah (A+B+C)					403.243,44
E	Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)					60.486,52
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					463.729,95

1 Jenis Pekerjaan :Pemasangan Pipa HDPE Ø 90 mm A.5						
Satuan Pembayaran :1 m'						
9 No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
	1 Pekerja	L.01	OH	0,0350	139.683,80	4.888,93
	2 Tukang pipa	L.02	OH	0,0140	150.000,00	2.100,00
	3 Mandor	L.04	OH	0,021	180.000,00	360,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						7.348,93
B	BAHAN					
	1 Pipa HDPE UK. 90 SDR 17 (PN 10)		m	1,0000	166.575,00	166.575,00
Jumlah Harga Bahan						166.575,00
C	PERALATAN					
	1 Sewa Tripot/Tackel		hari	0,0190	445.375,00	8.462,13
Jumlah Harga Peralatan						8.462,13
23 D	Jumlah (A+B+C)					162.386,06
E	Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)					27.357,91
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					209.743,97

1 Jenis Pekerjaan :Pemasangan Pipa HDPE Ø 63 mm A.6						
Satuan Pembayaran :1 m'						
9 No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
	1 Pekerja	L.01	OH	0,0350	139.683,80	4.888,93
	2 Tukang pipa	L.02	OH	0,0140	150.000,00	2.100,00
	3 Mandor	L.04	OH	0,021	180.000,00	360,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						7.348,93
B	BAHAN					
	1 Pipa HDPE UK. 63 SDR 17 (PN 10)		m	1,0000	82.350,00	82.350,00
Jumlah Harga Bahan						82.350,00
C	PERALATAN					
	1 Sewa Tripot/Tackel		hari	0,0190	445.375,00	8.462,13
Jumlah Harga Peralatan						8.462,13
23 D	Jumlah (A+B+C)					98.161,06
E	Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)					14.724,16
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					112.885,22

Jenis Pekerjaan : Cerocok Bakau Panjang		A.7				
Satuan Pembayaran : 1 m						
9 No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A TENAGA KERJA						
1	Pekerja	E.01	OH	0,1000	139.683,80	13.968,38
2	Kepala Tukang	E.03	OH	0,0940	155.204,22	6.200,82
3	Mandor	E.04	OH	0,0929	180.000,00	7.740,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						22.329,20
B BAHAN						
1	Cerocok Bakau Panjang		21 m	1,0000	2.833,33	2.833,33
Jumlah Harga Bahan						2.833,33
C PERALATAN						
Jumlah Harga Peralatan						-
Jumlah (A+B+C)						25.162,53
D Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						3.774,38
E Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						28.936,91

Jenis Pekerjaan : Pasir Cor Lantai Kerja Camp. 1:1:3 : 5 Tebal 5 cm		A.8				
Satuan Pembayaran : m3						
9 No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A TENAGA KERJA						
1	Pekerja	E.01	OH	0,2500	139.683,80	34.920,95
2	Kepala Tukang	E.03	OH	0,0940	155.204,22	3.880,11
3	Mandor	E.04	OH	0,0929	180.000,00	14.400,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						53.201,06
B BAHAN						
1	Semen		Kg	218,0000	2.332,50	508.485,00
2	Pasir Cor		M ³	0,5200	436.875,00	227.175,00
3	Kerikil		M ³	0,8700	905.625,00	787.893,75
Jumlah Harga Bahan						1.523.553,75
C PERALATAN						
Jumlah Harga Peralatan						-
Jumlah (A+B+C)						1.576.754,81
D Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						236.513,22
E Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						1.813.268,03

Jenis Pekerjaan : Pek. Cor Beton Campuran 1:2:3		A.9				
Satuan Pembayaran : m3						
9 No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A TENAGA KERJA						
1	Pekerja	E.01	OH	0,2500	139.683,80	34.920,95
2	Kepala Tukang	E.03	OH	0,0940	155.204,22	3.880,11
3	Mandor	E.04	OH	0,0929	180.000,00	14.400,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						53.201,06
B BAHAN						
1	Semen		Kg	232,0000	2.332,50	541.140,00
2	Pasir Cor		M ³	0,5200	436.875,00	227.175,00
3	Kerikil		M ³	0,7800	905.625,00	706.387,50
Jumlah Harga Bahan						1.474.702,50
C PERALATAN						
1	Concrete Mixer 0,3 - 0,6 M3		jam	1,0000	75.000,00	75.000,00
Jumlah Harga Peralatan						75.000,00
Jumlah (A+B+C)						1.602.903,56
D Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						240.435,53
E Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						1.843.339,09

Jenis Pekerjaan		16 Analisa 1 kg Pembesian dengan besi polos				A.10	
Satuan Pembayaran		: kg				20	
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)	
A	TENAGA KERJA						
	1 Pekerja	E.01	OH	0,0070	139.683,80	977,79	
	2 Kepala Tukang	E.03	OH	0,0070	155.204,22	1.086,43	
	3 Mandor	E.04	OH	0,0030	180.000,00	540,00	
Jumlah Harga Tenaga Kerja						2.604,22	
B	BAHAN						
	1 Besi Beton		Kg	1,0500	23.009,81	24.160,30	
	2 Kawat Beton		Kg	0,0150	45.002,25	675,03	
Jumlah Harga Bahan						24.835,33	
PERALATAN						-	
Jumlah Harga Peralatan						-	
D Jumlah (A+B+C)						27.439,55	
E Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						4.115,93	
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						31.555,48	

Jenis Pekerjaan		86 Analisa 1 kg Pembesian dengan besi ulir				A.11	
Satuan Pembayaran		: kg					
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)	
A	TENAGA KERJA						
	1 Pekerja		OH	0,0070	139.683,80	977,79	
	2 Kepala Tukang		OH	0,0070	155.204,22	1.086,43	
	3 Mandor		OH	0,0030	180.000,00	540,00	
Jumlah Harga Tenaga Kerja						2.604,22	
B	BAHAN						
	1 Besi Beton		Kg	1,0500	30.604,75	32.134,98	
	2 Kawat Beton		Kg	0,0150	45.002,25	675,03	
Jumlah Harga Bahan						32.810,02	
PERALATAN						-	
Jumlah Harga Peralatan						-	
D Jumlah (A+B+C)						35.414,23	
E Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						5.312,14	
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						40.726,37	

Jenis Pekerjaan		Pek. Bekisting Pondasi				A.12	
Satuan Pembayaran		: m2				32	
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)	
A	TENAGA KERJA						
	1 Pekerja		OH	0,3000	139.683,80	41.905,14	
	2 Tukang		OH	0,2600	150.000,00	39.000,00	
	3 Kepala Tukang		OH	0,0520	155.204,22	4.055,31	
	3 Mandor		OH	0,0231	180.000,00	900,00	
Jumlah Harga Tenaga Kerja						85.840,45	
B	BAHAN						
	Kayu/Papan Bekisting (7x12cm)		M3	0,0400	4.052.250,00	162.090,00	
	Paku Biasa 2" x 5"		Kg	0,3000	36.045,00	10.813,50	
	Minyak Bekisting		Ltr	0,1000	32.250,00	3.225,00	
Jumlah Harga Bahan						176.128,50	
PERALATAN						-	
Jumlah Harga Peralatan						-	
D Jumlah (A+B+C)						261.968,95	
E Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						39.295,34	
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						301.264,29	

Jenis Pekerjaan		Pek. Bekisting Balok skof				A.13
Satuan Pembayaran		: m2				
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
	1. Pekerja		OH	0,3000	139.683,80	41.905,14
	2. Tukang		OH	0,2600	150.000,00	39.000,00
	3. Kepala Tukang		OH	0,0260	155.204,22	4.035,31
	4. Mandor		OH	0,0230	180.000,00	900,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						85.840,45
B	BAHAN					
	1. Kayu/Papan Bekisting (Terentang)		M3	0,0450	4.052.250,00	182.351,25
	2. Paku Biusa 2" x 5"		Kg	0,3000	36.045,00	10.813,50
	3. Minyak Bekisting		Ltr	0,1000	32.250,00	3.225,00
	4. Minyak Bekisting					
Jumlah Harga Bahan						196.389,75
PERALATAN						
Jumlah Harga Peralatan						-
D Jumlah (A+B+C)						282.230,20
E Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						42.334,53
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						324.564,73

Jenis Pekerjaan		Pek. Bekisting Ring Balok				A.14
Satuan Pembayaran		: m2				
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
	1. Pekerja		OH	0,3200	139.683,80	44.698,82
	2. Tukang		OH	0,3300	150.000,00	49.500,00
	3. Kepala Tukang		OH	0,0330	155.204,22	5.121,74
	4. Mandor		OH	0,0230	180.000,00	1.080,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						100.400,56
B	BAHAN					
	1. Kayu/Papan Bekisting (Terentang)		M3	0,0400	4.052.250,00	162.090,00
	2. Paku Biusa 2" x 5"		Kg	0,4000	36.045,00	14.418,00
	3. Minyak Bekisting		Ltr	0,2000	32.250,00	6.450,00
	4. Kayu Klas III		M3	0,0180	5.327.250,00	95.890,50
	5. Plywood Tebal 9 mm		Ltr	0,3500	263.400,00	92.190,00
	6. Dolken Kayu Ø 8-10/400 cm		Btg	2,0000	15.000,00	30.000,00
Jumlah Harga Bahan						401.038,50
PERALATAN						
Jumlah Harga Peralatan						-
D Jumlah (A+B+C)						501.439,06
E Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						75.215,86
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						576.654,91

Jenis Pekerjaan		Pek. Bekisting Kolom				A.15
Satuan Pembayaran		: m2				
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
	1. Pekerja		OH	0,3000	139.683,80	41.905,14
	2. Tukang		OH	0,3300	150.000,00	49.500,00
	3. Kepala Tukang		OH	0,0330	155.204,22	5.121,74
	4. Mandor		OH	0,0230	180.000,00	1.080,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						97.606,88
B	BAHAN					
	1. Kayu/Papan Bekisting (Terentang)		M3	0,0400	4.052.250,00	162.090,00
	2. Paku Biusa 2" x 5"		Kg	0,4000	36.045,00	14.418,00
	3. Minyak Bekisting		Ltr	0,2000	32.250,00	6.450,00
	4. Kayu Klas III		M3	0,0150	5.327.250,00	79.908,75
	5. Plywood Tebal 9 mm		Ltr	0,3500	21.600,00	7.560,00
	6. Dolken Kayu Ø 8-10/400 cm		Btg	2,0000	15.000,00	30.000,00
Jumlah Harga Bahan						300.426,75
PERALATAN						
Jumlah Harga Peralatan						-
D Jumlah (A+B+C)						398.033,63
E Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						59.705,04
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						457.738,67

Jenis Pekerjaan		Pek. Bekisting Lantai				A.16
Satuan Pembayaran		: m2				

2	No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A		TENAGA KERJA					
1		Pekerja		OH	0,3200	139.683,80	44.698,82
2		Tukang		OH	0,3300	150.000,00	49.500,00
3		Kepala Tukang		OH	0,0130	155.204,22	5.121,74
4		Manjor		OH	0,0225	180.000,00	1.080,00
						Jumlah Harga Tenaga Kerja	100.400,56
B		BAHAN					
1		Kayu/Papan Bekisting (Terentang)		44	0,0400	4.052.250,00	162.090,00
2		Paku Biasa 2" x 5"		kg	0,4000	36.045,00	14.418,00
3		Minyak Bekisting		Ltr	0,2000	32.250,00	6.450,00
4		Kayu Klas III		M3	0,0150	5.327.250,00	79.908,75
5		Plywood Tebal 9 mm		Ltr	0,3500	23.812,50	8.334,38
6		Dekken Kayu Ø 8-10/400 cm		Btg	6,0000	15.000,00	90.000,00
12						Jumlah Harga Bahan	361.201,13
C		PERALATAN					?
						Jumlah Harga Peralatan	-
D		Jumlah (A+B+C)					461.601,68
E		Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)					69.240,25
F		Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					530.841,93

16
DAFTAR HARGA SATUAN BAHAN, UPAH DAN SEWA ALAT
WILAYAH KABUPATEN INDRAGIRI HILIR
UNTUK TAHUN ANGGARAN 2024

NO.	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT	LOKASI BAHAN	SATUAN	HARGA DASAR	HARGA STANDAR KECAMATAN BATANG TUAKA	KETERANGAN
1	2	3	4	5	6	7
U. H						
1	Mandor		Orang/Hari	Rp 180.000,00	Rp 180.000,00	
2	Pekerja		Orang/25	Rp 139.683,80	Rp 139.683,80	
3	Tukang Gali		Orang/Hari	Rp 150.000,00	Rp 150.000,00	
4	Tukang Batu		Orang/Hari	Rp 150.000,00	Rp 150.000,00	
5	Tukang Kayu		Orang/Hari	Rp 150.000,00	Rp 150.000,00	
6	Tukang Besi		Orang/Hari	Rp 150.000,00	Rp 150.000,00	
7	Tukang Meubel		Orang/Hari	Rp 150.000,00	Rp 150.000,00	
8	Tukang Ledeng		Orang/Hari	Rp 150.000,00	Rp 150.000,00	
9	Tukang Listrik		Orang/Hari	Rp 150.000,00	Rp 150.000,00	
10	Tukang Cat / Dempul		Orang/Hari	Rp 150.000,00	Rp 150.000,00	
11	Tukang Pelitur		Orang/Hari	Rp 150.000,00	Rp 150.000,00	
12	25.000 Tukang Gali		Orang/Hari	Rp 155.204,22	Rp 155.204,22	
13	25.000 Tukang Batu		Orang/Hari	Rp 155.204,22	Rp 155.204,22	
14	25.000 Tukang Kayu		Orang/Hari	Rp 155.204,22	Rp 155.204,22	
15	Kepala Tukang Besi		Orang/Hari	Rp 155.204,22	Rp 155.204,22	
16	Kepala Tukang Meubel		Orang/Hari	Rp 155.204,22	Rp 155.204,22	
17	Kepala Tukang Ledeng		Orang/Hari	Rp 155.204,22	Rp 155.204,22	
18	Kepala Tukang Listrik		Orang/Hari	Rp 155.204,22	Rp 155.204,22	
19	Kepala Tukang Cat / Dempul		Orang/Hari	Rp 155.204,22	Rp 155.204,22	
20	Penjaga Malam		Orang/Hari	Rp 150.000,00	Rp 150.000,00	
21	Mekanik		Orang/Hari	Rp 155.204,22	Rp 155.204,22	
22	Mekanik Pembantu		Orang/Hari	Rp 150.000,00	Rp 150.000,00	
23	Operator Terlatih		Orang/Hari	Rp 250.000,00	Rp 250.000,00	
24	Operator Kurang Terlatih		Orang/Hari	Rp 200.000,00	Rp 200.000,00	
25	Pembantu Operator		Orang/Hari	Rp 150.000,00	Rp 150.000,00	
26	Supir Material / Truck		Orang/Hari	Rp 155.204,22	Rp 155.204,22	
27	Supir Personil		Orang/Hari	Rp 150.000,00	Rp 150.000,00	
28	Pembantu Supir / Knek		Orang/Hari	Rp 125.715,42	Rp 125.715,42	
29	Buruh Terlatih		Orang/Hari	Rp 145.000,00	Rp 145.000,00	
30	Buruh Kurang Terlatih		Orang/Hari	Rp 130.000,00	Rp 130.000,00	
MATERIAL ALAM						
1	Tanah Timbun (Lokal)	Tembilahan	M3	Rp 150.000,00	Rp 230.625,00	
2	Tanah Timbun (Didatangkan)	Tembilahan	M3	Rp 275.000,00	Rp 418.125,00	
3	Pasir Urug	Tembilahan	M3	Rp 170.000,00	Rp 260.625,00	
4	Pasir Cor (Agregat Halus)	Tembilahan	M3	Rp 287.300,00	Rp 436.875,00	
5	Batu Kerikil	Tembilahan	M3	Rp 600.000,00	Rp 905.625,00	
6	Batu Pecah / Split (Agregat Kasar)	Tembilahan	M3	Rp 950.000,00	Rp 1.430.625,00	
7	Sirtu / Urugan Pilihan	Tembilahan	M3	Rp 287.500,00	Rp 438.000,00	
MATERIAL BESI						
1	Kawat Pengikat	Tembilahan	Kilogram	Rp 30.000,00	Rp 45.002,25	
2	Kawat Berduri	Tembilahan	Rol	Rp 175.000,00	Rp 262.502,25	
3	Besi Beton Polos	Tembilahan	Kilogram	Rp 15.189,87	Rp 23.009,81	
4	Besi Beton Ulir	Tembilahan	Kilogram	Rp 20.253,16	Rp 30.604,75	
5	Besi Warmes Uk. 150x150x50m Ø 8 MI	Tembilahan	Rol	Rp 4.600.000,00	Rp 6.900.000,00	Harga Pabrik
6	Besi Warmes Uk. 150x150x50m Ø 6 MI	Tembilahan	Rol	Rp 4.300.000,00	Rp 6.450.000,00	Harga Pabrik
7	Paku Biasa / Campur	Tembilahan	Kilogram	Rp 24.000,00	Rp 36.045,00	
8	Paku Putih	Tembilahan	Kilogram	Rp 35.000,00	Rp 52.545,00	
9	Paku Tripleks	Tembilahan	Kilogram	Rp 46.000,00	Rp 69.045,00	
10	Paku Beton	Tembilahan	Kilogram	Rp 14.000,00	Rp 21.112,50	
11	Paku Seng	Tembilahan	Kilogram	Rp 35.000,00	Rp 52.545,00	
12	Paku Asbes	Tembilahan	Kilogram	Rp 30.000,00	Rp 45.112,50	
13	Paku Sekrup	Tembilahan	Buah	Rp 10.000,00	Rp 15.022,50	
14	Baut 3/4" Panjang 4"	Tembilahan	Buah	Rp 8.500,00	Rp 12.772,50	
15	Baut 1/2" Panjang 4"	Tembilahan	Buah	Rp 7.000,00	Rp 10.522,50	
16	Teralis Besi Plat / Siku	Tembilahan	M ²	Rp 360.000,00	Rp 542.250,00	
17	Kawat Las	Tembilahan	Kilogram	Rp 41.000,00	Rp 61.612,50	
18	Besi Plat Strip	Tembilahan	Kilogram	Rp 7.500,00	Rp 11.362,50	
19	Besi Beton U- 24 K5	Pekanbaru	Kilogram	Rp 11.500,00	Rp 17.250,00	Harga Pabrik
20	Besi Beton U- 39 K5	Pekanbaru	Kilogram	Rp 13.225,00	Rp 19.837,50	Harga Pabrik
21	Besi Plat K5	Pekanbaru	Kilogram	Rp 15.200,00	Rp 22.800,00	Harga Pabrik
MATERIAL CAMPURAN						
1	Semen PC (50 KG)	Tembilahan	Kilogram	Rp 1.540,00	Rp 2.332,50	
2	Semen Putih/Warna	Tembilahan	Kilogram	Rp 20.000,00	Rp 30.022,50	

ASUMSI KERJA PER HARI ADALAH 7 JAM

42 NO.	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT	LOKASI BAHAN	SATUAN	HARGA DASAR	HARGA STANDAR KECAMATAN BATANG-TUAKA	KETERANGAN
1	2	3	4	5	6	7
3	Lem Fox Putih	Tembilahan	Kilogram	Rp 34.000,00	Rp 51.011,25	2
4	Lem Fox Kuning	Tembilahan	Kilogram	Rp 55.000,00	Rp 82.590,00	2
5	Batu Bata Pres (5 x 11 x 22)	Tembilahan	Buah	Rp 1.800,00	Rp 2.745,00	2
6	Batu Bata Biasa (8 x 8 x 18)	Tembilahan	Buah	Rp 1.500,00	Rp 2.272,50	2
7	Batako	Tembilahan	Buah	Rp 2.400,00	Rp 3.649,50	2
8	Kawat Harmonika Gas	Tembilahan	M ²	Rp 15.000,00	Rp 22.500,00	2
9	Kawat Nyamuk / Kasa Besi	Tembilahan	M ²	Rp 35.000,00	Rp 52.500,00	2
10	Kawat Nyamuk / Kasa Plastik	Tembilahan	M ²	Rp 30.000,00	Rp 45.090,00	
11	Plastik Terpal Hitam	Tembilahan	Kilogram	Rp 25.000,00	Rp 37.590,00	
12	Glass Block	Tembilahan	Buah	Rp 30.000,00	Rp 45.011,25	
MINYAK						
1	Minyak Solar/ Dexite	Tembilahan	Liter	Rp 14.200,00	Rp 23.550,00	2
2	Minyak Bensin / Premium	Tembilahan	Liter	Rp 6.675,00	Rp 11.925,00	
3	Minyak Pertalite	Tembilahan	Liter	Rp 10.000,00	Rp 17.250,00	
4	Minyak Pertamina	Tembilahan	Liter	Rp 13.800,00	Rp 22.950,00	
5	Oli Hidrolik	Tembilahan	Liter	Rp 38.000,00	Rp 59.250,00	
6	Oli Mesin (40)	Tembilahan	Liter	Rp 35.000,00	Rp 54.750,00	
7	Minyak Bekisting	Tembilahan	Liter	Rp 20.000,00	Rp 32.250,00	
8	Minyak Tanah / Kerosene	Tembilahan	Liter	Rp 11.200,00	Rp 19.050,00	
9	Minyak Lumas / Gemuk	Tembilahan	Liter	Rp 20.000,00	Rp 32.250,00	
MATERIAL KAYU						
1	Kayu Ulin Panjang 1,5 M	Tembilahan	Batang	Rp 90.000,00	Rp 135.337,50	2
2	Kayu Ulin Panjang 2 M	Tembilahan	Batang	Rp 125.000,00	Rp 187.837,50	2
3	Kayu Ulin Panjang 3 M	Tembilahan	Batang	Rp 255.000,00	Rp 382.837,50	2
4	Kayu Ulin Panjang 4 M	Tembilahan	Batang	Rp 355.000,00	Rp 532.837,50	2
5	Kayu Ulin Panjang 5 M	Tembilahan	Batang	Rp 405.000,00	Rp 607.837,50	2
6	Kayu Setara Klas II	Tembilahan	M ³	Rp 6.000.000,00	Rp 9.002.250,00	2
7	Kayu Setara Klas I	Tembilahan	M ³	Rp 6.700.000,00	Rp 10.052.250,00	2
8	Kayu Setara Klas III	Tembilahan	M ³	Rp 3.550.000,00	Rp 5.327.250,00	2
9	Kayu Bat	Tembilahan	Bat	Rp 125.000,00	Rp 189.187,50	
10	Papan Setara Kelas II	Tembilahan	M ³	Rp 6.500.000,00	Rp 9.752.250,00	2
11	Papan Setara Kelas I	Tembilahan	M ³	Rp 7.200.000,00	Rp 10.802.250,00	2
12	Papan Setara Kelas III	Tembilahan	M ³	Rp 4.000.000,00	Rp 6.002.250,00	2
13	Papan Bekisting	Tembilahan	M ³	Rp 2.700.000,00	Rp 4.052.250,00	2
14	Bantalan Melting	Lokasi Setempat	M	Rp 50.000,00	Rp 75.337,50	2
15	Kayu Pandal Penyirih Ø 12-15 CM	Tembilahan	Batang	Rp 30.000,00	Rp 45.337,50	2
16	Cercock Panjang 5 M	Tembilahan	Batang	Rp 15.000,00	Rp 22.837,50	2
17	Cercock Panjang 6 M	Tembilahan	Batang	Rp 25.000,00	Rp 37.837,50	2
18	Cercock Panjang 7 M	Tembilahan	Batang	Rp 30.000,00	Rp 45.337,50	2
19	Perancah / Dolken Ø 8-10 Panjang 4 M	Tembilahan	Batang	Rp 10.000,00	Rp 15.000,00	2
20	Plywood 9 mm	Tembilahan	Batang	Rp 175.000,00	Rp 263.400,00	
PERPIPAAN DAN ACCESSORIES						
1	Pipa PVC Ukuran 1/2" TEBAL	Tembilahan	30 m	Rp 43.000,00	Rp 65.625,00	
2	Pipa PVC Ukuran 1/4" TEBAL	Tembilahan	30 m	Rp 36.000,00	Rp 55.125,00	
3	Pipa PVC Ukuran 3/4" TEBAL	Tembilahan	30 m	Rp 50.000,00	Rp 76.125,00	
4	Pipa PVC Ukuran 1" TEBAL	Tembilahan	30 m	Rp 70.000,00	Rp 106.125,00	
5	Pipa PVC Ukuran 1,5" TEBAL	Tembilahan	30 m	Rp 120.000,00	Rp 181.125,00	
6	Pipa PVC Ukuran 2" TEBAL	Tembilahan	30 m	Rp 150.000,00	Rp 226.125,00	
7	Pipa PVC Ukuran 2,5" TEBAL	Tembilahan	30 m	Rp 200.000,00	Rp 301.125,00	
8	Pipa PVC Ukuran 3" TEBAL	Tembilahan	30 m	Rp 300.000,00	Rp 451.125,00	
9	Pipa PVC Ukuran 4" TEBAL	Tembilahan	30 m	Rp 450.000,00	Rp 676.125,00	
10	Pipa PVC Ukuran 6" TEBAL	Tembilahan	Batang	Rp 987.000,00	Rp 1.481.625,00	
11	Pipa PVC Ukuran 8" TEBAL	Tembilahan	Batang	Rp 1.000.000,00	Rp 1.501.125,00	
12	Pipa PVC Ukuran 10" TEBAL	Tembilahan	Batang	Rp 1.670.000,00	Rp 2.506.125,00	
13	Pipa PVC Ukuran 12" TEBAL	Tembilahan	Batang	Rp 2.700.000,00	Rp 4.051.125,00	
14	Pipa HDPE Uk. 32 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M'	Rp 14.400,00	Rp 21.600,00	Harga Pabrik
15	Pipa HDPE Uk. 40 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M'	Rp 22.700,00	Rp 34.050,00	Harga Pabrik
16	Pipa HDPE Uk. 50 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M'	Rp 34.450,00	Rp 51.675,00	Harga Pabrik
17	Pipa HDPE Uk. 63 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M'	Rp 54.900,00	Rp 82.350,00	Harga Pabrik
18	Pipa HDPE Uk. 75 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M'	Rp 77.400,00	Rp 116.100,00	Harga Pabrik
19	Pipa HDPE Uk. 90 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M'	Rp 111.050,00	Rp 166.575,00	Harga Pabrik
20	Pipa HDPE Uk. 110 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M'	Rp 164.750,00	Rp 247.125,00	Harga Pabrik
21	Pipa HDPE Uk. 160 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M'	Rp 343.400,00	Rp 515.100,00	Harga Pabrik
22	Pipa HDPE Uk. 200 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M'	Rp 558.550,00	Rp 837.825,00	Harga Pabrik
23	Pipa HDPE Uk. 250 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M'	Rp 867.600,00	Rp 1.301.400,00	Harga Pabrik
24	Pipa HDPE Uk. 315 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M'	Rp 1.379.600,00	Rp 2.069.400,00	Harga Pabrik
25	Pipa HDPE Uk. 355 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M'	Rp 1.757.200,00	Rp 2.635.800,00	Harga Pabrik
26	Pipa HDPE Uk. 400 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M'	Rp 2.217.750,00	Rp 3.326.625,00	Harga Pabrik

42 NO.	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT	LOKASI BAHAN	SATUAN	HARGA DASAR	HARGA STANDAR KECAMATAN BATANG TUAKA	2 KETERANGAN
1	2	3	4	5	6	7
27	Pipa HDPE Uk. 450 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M'	Rp 2.808.950,00	Rp 4.213.425,00	Harga Pabrik
28	Pipa HDPE Uk. 500 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M'	Rp 3.460.300,00	Rp 5.190.450,00	Harga Pabrik
29	Pipa HDPE Uk. 630 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M'	Rp 5.493.050,00	Rp 8.239.575,00	Harga Pabrik
30	Pipa HDPE Uk. 710 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M'	Rp 7.219.800,00	Rp 10.829.700,00	Harga Pabrik
31	Pipa HDPE Uk. 800 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	54 Buah	Rp 9.150.650,00	Rp 13.725.975,00	Harga Pabrik
32	Elbo PVC 1/2"	Tembilahan	Buah	Rp 5.000,00	Rp 7.950,00	
33	Elbo PVC 1/4"	Tembilahan	10 Buah	Rp 5.000,00	Rp 7.950,00	
34	Elbo PVC 3/4"	Tembilahan	Buah	Rp 6.000,00	Rp 9.450,00	
35	Elbo PVC 1"	Tembilahan	Buah	Rp 10.000,00	Rp 15.450,00	
36	Elbo PVC 1.5"	Tembilahan	96 Buah	Rp 20.000,00	Rp 30.450,00	
37	Elbo PVC 2"	Tembilahan	11 Buah	Rp 25.000,00	Rp 37.950,00	
38	Elbo PVC 2.5"	Tembilahan	54 Buah	Rp 35.000,00	Rp 52.950,00	
39	Elbo PVC 3"	Tembilahan	Buah	Rp 60.000,00	Rp 90.450,00	
40	Elbo Galvanis 1/2"	Tembilahan	Buah	Rp 12.500,00	Rp 19.312,50	
41	Elbo Galvanis 1/4"	Tembilahan	Buah	Rp 15.500,00	Rp 23.812,50	
42	Elbo Galvanis 3/4"	Tembilahan	Buah	Rp 13.500,00	Rp 20.812,50	
43	Elbo Galvanis 1"	Tembilahan	Buah	Rp 20.500,00	Rp 31.312,50	
44	Elbo Galvanis 1.5"	Tembilahan	Buah	Rp 34.500,00	Rp 52.312,50	
45	Elbo Galvanis 2"	Tembilahan	Buah	Rp 57.000,00	Rp 86.062,50	
46	Elbo Galvanis 2.5"	Tembilahan	Buah	Rp 95.500,00	Rp 143.812,50	
47	10 Galvanis 3"	Tembilahan	Buah	Rp 150.000,00	Rp 225.562,50	
48	Socket PVC 1/2"	Tembilahan	10 Buah	Rp 2.500,00	Rp 4.200,00	
49	Socket PVC 3/4"	Tembilahan	Buah	Rp 3.000,00	Rp 4.950,00	
50	Socket PVC 1"	Tembilahan	Buah	Rp 4.000,00	Rp 6.450,00	
51	Socket PVC 1.5"	Tembilahan	54 Buah	Rp 4.500,00	Rp 7.200,00	
52	Socket PVC 2"	Tembilahan	Buah	Rp 5.000,00	Rp 7.950,00	
53	Socket Galvanis 1/2"	Tembilahan	Buah	Rp 9.000,00	Rp 14.062,50	
54	Socket Galvanis 3/4"	Tembilahan	Buah	Rp 12.000,00	Rp 18.562,50	
55	Socket Galvanis 1"	Tembilahan	Buah	Rp 17.000,00	Rp 26.062,50	
56	Socket Galvanis 1.5"	Tembilahan	4 Buah	Rp 25.000,00	Rp 38.062,50	
57	Socket Galvanis 2"	Tembilahan	Buah	Rp 75.000,00	Rp 113.062,50	
58	Reducer 10 PVC 1/2" - 1"	Tembilahan	Buah	Rp 3.000,00	Rp 4.950,00	
59	Reducer PVC 1/2" - 1"	Tembilahan	10 Buah	Rp 3.500,00	Rp 5.700,00	
60	Reducer PVC 1" - 1.5"	Tembilahan	Buah	Rp 10.000,00	Rp 15.450,00	
61	Reducer PVC 1.5" - 2"	Tembilahan	Buah	Rp 16.000,00	Rp 24.450,00	
62	Reducer Galvanis 1/2" - 3/4"	Tembilahan	Buah	Rp 18.000,00	Rp 27.562,50	
63	Reducer Galvanis 3/4" - 1"	Tembilahan	Buah	Rp 20.000,00	Rp 30.562,50	
64	Reducer Galvanis 1" - 1.5"	Tembilahan	Buah	Rp 25.000,00	Rp 38.062,50	
65	Reducer Galvanis 1.5" - 2"	Tembilahan	Buah	Rp 28.000,00	Rp 42.562,50	
66	Elbow 90 PN10 Ukuran 63	Tembilahan	Buah	Rp 120.000,00	Rp 180.562,50	
67	Elbow 90 PN10 Ukuran 75	Tembilahan	Buah	Rp 200.000,00	Rp 300.562,50	
68	Elbow 90 PN10 Ukuran 90	Tembilahan	Buah	Rp 304.000,00	Rp 456.562,50	
69	Elbow 90 PN10 Ukuran 110	Tembilahan	Buah	Rp 375.000,00	Rp 563.062,50	
70	Tee Equal PN10 Ukuran 63	Tembilahan	Buah	Rp 264.000,00	Rp 396.562,50	
71	Tee Equal PN10 Ukuran 75	Tembilahan	Buah	Rp 328.000,00	Rp 492.562,50	
72	Tee Equal PN10 Ukuran 90	Tembilahan	Buah	Rp 259.000,00	Rp 389.062,50	
73	Tee Equal PN10 Ukuran 110	Tembilahan	Buah	Rp 338.000,00	Rp 507.562,50	
74	Tee Ukuran 1/2"	Tembilahan	Buah	Rp 3.500,00	Rp 5.812,50	
75	Tee Ukuran 1/4"	Tembilahan	Buah	Rp 5.000,00	Rp 8.062,50	
76	Tee Ukuran 3/4"	Tembilahan	Buah	Rp 4.500,00	Rp 7.312,50	
77	Tee Ukuran 1"	Tembilahan	Buah	Rp 8.000,00	Rp 12.562,50	
78	Tee Ukuran 1.5"	Tembilahan	39 Buah	Rp 10.000,00	Rp 15.562,50	
79	Tee Ukuran 2"	Tembilahan	Buah	Rp 12.000,00	Rp 18.562,50	
80	Tee Ukuran 2.5"	Tembilahan	Buah	Rp 20.000,00	Rp 30.562,50	
81	Tee Ukuran 3"	Tembilahan	Buah	Rp 28.000,00	Rp 42.562,50	
82	Tee Ukuran 4"	Tembilahan	Buah	Rp 47.000,00	Rp 71.062,50	
83	Tee Ukuran 5"	Tembilahan	Buah	Rp 70.000,00	Rp 105.562,50	
84	Tee Ukuran 6"	Tembilahan	Buah	Rp 125.000,00	Rp 188.062,50	
85	Tee Ukuran 8"	Tembilahan	Buah	Rp 260.000,00	Rp 390.562,50	
86	Dop Ukuran 1/2"	Tembilahan	Buah	Rp 2.000,00	Rp 3.562,50	
87	Dop Ukuran 1/4"	Tembilahan	Buah	Rp 5.000,00	Rp 8.062,50	
88	Dop Ukuran 3/4"	Tembilahan	Buah	Rp 3.000,00	Rp 5.062,50	
89	Dop Ukuran 1"	Tembilahan	Buah	Rp 5.000,00	Rp 8.062,50	
90	Dop Ukuran 1.5"	Tembilahan	Buah	Rp 8.000,00	Rp 12.562,50	
91	Dop Ukuran 2"	Tembilahan	Buah	Rp 10.000,00	Rp 15.562,50	
92	Dop Ukuran 2.5"	Tembilahan	Buah	Rp 12.000,00	Rp 18.562,50	
93	Dop Ukuran 3"	Tembilahan	Buah	Rp 15.000,00	Rp 23.062,50	
94	Dop Ukuran 4"	Tembilahan	Buah	Rp 28.000,00	Rp 42.562,50	
95	Coupler Ukuran 20 mm	Tembilahan	Buah	Rp 13.200,00	Rp 20.362,50	
96	Coupler Ukuran 25 mm	Tembilahan	Buah	Rp 17.600,00	Rp 26.962,50	

42 NO.	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT	LOKASI BAHAN	SATUAN	HARGA DASAR	HARGA STANDAR KECAMATAN BATANG TUAKA	KETERANGAN
1	2	3	4	5	6	7
97	Coupler Ukuran 32 mm	Tembilahan	Buah	Rp 28.600,00	Rp 43.462,50	
98	Coupler Ukuran 40 mm	Tembilahan	Buah	Rp 61.600,00	Rp 92.962,50	
99	Coupler Ukuran 50 mm	Tembilahan	Buah	Rp 74.800,00	Rp 112.762,50	
100	Coupler Ukuran 63 mm	Tembilahan	Buah	Rp 126.500,00	Rp 190.312,50	
101	Coupler Ukuran 90 mm	Tembilahan	Buah	Rp 277.200,00	Rp 416.362,50	
102	Coupler Ukuran 110 mm	Tembilahan	Buah	Rp 698.720,00	Rp 1.048.642,50	
103	Reducer Ukuran 25 mm	Tembilahan	Buah	Rp 19.800,00	Rp 30.262,50	
104	Reducer Ukuran 32 mm	Tembilahan	Buah	Rp 23.100,00	Rp 35.212,50	
105	Reducer Ukuran 40 mm	Tembilahan	Buah	Rp 55.000,00	Rp 83.062,50	
106	Reducer Ukuran 50 mm	Tembilahan	Buah	Rp 86.900,00	Rp 130.912,50	
107	Reducer Ukuran 63 mm	Tembilahan	Buah	Rp 113.300,00	Rp 170.512,50	
108	Reducer Ukuran 90 mm	Tembilahan	Buah	Rp 242.000,00	Rp 363.562,50	
109	Reducer Tee Ukuran 25 mm	Tembilahan	Buah	Rp 30.800,00	Rp 46.762,50	
110	Reducer Tee Ukuran 32 mm	Tembilahan	Buah	Rp 39.600,00	Rp 59.962,50	
111	Reducer Tee Ukuran 40 mm	Tembilahan	Buah	Rp 114.400,00	Rp 172.162,50	
112	Reducer Tee Ukuran 90 mm	Tembilahan	Buah	Rp 677.600,00	Rp 1.016.962,50	
113	Male Elbow Ukuran 20 mm	Tembilahan	Buah	Rp 12.100,00	Rp 18.712,50	
114	Male Elbow Ukuran 25 mm	Tembilahan	Buah	Rp 15.400,00	Rp 23.662,50	
115	Male Elbow Ukuran 32 mm	Tembilahan	Buah	Rp 25.300,00	Rp 38.512,50	
116	Male Elbow Ukuran 40 mm	Tembilahan	Buah	Rp 50.600,00	Rp 76.462,50	
117	Male Elbow Ukuran 90 mm	Tembilahan	Buah	Rp 272.800,00	Rp 409.762,50	
118	Male Tee Ukuran 20 mm	Tembilahan	Buah	Rp 22.000,00	Rp 33.562,50	
119	Male Tee Ukuran 25 mm	Tembilahan	Buah	Rp 25.300,00	Rp 38.512,50	
120	Male Tee Ukuran 32 mm	Tembilahan	Buah	Rp 35.200,00	Rp 53.362,50	
121	Male Tee Ukuran 40 mm	Tembilahan	Buah	Rp 82.500,00	Rp 124.312,50	
122	Male Tee Ukuran 90 mm	Tembilahan	Buah	Rp 448.800,00	Rp 673.762,50	
123	Female Tee Ukuran 20 mm	Tembilahan	Buah	Rp 19.800,00	Rp 30.262,50	
124	Female Tee Ukuran 25 mm	Tembilahan	Buah	Rp 28.600,00	Rp 43.462,50	
125	Female Tee Ukuran 32 mm	Tembilahan	Buah	Rp 41.800,00	Rp 63.262,50	
126	Female Tee Ukuran 90 mm	Tembilahan	Buah	Rp 448.800,00	Rp 673.762,50	
127	Clamp Saddle Ukuran 32 mm	Tembilahan	Buah	Rp 29.040,00	Rp 44.122,50	
128	Clamp Saddle Ukuran 40 mm	Tembilahan	Buah	Rp 35.200,00	Rp 53.362,50	
129	Clamp Saddle Ukuran 50 mm	Tembilahan	Buah	Rp 36.960,00	Rp 56.002,50	
130	Clamp Saddle Ukuran 63 mm	Tembilahan	Buah	Rp 45.760,00	Rp 69.202,50	
131	Clamp Saddle Ukuran 90 mm	Tembilahan	Buah	Rp 118.800,00	Rp 178.762,50	
132	Clamp Saddle Ukuran 110 mm	Tembilahan	Buah	Rp 126.720,00	Rp 190.642,50	
133	Clamp Saddle Ukuran 160 mm	Tembilahan	Buah	Rp 211.200,00	Rp 317.362,50	
134	CAP Ukuran 20 mm	Tembilahan	Buah	Rp 7.260,00	Rp 11.452,50	
135	CAP Ukuran 25 mm	Tembilahan	Buah	Rp 10.450,00	Rp 16.237,50	
136	CAP Ukuran 32 mm	Tembilahan	Buah	Rp 17.600,00	Rp 26.962,50	
137	CAP Ukuran 40 mm	Tembilahan	Buah	Rp 33.440,00	Rp 50.722,50	
138	CAP Ukuran 50 mm	Tembilahan	Buah	Rp 38.720,00	Rp 58.642,50	
139	CAP Ukuran 63 mm	Tembilahan	Buah	Rp 81.400,00	Rp 122.662,50	
140	CAP Ukuran 90 mm	Tembilahan	Buah	Rp 168.300,00	Rp 253.012,50	
141	Lem PVC Tube / Botol	Tembilahan	Buah	Rp 10.000,00	Rp 15.562,50	
142	Lem PVC Kaleng 500 Gr	Tembilahan	Kaleng	Rp 30.000,00	Rp 45.562,50	
143	Mesin Pompa Air	Tembilahan	Buah	Rp 500.000,00	Rp 750.562,50	
144	Water Meter PE 1/2"	Tembilahan	Buah	Rp 200.000,00	Rp 300.562,50	
145	Water Meter Brass Onda 1/2"	Jakarta	1 Pcs/Kotak	Rp 655.600,00	Rp 983.400,00	Harga Pabrik
146	Water Meter Brass Onda 3/4"	Jakarta	1 Pcs/Kotak	Rp 1.190.200,00	Rp 1.785.300,00	Harga Pabrik
147	Water Meter Flange 2-1/2"	Jakarta	1 Pcs/Dus	Rp 2.397.175,00	Rp 3.595.762,50	Harga Pabrik
148	Water Meter flange 3"	Jakarta	1 Pcs/Dus	Rp 2.806.100,00	Rp 4.209.150,00	Harga Pabrik
149	Water Meter Flange 4"	Jakarta	1 Pcs/Dus	Rp 3.142.700,00	Rp 4.714.050,00	Harga Pabrik
150	Water Meter Flange 6"	Jakarta	1 Pcs/Dus	Rp 4.376.900,00	Rp 6.565.350,00	Harga Pabrik
151	Water Meter Flange 8"	Jakarta	1 Pcs/Dus	Rp 5.731.550,00	Rp 8.597.325,00	Harga Pabrik
152	Water Meter Flange 10"	Jakarta	1 Pcs/Dus	Rp 18.757.200,00	Rp 28.135.800,00	Harga Pabrik
153	Water Meter flange 12"	Jakarta	1 Pcs/Dus	Rp 23.446.500,00	Rp 35.169.750,00	Harga Pabrik
154	Check valve 3"	Jak Put	1 Pcs	Rp 1.345.113,00	Rp 2.018.940,00	
155	Loose Flange 6"	Surabaya	1 Pcs	Rp 604.000,00	Rp 906.000,00	
156	Manometer	binjai	30	Rp 415.000,00	Rp 622.500,00	
157	Butterfly Valve 3"	Jakarta barat	1 Pcs	Rp 570.860,00	Rp 856.290,00	
158	Flexible Rubber Joint 3"	Jakarta barat	1 Pcs	Rp 869.400,00	Rp 1.304.100,00	
159	Pompa submersible air fundfos SP30-18kw	Jakarta barat	set	Rp 75.450.000,00	Rp 113.175.000,00	
160	Pompa sentrifugal EBARA 80x65 FSGA Motor 7,5 KW 10 HP 3 Phase,	Jakarta barat	30	Rp 22.700.000,00	Rp 34.050.000,00	
161	TEE HDPE ø90 mm	Jakarta barat	30,5	Rp 187.200,00	Rp 243.360,00	
162	Pemasangan DOP/END CAP D90 mm (3")		30,5	Rp 176.320,00	Rp 229.216,00	
163	Pemasangan DOP/END CAP D63 (2")		30,5	Rp 79.230,00	Rp 102.999,00	
164	bak menara FRP SET FULL	Serang	1 SET		Rp 330.500.000,00	

42 NO:	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT	LOKASI BAHAN	SATUAN	HARGA DASAR	HARGA STANDAR KECAMATAN BATANG TUAKA	85 KETERANGAN
1	2	3	4	5	6	7
HARGA Sewa ALAT						
1	Asphalt Mixing Plant		Jam	Rp 4.265.013,00	Rp 4.265.013,00	
2	Asphalt Finisher		Jam	Rp 1.055.618,83	Rp 1.055.618,83	
3	Asphalt Sprayer		Jam	Rp 316.841,10	Rp 316.841,10	
4	Bulldozer 100 -150 HP		Jam	Rp 546.145,86	Rp 546.145,86	128
5	Compressor 4000 -6500 L/M		10	Rp 276.795,80	Rp 276.795,80	
6	Concrete Mixer 0.3 - 0.6 M ³		Yam	Rp 75.000,00	Rp 75.000,00	
7	10 -10 -15 Ton		Jam	Rp 614.539,30	Rp 614.539,30	
8	Dump Truck 3 - 4 M ³		Jam	Rp 294.430,00	Rp 294.430,00	
9	Dump Truck		Jam	Rp 560.934,35	Rp 560.934,35	
10	Excavator 80 -140 HP		Jam	Rp 697.044,11	Rp 697.044,11	
11	Flat Bed Truck 3 - 4 M ³		Jam	Rp 346.404,15	Rp 346.404,15	
12	Generator Set		Jam	Rp 462.863,00	Rp 462.863,00	
13	Motor Grader >=100 HP		Jam	Rp 928.857,51	Rp 928.857,51	
14	Track Loader 75 -100 HP		Jam	Rp 604.495,20	Rp 604.495,20	
15	Wheel Loader 1.0 - 1.6 M ³		Jam	Rp 797.751,89	Rp 797.751,89	
16	Three Wheel Roller 6 - 8 T		Jam	Rp 236.410,10	Rp 236.410,10	
17	Tandem Roller 6 - 8 T		Jam	Rp 583.048,61	Rp 583.048,61	
18	Tire Roller 8 - 10 T		Jam	Rp 638.974,27	Rp 638.974,27	
19	Vibratory Roller 5 - 8 T		Jam	Rp 385.205,22	Rp 385.205,22	
20	Concrete Vibrator		Jam	Rp 39.935,00	Rp 39.935,00	
21	10 -e Crusher		Jam	Rp 788.020,25	Rp 788.020,25	
22	Water Pump 70 -100 mm		Jam	Rp 29.934,00	Rp 29.934,00	
23	Water Tanker 3000 -4500 L		Jam	Rp 251.385,00	Rp 251.385,00	
24	Pedestrian Roller		Jam	Rp 72.599,50	Rp 72.599,50	
25	Tamper		Jam	Rp 48.180,40	Rp 48.180,40	
26	Jack Hammer		Jam	Rp 42.236,05	Rp 42.236,05	
27	Fulvi Mixer		Jam	Rp 241.202,15	Rp 241.202,15	
28	Concrete Pump		Jam	Rp 355.629,45	Rp 355.629,45	
29	Trailer 20 Ton		Jam	Rp 761.218,35	Rp 761.218,35	12
30	Pile Driver + Hammer		Jam	Rp 328.598,70	Rp 328.598,70	
31	Crane On Track 35 Ton		Jam	Rp 459.843,60	Rp 459.843,60	
32	Welding Set		Jam	Rp 295.884,65	Rp 295.884,65	
33	Bore Pile Machine		10	Rp 1.128.331,70	Rp 1.128.331,70	
34	Ponton		Jam	Rp 345.000,00	Rp 345.000,00	
35	Tug Boat		Jam	Rp 230.000,00	Rp 230.000,00	

Tembilahan, Juli 2024

Direkap Oleh :
Panitia Penyusunan Standar
Bahan dan Upah (HSBU)
Sekretaris,

H. SUDARTO, SE
NIP. 19740905 199403 1 006

Disiapkan Oleh :
Panitia Penyusunan Harga Standar
Bahan dan Upah (HSBU)
Ketua,

ERHAS BASTIAN, ST
NIP. 19690122 200701 1 005

Disetujui Oleh :
Kepala Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang
Kabupaten Indragiri Hilir
Pelindung,

UMAR, ST, MT
NIP. 19681010 200003 1 005

LAMPIRAN

POMPA TRANSMISI & SPESIFIKASI PIPA HDPE



PERENCANAAN JARINGAN PIPA AIR BERSIH STUDI KASUS ⁷DESA SUNGAI RAYA KEC. BATANG TUA KA KAB. INDRAGIRI HILIR

SPESIFIKASI POMPA DAN PIPA HDPE

1. Pompa aliran transmisi



GUID: Pumped liquid: Water Maximum liquid temperature: 40 °C Max liquid t at 0.15 m/sec: 40 °C Selected liquid temperature: 20 °C Density: 998.2 kg/m³ TECHNICAL: Pump speed on which pump data are based: 2900 rpm Rated flow: 30 m³/h Rated head: 139 m Shaft seal for motor: CER/CARNBR Approvals on nameplate: CE,GOST2 Curve tolerance: ISO9906:2012 3B Motor version: T40 MATERIALS: Pump: Stainless steel EN 1.4301 AISI 304 Impeller: Stainless steel EN 1.4301 AISI 304 Motor: Stainless steel DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304	INSTALLATION: Pump outlet: RP3 Motor diameter: 6 inch ELECTRICAL DATA: Motor type: MS6000 Rated power - P2: 18.5 kW Power (P2) required by pump: 18.5 kW Mains frequency: 50 Hz Rated voltage: 3 x 380-400-415 V Rated current: 42.0-41.0-41.5 A Starting current: 510-560-580 % Cos phi - power factor: 0.85-0.82-0.79 Rated speed: 2860-2880-2890 rpm Start. method: star/delta Enclosure class (IEC 34-5): IP68 Insulation class (IEC 85): F Built-in temp. transmitter: yes Motor No: 78695517 Windings: Enamelled
---	---

Spesifikasi Dimensi PIPA HDPE

SPECIFICATION PIPE DIMENSIONS SNI 4829.2 : 2012							
SERIES	S - 12.5	S - 10	S - 8	S - 6.3	S - 5	S - 4	S - 3.2
SDR	SDR - 26	SDR - 21	SDR - 17	SDR - 13.6	SDR - 11	SDR - 9	SDR - 7.4
PE - 100	PN - 6	PN - 8	PN - 10	PN - 12.5	PN - 16	PN - 20	PN - 25
Outside Diameter (mm)	Wall Thickness (mm)						
16	-	-	-	-	1.6	2.0	2.3
20	-	-	-	1.6	2.0	2.3	3.0
25	-	-	1.6	2.0	2.3	3.0	3.5
32	-	1.6	2.0	2.4	3.0	3.6	4.4
40	1.6	2.0	2.4	3.0	3.7	4.5	5.5
50	2.0	2.4	3.0	3.6	4.6	5.6	6.9
63	2.5	3.0	3.8	4.7	5.8	7.1	8.6
75	2.9	3.6	4.5	5.6	6.8	8.4	10.3
90	3.5	4.3	5.4	6.7	8.2	10.1	12.3
110	4.2	5.3	6.6	8.1	10.0	12.3	15.1
125	4.8	6.0	7.4	9.2	11.4	14.0	17.1
140	5.4	6.7	8.3	10.3	12.7	15.7	19.2
160	6.2	7.7	9.5	11.8	14.6	17.9	21.9
180	6.9	8.6	10.7	13.3	16.4	20.1	24.6
200	7.7	9.6	11.9	14.7	18.2	22.4	27.4
225	8.6	10.8	13.4	16.6	20.5	25.2	30.8
250	9.6	11.9	14.8	18.4	22.7	27.9	34.2
280	10.7	13.4	16.6	20.6	25.4	31.3	38.3
315	12.1	15.0	18.7	23.2	28.6	35.2	43.1
355	13.6	16.9	21.1	26.1	32.2	39.7	48.5
400	15.3	19.1	23.7	29.4	36.3	44.7	54.7
450	17.2	21.5	26.7	33.1	40.9	50.3	61.5
500	19.1	23.9	29.7	36.8	45.4	55.8	
560	21.4	26.7	33.2	41.2	50.8	62.5	
630	24.1	30.0	37.4	46.3	57.2	70.3	
710	27.2	33.9	42.1	52.2	64.5	79.3	
800	30.6	38.1	47.4	58.8	72.8	89.3	
900	34.4	42.9	53.3	66.2	81.7		
1000	38.2	47.7	59.3	72.5	90.2		
1200	45.9	57.2	67.9	88.2			

ORIGINALITY REPORT

37%

SIMILARITY INDEX

36%

INTERNET SOURCES

12%

PUBLICATIONS

17%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.ub.ac.id Internet Source	5%
2	pdfcoffee.com Internet Source	3%
3	eprints.itn.ac.id Internet Source	2%
4	repository.its.ac.id Internet Source	2%
5	Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper	1%
6	repository.unej.ac.id Internet Source	1%
7	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	1%
8	ojs.selodangmayang.com Internet Source	1%
9	idoc.pub Internet Source	1%
10	fr.scribd.com Internet Source	1%
11	chodal18.com Internet Source	1%
12	Submitted to University of Malaya Student Paper	1%
13	docplayer.info Internet Source	1%
14	ejurnal.untag-smd.ac.id Internet Source	

1 %

15 mafiadoc.com
Internet Source

1 %

16 es.scribd.com
Internet Source

1 %

17 core.ac.uk
Internet Source

1 %

18 repository.unwira.ac.id
Internet Source

<1 %

19 www.pumpsalesdirect.co.uk
Internet Source

<1 %

20 Submitted to UIN Sunan Ampel Surabaya
Student Paper

<1 %

21 peraturan.bpk.go.id
Internet Source

<1 %

22 digilib.unhas.ac.id
Internet Source

<1 %

23 hukum.jogjakota.go.id
Internet Source

<1 %

24 dspace.uii.ac.id
Internet Source

<1 %

25 repository.ummat.ac.id
Internet Source

<1 %

26 digilib.uinsby.ac.id
Internet Source

<1 %

27 ejournal.sttp-yds.ac.id
Internet Source

<1 %

28 text-id.123dok.com
Internet Source

<1 %

29 www.scribd.com
Internet Source

<1 %

30	Rafli Rafli, Jumiati Ilham, Sardi Salim. "Perencanaan dan Studi Kelayakan PLTS Rooftop pada Gedung Fakultas Teknik UNG", Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering, 2022 Publication	<1 %
31	123dok.com Internet Source	<1 %
32	qdoc.tips Internet Source	<1 %
33	repository.unibos.ac.id Internet Source	<1 %
34	vdocuments.pub Internet Source	<1 %
35	Submitted to Universitas Jember Student Paper	<1 %
36	daftarsekolah.net Internet Source	<1 %
37	repository.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
38	id.123dok.com Internet Source	<1 %
39	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
40	Submitted to Universitas Bengkulu Student Paper	<1 %
41	A. Noyara Rahmasary, N. Fajri Usman, I. Zahara Qurani. "Balancing Environmental Conservation and Socioeconomic Welfare: Sustainable Cultivation of Suboptimal Lands in Pulau Burung District of Riau Province", E3S Web of Conferences, 2020 Publication	<1 %
42	docslide.us Internet Source	<1 %

43	Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part II Student Paper	<1 %
44	kupdf.net Internet Source	<1 %
45	jurnal.untan.ac.id Internet Source	<1 %
46	jdih.jogjakota.go.id Internet Source	<1 %
47	Ichsan, Zahrotul Muna. "Studi Indikator Green Construction Pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2024 Publication	<1 %
48	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
49	ejournal.unisi.ac.id Internet Source	<1 %
50	adoc.pub Internet Source	<1 %
51	eprints.umsb.ac.id Internet Source	<1 %
52	Agus Hartadi, Faradlillah Saves. "Studi Perencanaan Sarana Air Bersih Melalui Sistem Perpipaan di Desa Marmoyo, Kecamatan Kabuh, Kabupaten Jombang", Jurnal Teknik Industri Terintegrasi, 2024 Publication	<1 %
53	vbook.pub Internet Source	<1 %
54	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
55	pt.scribd.com Internet Source	<1 %

56	ejournal.unsrat.ac.id Internet Source	<1 %
57	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
58	Submitted to University of Canterbury Student Paper	<1 %
59	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	<1 %
60	putusan3.mahkamahagung.go.id Internet Source	<1 %
61	repository.istn.ac.id Internet Source	<1 %
62	Bayu Suwandi, Baiq Liana Widiyanti, Muhammad Iman Darmawan. "PERENCANAAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH (SPAB) DUSUN GELOGOR DARI MATA AIR KOKOK TOJANG DESA LENDANG NANGKA KECAMATAN MASBAGIK", Jurnal Teknologi Lingkungan, 2023 Publication	<1 %
63	ejournal.uhn.ac.id Internet Source	<1 %
64	Fuji Arianto, Anri Noor Annisa Ramadan, Agi Rivi Hendaridi. "STUDI ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH UNIT PDAM TIRTA SUKAPURA TASIKMALAYA", JITSi : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, 2022 Publication	<1 %
65	Submitted to Universitas Islam Bandung Student Paper	<1 %
66	Submitted to andalas Student Paper	<1 %
67	digilib.uinsa.ac.id Internet Source	<1 %

68	ejournal.utp.ac.id Internet Source	<1 %
69	eprints.unram.ac.id Internet Source	<1 %
70	ejournal.gunadarma.ac.id Internet Source	<1 %
71	www.repository.umuslim.ac.id Internet Source	<1 %
72	jurnal.uisu.ac.id Internet Source	<1 %
73	ejournal.unmus.ac.id Internet Source	<1 %
74	www.regulasip.id Internet Source	<1 %
75	www.unigoro.ac.id Internet Source	<1 %
76	Jajat Saepul Barkah, Anri Ramadan, Novi Asniar. "STUDI POLA OPERASI BENDUNGAN LEUWIKERIS MENGGUNAKAN HEC-RESSIM", JITSi : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, 2022 Publication	<1 %
77	sipil.ejournal.web.id Internet Source	<1 %
78	www.deleidinggroothandel.nl Internet Source	<1 %
79	www.virezindo.com Internet Source	<1 %
80	Balqis Sahputri, Muhammad Amri Nasution, Mierna Zulkarnain. "PENGARUH HARGA DAN PELAYANAN TERHADAP KEPUASAN KONSUMEN PADA CV. VIORA CONSULTANT DI MEDAN", Journal Economic Management and Business, 2024 Publication	<1 %

81	Submitted to Universitas Bung Hatta Student Paper	<1 %
82	ojs-ft.ekasakti.org Internet Source	<1 %
83	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	<1 %
84	duniafintech.com Internet Source	<1 %
85	vdocuments.net Internet Source	<1 %
86	Submitted to Southville International School and Colleges Student Paper	<1 %
87	Submitted to Universitas Pancasila Student Paper	<1 %
88	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1 %
89	repository.uhn.ac.id Internet Source	<1 %
90	jurnal.harianregional.com Internet Source	<1 %
91	distanbun.jatengprov.go.id Internet Source	<1 %
92	ejournal.itn.ac.id Internet Source	<1 %
93	repositori.unsil.ac.id Internet Source	<1 %
94	Submitted to Universitas Andalas Student Paper	<1 %
95	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	<1 %
96	awanmyblog11200.blogspot.com Internet Source	<1 %

97	eprints.polsri.ac.id Internet Source	<1 %
98	www.neliti.com Internet Source	<1 %
99	html.pdfcookie.com Internet Source	<1 %
100	Eka Saputri Eka, Rawiyah Husnan, Barry Yusuf Labdul. "Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Bersih Masyarakat Popayato", Composite Journal, 2024 Publication	<1 %
101	Hanifadinna Hanifadinna. "Pembuatan Sistem Real Time Monitoring Pengukur Oil Layer Pada Vertical Continuous Tank di Pabrik Kelapa Sawit Pekawai Kalimantan Barat", JURNAL VOKASI TEKNOLOGI INDUSTRI (JVTI), 2022 Publication	<1 %
102	Putra, Andiko Irhash. "Optimasi waktu dan biaya pada proyek bendungan selesai (studi kasus pada proyek pembangunan bendungan bendo tahap 2)", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023 Publication	<1 %
103	repository.radenintan.ac.id Internet Source	<1 %
104	Submitted to UM Surabaya Student Paper	<1 %
105	Nugraheni, Desi Wulan. "Kajian Faktor-Faktor Yang Mendukung Dan Tidak Mendukung Perluasan Layanan Bus Rapid Transit (Brt) Trans Jateng (Studi Kasus Koridor 1 Rute Bawen-Tawang Menjadi Salatiga-Tawang)", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2024 Publication	<1 %

106	documents.mx Internet Source	<1 %
107	dpupr.wonosobokab.go.id Internet Source	<1 %
108	edoc.pub Internet Source	<1 %
109	jdih.semarangkota.go.id Internet Source	<1 %
110	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	<1 %
111	kalibrasibbkkp.files.wordpress.com Internet Source	<1 %
112	kpdt.go.id Internet Source	<1 %
113	mahasyimiyah.wordpress.com Internet Source	<1 %
114	pdffox.com Internet Source	<1 %
115	Nur Ramadini, Cindy J. Supit, Isri R. Mangangka. "Perancangan Sistem Penyediaan Air Minum Di Kelurahan Kalaodi Kota Tidore Kepulauan", TEKNO, 2024 Publication	<1 %
116	Submitted to Universitas Pakuan Student Paper	<1 %
117	discovery.researcher.life Internet Source	<1 %
118	eprints2.undip.ac.id Internet Source	<1 %
119	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
120	repository.upstegal.ac.id Internet Source	<1 %

121

vdokumen.com

Internet Source

<1 %

122

Himam, Muhamad Khudza Alfi. "Analisa Dampak Lalu Lintas Dari Pembangunan Fly Over Perlintasan Jalan Rel Kereta Api di Mranggen", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023

Publication

<1 %

123

Lita Silpianingsih Kawulusan, Altien J. Rindengan, Yohanes A.R. Langi. "Model Optimasi Produksi Air Bersih PDAM Kabupaten Bolaang Mongondow Timur Menggunakan Metode Preemptive Goal Programming", d'CARTESIAN, 2021

Publication

<1 %

124

Mulyadi, Dudung. "Simulasi Multi Sumber air dan Reservoar Memakai Energi Berbasis Mikrokontroler", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2024

Publication

<1 %

125

Nur Ali, Iwan Nugraha Gusniar. "Analysis of the capacity of the centrifugal pump at PDAM Tirta Tarum in Karawang", Jurnal Mesin Nusantara, 2023

Publication

<1 %

126

ejournal2.undip.ac.id

Internet Source

<1 %

127

id.scribd.com

Internet Source

<1 %

128

jdih.bekasikota.go.id

Internet Source

<1 %

129

jdih.sukoharjo.go.id

Internet Source

<1 %

130

jurnal.uii.ac.id

Internet Source

<1 %

repo.itera.ac.id

131	Internet Source	<1 %
132	vdocuments.site Internet Source	<1 %
133	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
134	Indra Setya Putra., ST. MPSDA, Nurlia Sadikin, Arif Dhiaksa. "DESAIN JARINGAN POMPA IRIGASI PADA RAWA PASANG SURUT DENGAN HIDROTOPOGRAFI B/C (STUDI KASUS DIR. DANDA)", JURNAL TEKNIK HIDRAULIK, 2022 Publication	<1 %
135	jurnal.umpar.ac.id Internet Source	<1 %
136	library.polmed.ac.id Internet Source	<1 %
137	repo.bunghatta.ac.id Internet Source	<1 %
138	Nurul Ihsan Fawzi, Basuki Sumawinata, Suwardi, Annisa Noyara Rahmasary et al. "Integrated water management practice in tropical peatland agriculture has low carbon emissions and subsidence rates", Heliyon, 2024 Publication	<1 %
139	Dila Putri Mawarni, Andi Irfan. "Analisis Penentuan Harga Pokok Produksi Dengan Metode Full Costing Dalam Penentuan Harga Jual Pada Usaha UMKM Ayam Penyet Syakilah", Sharing: Journal of Islamic Economics Management and Business, 2024 Publication	<1 %