

##401191010006.pdf

by 1 1

Submission date: 04-Aug-2025 02:45PM (UTC+0100)

Submission ID: 2725179235

File name: _401191010006.pdf (5.43M)

Word count: 31874

Character count: 148007

**PERENCANAAN JARINGAN PIPA UNTUK ²⁵KEBUTUHAN
AIR BERSIH
(Studi Kasus : Desa Teluk Jira
Kecamatan Tempuling Kabupaten Indragiri Hilir)**

TUGAS AKHIR

⁷²Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-1 pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Islam Indragiri



MOHD. NAZIPUL YUSRI
NIM : 401191010006

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

**PERENCANAAN JARINGAN PIPA UNTUK ²⁵KEBUTUHAN
AIR BERSIH**
**(Studi Kasus : Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling
Kabupaten Indragiri Hilir)**

TUGAS AKHIR

Oleh :

MOHD NAZIPUL YUSRI
NIM 401191010006

DISETUJUI :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

¹⁰
SYAFRIZAL THAHER. DS, S.T., M.T
NIDN. 1014107401

SOFYAN, S.T., M.T
NIDN. -

MENGETAHUI :

⁸
Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Islam Indragiri
Ketua,

Ir. H. ENDY SUDESKA, S.T., M.T
NIDN. 1026128504

97

LEMBAR PENGESAHAN**TUGAS AKHIR****PERENCANAAN JARINGAN PIPA UNTUK KEBUTUHAN
AIR BERSIH****(Studi Kasus : Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling Kabupaten
Indragiri Hilir)**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**MOHD NAZIPUL YUSRI
NIM 401191010006**

52

Telah dipertahankan di depan Panitia / Tim Penguji
pada Program Studi S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Islam Indragiri

Pada Hari.....tanggal.....2025

Tim Penguji :

No	Nama / NIDN	Tanda Tangan	Keterangan
1	Ir. H. ENDY SUDESKA, S.T., M.T NIDN. 1026128504		Ketua Sidang
2	SYAFRIZAL THAHER. DS, S.T., M.T NIDN. 1014107401		Anggota
3	SOFYAN, S.T., M.T NIDN.		Anggota
4	Ir. NASRULLAH, S.T., M.T NIDN.		Anggota
5	ARIEF RACHMAN B, S.Pi, M.Si NIDN. 1020109004		Anggota

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillah Rabbil Alamin puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sholawat berangkaian salam tidak lupa dikirimkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Perencanaan Jaringan Pipa untuk Kebutuhan Air Bersih di Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling Kabupaten Indragiri Hilir”**.

Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus di penuhi dalam menyelesaikan Program Studi Stara Satu (S-1) Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Islam Indragiri.

Penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari Semua pihak yang memberikan bantuan moral dan materil untuk tujuan ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan motivasi serta biaya kuliah kepada penulis.
2. Saudara-saudara tercinta yang telah memberikan semangat kepada penulis.
3. Bapak Ir. H. Endy Sudeska, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Islam Indragiri.
4. Bapak Syafrizal Thaher. DS, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak Sofyan, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing II
6. Kepada Bapak Alm. M. Gasali M, S.T., M.T yang telah membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Kepada alumni Teknik Sipil yang telah banyak membantu penulis dalam menyusun tugas akhir ini.
8. Rekan-rekan belajar Teknik Sipil angkatan 2019 yang telah membantu penulis selama pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.

Hanya doa yang dapat penulis kirimkan kehadiran Allah SWT, semoga segala bantuan yang diberikan mendapatkan balasan pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT, Aamiin.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis menerima kritik dan

saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhirnya penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak Aamiin.

Wassalaamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Tembilahan, ... Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABLE	ix
DAFTAR NOTASI	x
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Landasan Teori	4
2.2. Sumber Air	4
2.2.1. Air Hujan	4
2.2.2. Air Permukaan	4
2.2.3. Air Tanah	5
2.3. Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk	5
2.3.1. Metode Geometri	5
2.3.2. Metode Aritmatika	6
2.3.3. Standar Deviasi	6
2.4. Kebutuhan Air Bersih	6
2.4.1. Kebutuhan Air Domestik	7
2.4.2. Kebutuhan Air Non Domestik	8
2.4.3. Fluktuasi Kebutuhan Air	10
2.5. Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	10
2.5.1. Kebutuhan Air Rata-Rata	10
2.5.2. Kebutuhan Air Harian Maksimum	11
2.5.3. Kebutuhan Air Jam Puncak	11
2.5.4. Kebutuhan Air Anti Kebocoran	11

2.6.	3	Sistem Jaringan Pipa Air Bersih	12
2.6.1.		Jaringan Transmisi	12
2.6.2.		Sistem Distribusi Air Bersih	12
2.6.3.		Sistem Pengaliran Gravitasi	12
2.6.4.		Sistem Pemompaan	12
2.6.5.		Sistem Pengolahan Pengaliran Kombinasi	13
2.7.	1	Hidraulika Aliran Jaringan Pipa	13
2.7.1.		Kecepatan Aliran	13
2.7.2.		Hukum Bernoulli	14
2.7.3.		Hukum Kontinuitas	16
2.7.4.		Aliran Laminer dan Turbulen	17
2.8.	1	Kehilangan Tinggi Tekan (<i>Head Losses</i>)	19
2.8.1.		Kehilangan Tinggi Tekan Mayor (<i>Major Losses</i>)	19
2.8.2.		Kehilangan Tinggi Tekan Minor (<i>Minor Losses</i>)	21
2.9.	1	Mekanisme Pengaliran Dalam Pipa	22
2.9.1.		Pipa Sistem Seri	22
2.9.2.		Pipa Sistem Paralel	23
2.9.3.		Sistem Jaringan Distribusi	24
2.10.		Sistem Perpipaan Distribusi	25
2.10.1.		Pipa Sekunder (<i>Arterial Main Pipe</i>)	25
2.10.2.		Pipa Primer atau Pipa Induk (<i>Supply Main Pipe</i>)	25
2.10.3.		Pipa Tersier	25
2.10.4.		Pipa Servis	25
2.11.	1	Komponen Sistem Jaringan Pipa	26
2.11.1.		Jenis - Jenis Pipa	26
2.11.2.		Alat Sambung	26
2.11.3.		Pompa	27
2.12.	5	Bak Penampung (<i>Reservoir</i>)	28
2.12.1.		Reservoir Permukaan (<i>Ground Reservoir</i>)	28
2.12.2.		Reservoir Menara (<i>Elevated Reservoir</i>)	28
2.13.		Aplikasi Epanet 2.2	29
2.13.1.		Kegunaan Epanet 2.2	29
2.13.2.		Tahapan-Tahapan Dalam Penggunaan Epanet 2.2	30

24	2.14. Rencana Anggaran Biaya	31
	BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
	3.1. Jenis Penelitian	33
	3.2. Tahap Pekerjaan	33
	3.3. Alur Penelitian	33
	3.4. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	35
	3.5. Tahapan Pengumpulan Data	36
	3.6. Tahapan Analisa Data	37
	3.6.1 Analisa Proyeksi Penduduk	37
	3.6.2 Analisis Kebutuhan Air Bersih	37
	3.6.3 Perencanaan Dimensi Pipa	38
	3.6.4 Analisa Rencana Anggaran Biaya	38
1	BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	39
	4.1 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Rata-Rata	39
	4.1.1 Metode geometri	39
	4.1.2 Metode aritmatika	41
	4.2 Analisa Kebutuhan Air Bersih	44
	4.2.1 Analisis sektor domestik	45
	4.2.2 Analisis sektor non domestik	46
	4.2.3 Kebutuhan total air bersih	51
	4.3 Analisa Bak Penampung	54
	4.4 Analisa Pompa	55
	4.5 Perhitungan Dimensi Pipa Distribusi	58
	4.6 Hasil Perhitungan Pipa Distribusi menggunakan Aplikasi Epanet 2.2	63
1	4.7 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya	64
60	4.8 Pembahasan	68
	BAB V PENUTUP	70
	5.1. Kesimpulan	70
	5.2. Saran	70
	DAFTAR PUSTAKA	71

DAFTAR GAMBAR

3	Gambar 2.1 Diagram energi dan garis tekanan	14
	Gambar 2.2 Aliran dengan penampang yang berbeda	16
	Gambar 2.3 Persamaan kontinuitas pada pipa bercabang	16
1	Gambar 2.4 Hubungan pipa seri.....	22
	Gambar 2.5 Hubungan pipa paralel	23
34	Gambar 2.6 Sistem Cabang (<i>branch</i>).....	24
	Gambar 2.7 Sistem <i>Gridiron</i>	24
	Gambar 2.8 Sistem Melingkar	25
	Gambar 2.9 Reservoir permukaan.....	28
	Gambar 2.10 Reservoir Menara	29
	Gambar 2.11 Skema Harga Satuan Pekerjaan.....	32
88	Gambar 3.1 Diagram alur penelitian	34
	Gambar 3.2 Peta Kabupaten Indragiri Hilir	35
	Gambar 3.3 Peta Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling	36
1	Gambar 4.1 Grafik proyeksi penduduk	44
	Gambar 4.2 Jaringan pipa epanet 2.2	64

DAFTAR TABLE

3	Tabel 2.1 Standar kebutuhan air.....	6
	Tabel 2.2 Standar kebutuhan air domestik.....	7
13	Tabel 2.3 Standar kebutuhan air <i>non</i> domestik.....	8
	Tabel 2.4 Kebutuhan air <i>non</i> domestik untuk kategori kota I, II, III, IV.....	9
	Tabel 2.5 Kebutuhan air <i>non</i> domestik untuk kategori V (Desa).....	9
	Tabel 2.6 Pemakaian air tiap jam.....	10
	Tabel 2.7 Nilai viskositas kinematik.....	18
1	Tabel 2.8 Koefisien kekasaran pipa menurut Hazen-Williams.....	20
	Tabel 2.9 Nilai K akibat pengaruh belokan pada pipa.....	21
	Tabel 2.10 Jenis-jenis pipa.....	26
5	Tabel 4.1 Data pertumbuhan penduduk dari tahun dari tahun 2015 - 2024.....	39
	Tabel 4.2 Presentase laju pertumbuhan penduduk (r).....	40
	Tabel 4.3 Perhitungan proyeksi penduduk metode geometri.....	41
	Tabel 4.4 Perhitungan proyeksi penduduk metode aritmatika.....	42
	Tabel 4.5 Perhitungan proyeksi penduduk metode geometri.....	43
21	Tabel 4.6 Kebutuhan air untuk sambungan rumah tangga (SR).....	45
13	Tabel 4.7 Kebutuhan air untuk fasilitas Pendidikan.....	47
	Tabel 4.8 Kebutuhan air untuk fasilitas pribadatan.....	48
	Tabel 4.9 Kebutuhan air untuk fasilitas perkantoran.....	50
	Tabel 4.10 Jumlah kebutuhan air total.....	51
	Tabel 4.11 Kehilangan air bersih akibat kebocoran dan kebutuhan rata-rata.....	53
34	Tabel 4.12 Rekapitulasi kebutuhan air.....	54
	Tabel 4.13 Perhitungan nilai kehilangan tenaga akibat gesekan pada jaringan distribusi induk.....	59
	Tabel 4.14 Perhitungan nilai kehilangan tenaga akibat gesekan pada jaringan distribusi pelayanan.....	61
	Tabel 4.15 Hasil perhitungan jaringann pipa menggunakan aplikasi Epanet 2.2.....	63
	Tabel 4.16 Rencana Anggaran Biaya.....	65

DAFTAR NOTASI

P	= Jumlah penduduk (jiwa)
q	= Kebutuhan air penduduk (l/org/hari)
Qrh	= Kebutuhan air per hari (l/hari)
ew	= Tekanan uap jenuh pada temperatur sama dengan temperatur air (milibar)
ea	= Tekanan uap di udara sesungguhnya (milibar)
V	= kecepatan angin rata-rata dalam sehari (m/detik)
Qdomestik	= Kebutuhan air domestik (l/detik)
Qnon domestic	= Kebutuhan air non domestik (l/detik)
Qkebocoran	= Jumlah air yang bocor (l/detik)
Qhm	= Kebutuhan air maksimum (l/detik)
Fhm	= Faktor kebutuhan air maksimum
Qrh	= Kebutuhan harian rata-rata (l/detik)
Qjp	= Kebutuhan air jam puncak (l/detik)
Fjp	= Faktor kebutuhan jam puncak
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)
e	= Angka pertumbuhan penduduk (%)
r	= Periode tahun yang ditinjau (tahun)
QReservoir	= Kapasitas reservoir (Hari)
20%	= Penggunaan reservoir 10 – 20% (Hari)
Qmax	= Kebutuhan air total (Hari)
Q	= Debit aliran (m ³ /det)
V	= Kecepatan aliran (m/det)
A	= Luas basah (m ²)
D	= Diameter pipa (m)
$\frac{p}{yw}$	= Tinggi tekan (m)
$\frac{v^2}{2g}$	= Tinggi energi (m)

z	= Elevasi (m)
$\frac{P_1}{\gamma}, \frac{P_2}{\gamma}$	= Tinggi tekan 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/m ²)
γ_w	= Berat jenis air (kg/m ³)
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)
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)
ρ	= 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/dtk)
ν	= Viskositas kinematik (m ² /dtk)
0.85	= Konstanta
C_{hw}	= Koefisien kekasaran Hazen-Williams
r	= Jari-jari hidrolis (m)
	$= \frac{A}{P} = \frac{\frac{1}{4} \pi D^2}{\pi D}$
R	= $D/4$
S	= Kemiringan garis energi (m/m)
	= h_f / L
h	= Kehilangan tinggi tekan mayor (m)
k	= Koefisien karakteristik pipa
H_f	= Head loss akibat gesekan (meter)
F	= Faktor gesek (tak berdimensi)
L	= Panjang pipa (meter)

h_f	= Kehilangan energi minor (m)
k	= Koefisien kehilangan energi minor
f	= Koefisien kehilangan karena sambungan
k_c	= Koefisien perubahan penampang
H	= Total kehilangan tekan pipa yang terpasang secara seri (m)
H_{f1}, H_{f2}, H_{f3}	= Kehilangan tekan pada tiap pipa (m)

ABSTRACT

The increasing population in Indonesia necessitates the availability of adequate infrastructure and public facilities, including access to clean water and proper sanitation, as part of the Sustainable Development Goals (SDGs) commitment. This study aims to plan a clean water pipeline network in Teluk Jira Village, Tempuling District, to meet the community's water needs until the year 2049. The methods employed include population growth projection using the Geometric method, clean water demand analysis, and technical planning for reservoir dimensions and pump selection. The projection results indicate that by 2049, the population of Teluk Jira Village is expected to reach 5.798 people, with a clean water demand of 13,93 liters/second. Based on this demand, a reservoir with dimensions of 10 x 10 x 2,5 m and a volume of 250 m³ is planned, along with the selection of a 6 inch 7,5 kW 3 phase submersible pump. The main pipeline network will use 6 inch HDPE pipes, while the service distribution network will use 3 inch HDPE pipes. The estimated budget for this project is Rp. 3,565,000,000.00, referencing the Unit Price of Indragiri Hilir Regency in 2024 and the 2022 Unit Price Analysis of Ciptakarya Public Works. This planning is expected to ensure the adequate availability of clean water for the community of Teluk Jira Village in the future.

Keywords: clean water, pipeline network, population growth, Teluk Jira Village, SDGs.

ABSTRAK

Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia menuntut ketersediaan infrastruktur dan fasilitas publik yang memadai, termasuk akses terhadap air bersih dan sanitasi sebagai bagian dari komitmen Sustainable Development Goals (SDGs). Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan jaringan pipa air bersih di Desa Teluk Jira, Kecamatan Tempuling, guna memenuhi kebutuhan air masyarakat hingga tahun 2049. Metode yang digunakan meliputi proyeksi pertumbuhan penduduk dengan metode Geometri, analisis kebutuhan air bersih, dan perencanaan dimensi bak penampung serta pemilihan pompa. Hasil proyeksi menunjukkan bahwa pada tahun 2049, penduduk Desa Teluk Jira akan mencapai 5.798 jiwa, dengan kebutuhan air bersih sebesar 13,93 liter/detik. Direncanakan bak penampung berdimensi 10 x 10 x 2,5 m dengan volume 250 m³, serta pemilihan pompa submersible 6 inci 7.5 kW 3 phase. Jaringan pipa utama akan menggunakan HDPE diameter 6 inci, sedangkan jaringan distribusi pelayanan menggunakan HDPE diameter 3 inci. Total rencana anggaran biaya untuk proyek ini adalah Rp. 3.565.000.000,00, mengacu pada Harga Satuan Kabupaten Indragiri Hilir tahun 2024 dan Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pekerjaan Umum Ciptakarya 2022. Perencanaan ini diharapkan dapat memastikan ketersediaan air bersih yang memadai bagi masyarakat Desa Teluk Jira di masa mendatang.

¹ Kata Kunci: air bersih, jaringan pipa, pertumbuhan penduduk, Desa Teluk Jira, SDGs.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia berkomitmen penuh terhadap Agenda 2030 yang diinisiasi oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) melalui pelaksanaan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*). Komitmen ini diwujudkan dengan mengintegrasikan SDGs ke dalam rencana pembangunan nasional dan daerah, yang mencerminkan keseriusan Indonesia dalam mendorong pembangunan yang inklusif, berkeadilan, dan berkelanjutan. Agenda 2030 disusun sebagai rencana aksi global oleh para pemimpin dunia untuk mengakhiri kemiskinan, mengurangi ketimpangan, serta melindungi keberlanjutan lingkungan.

Air bersih dan sanitasi layak menjadi salah satu tujuan utama, mengingat peranannya yang sangat vital dalam meningkatkan kualitas hidup, menjaga kesehatan masyarakat, serta mendukung pembangunan ekonomi yang berkelanjutan. Melalui berbagai kebijakan dan program strategis, Indonesia berupaya mempercepat pencapaian target-target tersebut, sebagai bagian dari kontribusi aktif terhadap upaya global menciptakan masa depan yang lebih baik bagi semua.

Peningkatan jumlah penduduk secara langsung berkaitan dengan meningkatnya kepadatan penduduk, yang turut memengaruhi dinamika aktivitas masyarakat, perkembangan sektor ekonomi, serta kebutuhan akan pengembangan infrastruktur dan fasilitas publik. Kondisi tersebut secara otomatis mendorong peningkatan permintaan terhadap air bersih. Realitas di lapangan menunjukkan bahwa kualitas dan kuantitas sumber daya air cenderung tidak sejalan dengan laju pertumbuhan penduduk, terutama di wilayah pedesaan, yang pada umumnya memiliki keterbatasan dalam hal akses dan pengelolaan sumber air bersih.

Jumlah atau debit air yang disediakan tergantung pada jumlah penduduk dan industri yang terlayani, serta perlu diperhitungkan pertumbuhan penduduk untuk masa yang akan datang. Jaringan pipa air bersih ditentukan oleh kebutuhan air dan tekanan aliran yang diperlukan dalam pelayanan penyediaan air bersih lebih banyak

digunakan pipa karena lebih sedikit kemungkinan tercemar dan biaya lebih murah dari pada saluran terbuka. Mengatasi hal tersebut dibutuhkan jaringan distribusi air bersih yang baik dan mampu untuk melayani kebutuhan air bersih bagi penduduk di daerah tersebut.

Desa Teluk Jira adalah salah satu desa yang terletak di Kecamatan Tempuling Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau dengan luas Desa $\pm 86,81 \text{ Km}^2$ dengan jumlah penduduk pada tahun 2024 sebesar 3.459 jiwa. Meningkatnya pertumbuhan penduduk tiap tahun maka meningkat pula kebutuhan air bersih di desa tersebut, oleh karena itu perlu adanya pengkajian dan perhitungan kembali kebutuhan air bersih untuk Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling pada saat sekarang dan akan datang, agar keinginan masyarakat untuk mendapatkan air bersih dapat terpenuhi.

Jaringan pipa air bersih ke wilayah permukiman masih menjadi tantangan, sehingga penguatan sistem jaringan pipa harus dilakukan dalam rangka meningkatkan aksesibilitas dan kualitas layanan air bersih bagi masyarakat. Kondisi ini umumnya disebabkan oleh adanya keterbatasan infrastruktur pelayanan dan sistem penyaluran air yang belum sepenuhnya memadai. Sejalan dengan ketentuan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 27/PRT/M/2016 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum, setiap penyelenggaraan sistem air minum diwajibkan untuk memenuhi standar yang meliputi aspek ketersediaan (Pasal 15 ayat 1 dan 2), kontinuitas (Pasal 15 ayat 1 dan 4), kualitas (Pasal 15 ayat 1 dan 3), dan keterjangkauan pelayanan kepada masyarakat (Pasal 2 ayat 2).

Melihat pentingnya air bersih sebagai kebutuhan pokok, diperlukan upaya perencanaan penyediaan air bersih yang terstruktur, terintegrasi, dan berkelanjutan di Desa Teluk Jira. Perencanaan yang strategis diharapkan dapat meningkatkan pelayanan air bersih baik dari aspek kuantitas maupun kualitas, sekaligus mendukung pembangunan kesehatan dan kesejahteraan masyarakat setempat. Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini berfokus pada perencanaan jaringan pipa untuk kebutuhan air bersih.

13

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut :

1. Berapa proyeksi jumlah penduduk di Desa Teluk Jira 25 tahun yang akan datang?
2. Berapa jumlah kebutuhan air bersih di Desa Teluk Jira 25 tahun yang akan datang?
3. Bagaimana sistem jaringan pipa dalam penyediaan air bersih?
4. Berapa rencana anggaran biaya untuk sistem jaringan pipa di Desa Teluk Jira?

1.3. Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi jumlah penduduk di Desa Teluk Jira.
2. Menentukan jumlah kebutuhan air bersih di Desa Teluk Jira.
3. Tidak menghitung hidran umum (HU) dan struktur bangunan pendukung dalam penyediaan air bersih.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian sebagai berikut :

1. Mengetahui jumlah penduduk di Desa Teluk Jira 25 tahun yang akan datang.
2. Mengetahui jumlah kebutuhan air bersih di Desa Teluk Jira 25 tahun yang akan datang.
3. Mengetahui sistem jaringan pipa dalam penyediaan air bersih.
4. Mengetahui rencana anggaran biaya untuk sistem jaringan pipa di Desa Teluk Jira.

16

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi peneliti, mendalami pengetahuan tentang jaringan pipa untuk kebutuhan air bersih serta mengaplikasikan ilmu yang didapat selama perkuliahan.
2. Bagi mahasiswa, penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan acuan penelitian masa yang akan datang.
3. Bagi pihak yang berkepentingan, penelitian ini dapat dijadikan pedoman untuk perencanaan jaringan pipa Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling Kabupaten Indragiri Hilir.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

Penyediaan air bersih untuk masyarakat mempunyai peranan penting dalam kehidupan sehari – hari. Sehingga saat ini penyediaan air bersih untuk masyarakat masih mendapatkan permasalahan yang belum dapat diatasi sepenuhnya. Salah satu masalah pada saat ini adalah rendahnya tingkat pelayanan air bersih untuk masyarakat terutama di daerah pedesaan. Masyarakat pedesaan mayoritas menggunakan mata air sebagai sumber daya air. Pengambilan air terus menerus dan pendistribusian air yang tidak tepat akan mengakibatkan permasalahan bagi masyarakat pedesaan (Ditjen Pemberdayaan Masyarakat dan Desa, 2008).

2.2. Sumber Air

Sumber air merupakan salah satu komponen utama yang ada pada suatu sistem penyediaan air bersih, karena tanpa sumber air maka suatu sistem penyediaan air bersih tidak akan berfungsi. Macam-macam sumber air yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air minum dan air bersih adalah sebagai berikut :

2.2.1. Air Hujan

Air hujan juga merupakan sumber air baku untuk keperluan rumah tangga, pertanian, dan lain-lain. Air hujan dapat diperoleh dengan cara penampungan, air hujan dari atap rumah dialirkan ke tempat penampungan yang kemudian dapat dipergunakan untuk keperluan rumah tangga. Air hujan tidak selalu dapat digunakan secara langsung, diakibatkan kandungan elektrik yang dikandung awan serta tidak terjaminnya sterilisasi wadah penampungan yang terbuka.

2.2.2. Air Permukaan

Air permukaan adalah air hujan yang mengalir di permukaan bumi. Umumnya air permukaan ini akan mendapatkan pengotoran selama pengalirannya, misalnya oleh lumpur, batang-batang kayu, daun-daun dan limbah industri, kotoran penduduk dan sebagainya.

Air permukaan yang biasanya dimanfaatkan sebagai sumber atau bahan baku air bersih adalah :

1. Air Sungai (berasal dari air hujan dan mata air).
2. Air Danau (berasal dari air hujan dan mata air).
3. Air waduk (berasal dari air hujan).

2.2.3. Air Tanah

Air tanah adalah air yang berasal dari air hujan yang jatuh di permukaan tanah/bumi dan meresap kedalam tanah dan mengisi rongga-rongga atau pori didalam tanah. Air tanah terbagi atas :

1. Air Tanah Dangkal

Air Tanah Dangkal Terjadi karena daya proses peresapan air dari permukaan tanah. air tanah lebih banyak mengandung zat kimia berupa garam-garam terlarut meskipun kelihatan jernih karna sudah melewati lapisan tanah yang masing-masing mempunyai unsur-unsur kimia tertentu. lapisan tanah disini berfungsi sebagai saringan namun pengotoran juga masih terus berlangsung, terutama pada muka air yang dekat dengan muka tanah. Air tanah dangkal umumnya mempunyai kedalaman kurang dari 50 meter.

2. Air Laut

Air laut adalah salah satu sumber air walaupun tidak termasuk kategori yang bisa dipilih sebagai sumber air bersih untuk air bersih atau air minum, karena memiliki kandungan garam (NaCl) yang cukup besar.

2.3. Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk

2.3.1. Metode Geometri

Proyeksi penduduk dengan metode geometri secara matematis metode ini dapat ditulis seperti pada rumus (2.1) berikut ini :

Rumus perhitungannya :

$$P_t = P_0 (1+r)^t \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

P_t = Jumlah penduduk pada akhir tahun t

P_0 = Jumlah penduduk pada tahun dasar
 r = Angka pertumbuhan penduduk tiap tahun (%)
 t = Priode waktu antara tahun dasar dan tahun t.

2.3.2. Metode Aritmatika

Metode ini secara matematis metode ini dapat ditulis seperti pada rumus (2.2)

berikut ini :

$$P_t = P_0 (1+r.t) \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana :

P_t = Jumlah penduduk pada akhir tahun t
 P_0 = Jumlah penduduk pada tahun yang dasar
 r = Angka pertumbuhan penduduk tiap tahun (%)

2.3.3. Standar Deviasi

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (Y_i - Y_n)^2}{n-1}} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana :

S = Standar deviasi
 $\sum$ = Jumlah perkalian data Y_i dan Y_n mean
 Y_i = Nilai varian (penduduk proyeksi)
 Y_n = Nilai rata-rata
 n = jumlah data

Standar deviasi harus nilai yang terkecil karena nilai bahwa data yang didapat dari proyeksi tidak berbeda jauh dengan data hasilnya.

2.4. Kebutuhan Air Bersih

Standar kebutuhan air menurut Dinas Pekerjaan Umum Cipta Karya yang mengatur tentang kebutuhan air domestik berdasarkan kategori Desa dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.1 Standar kebutuhan air

No	Kategori	Jumlah	Penyediaan air (l/org/hari)
1	Metropolitan	>1.000.000	150-200

No	Kategori	Jumlah	Penyediaan air (l/org/hari)
2	⁴² 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)

Besar perhitungan kebutuhan air bersih dihitung dengan persamaan berikut :

$$Q_{rh\text{domestik}} = p \cdot q \dots\dots\dots (2.4)^{57}$$

Dimana :

p = Jumlah penduduk (Jiwa)

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

Q_{rh} = Kebutuhan air perhari (l/hari)⁵

Ditjen Cipta Karya (2000) Jumlah sambungan rumah dihitung dari jumlah pelanggan, yaitu 5 orang persambungan. Standar kebutuhan air ada 2 (dua) macam yaitu :¹⁶

2.4.1. Kebutuhan Air Domestik

Standar kebutuhan air domestik yaitu kebutuhan air yang digunakan pada tempat-tempat pribadi untuk memenuhi keperluan sehari-hari seperti, memasak, minum, mencuci, dan keperluan rumah tangga. Satuan yang dipakai adalah liter/orang/hari.⁸

Tabel 2.2 Standar kebutuhan air domestik

Uraian	Kata Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk				
	Metropolitan >1.000.000	Kota Besar 500.000 s/d 1.000.000	Kota Sedang 100.000 s/d 100.000	Kota kecil 20.000 s/d 100.000	IKK dan Desa >20.000
Sambungan Rumah tangga (liter/org/hari)	190	170	150	130	100
Jumlah jiwa/SR	5	5	5	5	5

Uraian	Kata Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk				
	Metropolitan >1.000.000	Kota Besar 500.000 s/d 1.000.000	Kota Sedang 100.000 s/d 100.000	Kota kecil 20.000 s/d 100.000	IKK dan Desa >20.000
Sambungan Umum (liter/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	1,15-1,25
Faktor jam puncak	1,65-2,0	1,65-2,0	1,65-2,0	1,65	1,65
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)

2.4.2. Kebutuhan Air Non Domestik

Standar kebutuhan air non domestik yaitu kebutuhan air bersih diluar keperluan rumah tangga. Standar kebutuhan air non domestik menurut SNI 19-6728-2002 dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut ini :

Tabel 2.3 Standar kebutuhan 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	l/org /hari

No	Jenis Fasilitas	⁷ Kebutuhan air	Satuan
9	Pasar	12	l/org /hari
10	Rumah Makan	100	l/pegawai /hari
11	Komplek militer	60	l/org /hari

(Sumber : SNI 19-6728-2002)

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/hari
11	Kawasan pariwisata	0,1-0,3	l/tdk /hari

(Sumber : SNI 19-6728-2002)

²¹ **Tabel 2.5** Kebutuhan air *non* domestik untuk kategori V (Desa)

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

No	Jenis Fasilitas	Kebutuhan air	Satuan
7	Kawasan industri	10	l/org /hari

(Sumber : SNI 19-6728-2002)

2.4.3. Fluktuasi Kebutuhan Air

Kebutuhan air berfluktuasi harian, umumnya meningkat tajam di pagi hari (sekitar pukul 04.00-07.00) untuk aktivitas mandi dan bersih-bersih. Penggunaan air kemudian menurun pada siang hari (pukul 08.00-16.00), dan kembali meningkat di sore hari (pukul 16.00-19.00) untuk aktivitas serupa setelah beraktivitas.

Tabel 2.6 Pemakaian air tiap jam

Jam	Keofesien	Jam	Keofesien	Jam	Keofesien
1	0	9	0.86	17	2.29
2	0	10	1.14	18	1.14
3	0.29	11	1.43	19	1.14
4	0.57	12	1.43	20	0.86
5	1.14	13	1.71	21	0.57
6	1.71	14	1.43	22	0.57
7	2	15	0.86	23	0
8	1.14	16	1.71	24	0

(sumber : Triatmodjo,2016)

2.5. Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

2.5.1. Kebutuhan Air Rata-Rata

Kebutuhan air rata-rata untuk keperluan domestik dan non domestik termasuk kehilangan air. Kebutuhan harian rata-rata (Q_{rh}) seperti persamaan (2.5) berikut ini :

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

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)

Qkebocoran = Jumlah air yang bocor (l/detik)

2.5.2. Kebutuhan Air Harian Maksimum

Kebutuhan air harian maksimum merupakan jumlah pemakaian air tertinggi atau besar pada hari tertentu selama satu tahun, besarnya 1,15 kali kebutuhan harian rata-rata. Kebutuhan air harian maksimum (Qhm) dengan rumus (2.6) berikut ini :

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

Dimana :

Qhm = Kebutuhan air maksimum (l/detik)

Fhm = Faktor kebutuhan air maksimum

Qrh = Kebutuhan harian rata-rata (l/detik)

2.5.3. Kebutuhan Air Jam Puncak

Kebutuhan air jam puncak merupakan jumlah pemakaian air tertinggi pada jam-jam tertentu selama periode satu hari, besarnya 1,65 kali kebutuhan harian rata-rata.

Kebutuhan air jam puncak (Qjp) dengan rumus (2.7) berikut ini :

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

Dimana :

Qjp = Kebutuhan air jam puncak (l/detik)

Fjp = Faktor kebutuhan jam puncak

Qhm = Kebutuhan air hari maksimum (l/detik)

2.5.4. Kebutuhan Air Anti Kebocoran

Kehilangan air bersih adalah selisih antara air yang disalurkan dengan air yang sebenarnya sampai ke konsumen. Kehilangan ini bisa terjadi karena tiga hal utama :

1. Kehilangan yang Direncanakan: Air yang sengaja dibuang untuk keperluan operasional dan pemeliharaan sistem, serta sudah diperhitungkan dalam biaya.
2. Kehilangan Tak Terkendali: Air yang terbuang karena fasilitas konsumen yang bocor atau penggunaan yang tidak efisien, di luar kendali pengelola.
3. Kehilangan Insidental: Air yang hilang akibat kejadian tak terduga seperti bencana alam.

Kehilangan air bersih bisa mencapai 10-25% dari total pasokan, Kehilangan air (Qkebocoran) dapat dihitung dengan rumus (2.8) berikut ini :

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

Dimana :

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

2.6. Sistem Jaringan Pipa Air Bersih

2.6.1. Jaringan Transmisi

Jaringan transmisi adalah suatu jaringan yang berfungsi untuk menyalurkan air baku dari sumber air ke reservoir. Kriteria teknis yang perlu diperhatikan dalam menentukan sistem transmisi perpipaan, berikut ini :

1. Sisa tekanan minimum yang harus tersedia 10 mka (meter kolam air).
2. Tekanan maksimum yang diperbolehkan 80 mka.
3. Bila tekanan melebihi 80 mka maka diperlukan bangunan pelepas tekanan.

2.6.2. Sistem Distribusi Air Bersih

Sistem distribusi air bersih adalah menghantarkan air bersih kepada para pelanggan yang akan dilayani, dengan tetap memperhatikan faktor kualitas, kuantitas dan tekanan air. Mendistribusikan air bersih pada dasarnya dapat dipakai salah satu sistem diantaranya yaitu :

2.6.3. Sistem Pengaliran Gravitasi

Sistem ini digunakan apabila elevasi sumber air baku atau pengolahan berada jauh diatas elevasi daerah layanan dan sistem ini dapat memberikan energi potensial yang cukup tinggi sehingga pada daerah layanan yang paling menguntungkan karena pengoperasian dan pemeliharaannya lebih murah.

2.6.4. Sistem Pemompaan

Sistem ini digunakan apabila elevasi antara sumber air atau instalasi dan daerah pelayanan tidak dapat memberikan tekanan air yang cukup, untuk debit tekanan yang diinginkan, sistem ini biasanya diterapkan pada daerah yang perbedaan elevasinya kecil.

2.6.5. Sistem Pengolahan Pengaliran Kombinasi

Sistem ini merupakan pengaliran air dimana air bersih dari sumber atau instalasi pengolahan akan di alirkan ke jaringan dengan menggunakan pompa reservoir distribusi baik dioperasikan secara bergantian atau bersama-sama. Reservoir ini berfungsi menampung air pada saat kebutuhan air minimum dan mendistribusikannya pada saat dibutuhkan. Tinggi reservoir yang cukup akan dapat menambah tinggi tekanan.

2.7. Hidraulika Aliran Jaringan Pipa

Suatu jaringan pipa terbentuk dari pipa-pipa yang dihubungkan sedemikian rupa sehingga aliran keluar pada suatu titik bisa berhasil dari beberapa jalur pipa. Sistem jaringan pipa banyak dijumpai pada jaringan suplai air bersih kota. Suatu jaringan kota sering rumit dan diperlukan suatu desain sistem distribusi yang efisien dan efektif sehingga kriteria besarnya tekanan dan debit pada setiap titik jaringan dapat dipenuhi.

2.7.1. Kecepatan Aliran

Kecepatan aliran dalam pipa yang di izinkan adalah 0,3 – 4,5 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 dan akan membebani biaya perawatan. Kecepatan aliran terlalu tinggi maka akan berakibat korosi pada pipa dan juga menambah nilai *headloss* yang berakibat elevasi reservoirnya harus tinggi. Menghitung kecepatan digunakan rumus sebagai berikut :

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

$$Q = 1/4 \pi.D^2 V \dots\dots\dots (2.10)$$

Dimana :

- Q = Debit aliran (m³ /detik)
- V = Kecepatan aliran (m/detik)
- A = Luas basah (m²)
- D = Diameter pipa (m)

2.7.2. Hukum 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 :

$E_{tot} = \text{Energi ketinggian} + \text{Energi kecepatan} + \text{Energi tekanan}$

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

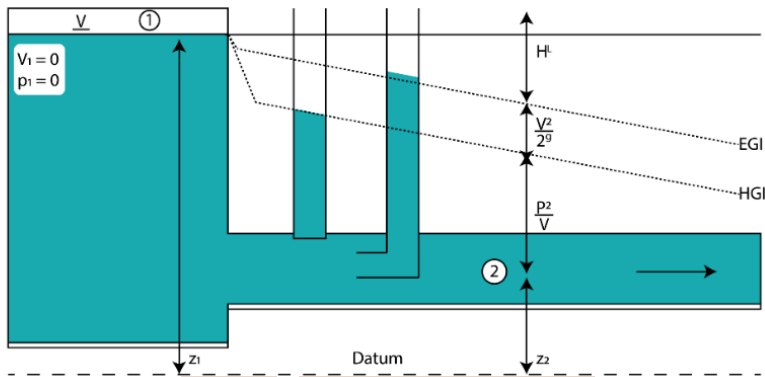
Dimana :

$$\frac{p}{\gamma_w} = \text{Tinggi tekan (m)}$$

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

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

Menurut teori kekekalan energi dari hukum Bernoulli apabila tidak ada energi yang lolos atau diterima antara dua titik dalam satu sistem tertutup, maka energi totalnya tetap konstan, hal tersebut dapat dijelaskan pada gambar 2.1 berikut ini :



Gambar 2.1 Diagram energi dan garis tekanan
(Sumber : Haestad, 2002 : 267)

Hukum Kekekalan Bernoulli pada gambar 2.1 dapat ditulis sebagai berikut (Haestad, 2002 : 267) :

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + z_L \quad (2.12)$$

Dimana :

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

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

$$p_1, p_2 = \text{Tekanan di titik 1 dan 2 (kg/m}^2\text{)}$$

$$\gamma = \text{Berat jenis air (kg/m}^3\text{)}$$

$$v_1, v_2 = \text{Kecepatan aliran di titik 1 dan 2 (m/detik)}$$

$$g = \text{Percepatan gravitasi (m/detik}^2\text{)}$$

$$z_1, z_2 = \text{Kehilangan tinggi tekan dalam pipa (m)}$$

$$z_L = \text{Kehilangan tinggi tekan dalam pipa (m)}$$

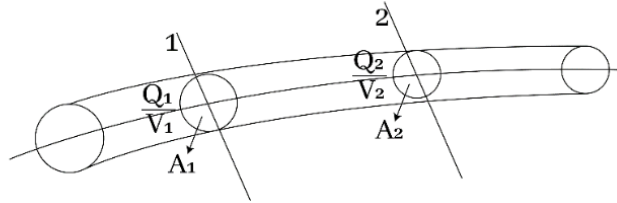
Gambar diatas, terlihat garis yang menunjukkan besarnya tinggi tekan air pada titik tinjauan yang dinamakan garis gradien hidrolis atau garis kemiringan hidrolis. Jarak vertikal antara pipa dengan gradien hidrolis menunjukkan tekanan yang terjadi dalam pipa. Perbedaan ketinggian antara titik 1 dan 2 merupakan kehilangan energi yang terjadi sepanjang penampang 1 dan 2. Persamaan diatas digunakan jika diasumsikan tidak ada kehilangan energi antara dua titik yang terdapat dalam aliran fluida, namun biasanya beberapa *head losses* terjadi antara dua titik. 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 ini :

$$z_1 + p_1/\gamma + v_1^2/2g = z_2 + p_2/\gamma + v_2^2/2g + h_L + h_L \quad (2.13)$$

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.

2.7.3. Hukum Kontinuitas

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



Gambar 2.2 Aliran dengan penampang yang berbeda
(Sumber : Triatmodjo 1996 :137)

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

Atau

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

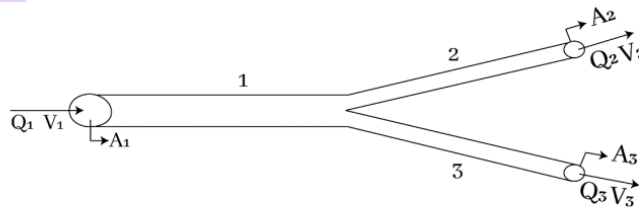
Dimana :

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

A = Luas penampang (m^2)

V = Kecepatan aliran (m/detik)

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



Gambar 2.3 Persamaan kontinuitas pada pipa bercabang
(Sumber : Triatmodjo 1996 :137)

Hukum kontinuitas pada pipa bercabang dapat diuraikan sebagai berikut (Triatmodjo, 1996 : 137) :

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

Atau

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

Dimana :

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

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

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. Asumsikan fluida merupakan inkompresibel dengan massa jenis (ρ) konstan :

$$\rho = m/v \dots\dots\dots (2.18)$$

Dimana :

ρ = Massa jenis (kg/m^3)

m = Massa (kg)

v = Volume (m^3)

2.7.4. Aliran Laminer dan Turbulen

Aliran laminer²⁸ partikel - partikel zat cair bergerak teratur mengikuti lintasan³⁶ yang saling sejajar. Aliran ini terjadi apabila kecepatan kecil atau kekentalan besar, Sedangkan dalam aliran turbulen⁶⁴ gerakan partikel - partikel zat cair tidak teratur, Aliran ini terjadi apabila kecepatan besar atau kekentalan zat cair kecil. (Triatmodjo,2003)

Berdasarkan pada percobaan aliran dalam pipa, reynolds menetapkan bahwa untuk angka reynolds di bawah 2.000, gangguan aliran dapat diredam oleh kekentalan zat cair, dan aliran pada kondisi tersebut adalah laminer. Aliran akan turbulen apabila angka reynolds lebih besar 4.000³⁶ apabila angka reynolds berada diantara kedua nilai tersebut ($2000 < Re < 4000$) aliran adalah transisi. Angka reynolds pada kedua nilai diatas ($Re = 2000$ dan $Re = 4000$) disebut dengan batas kritik bawah dan atas.

Menurut reynolds, ada tiga faktor yang mempengaruhi keadaan aliran yaitu kekentalan zat cair μ (μ), rapat massa zat cair ρ (ρ) dan diameter pipa D. Hubungan

antara μ , ρ dan D yang mempunyai dimensi sama dengan kecepatan adalah $\mu/\rho D$ yang disebut angka reynolds. Angka ini mempunyai bentuk yaitu :

$$Re = \frac{V}{\frac{\mu}{\rho D}} = \frac{\rho DV}{\mu} \dots\dots\dots (2.19)$$

Dimana :

μ = Viskositas dinamik (pa.detik)

D = Diameter dalam pipa (m)

v = Kecepatan aliran fluida (m/dettk)

ρ = Rapat massa (kg/m³)

Viskositas dinamik dibagi dengan massa jenis fluida merupakan viskositas kinematik (ν) maka bilangan reynolds dapat juga dinyatakan berikut ini :

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

Dimana :

D = Diameter dalam pipa (m)

v = Kecepatan aliran fluida (m/detik)

ν = Viskositas kinematik (m²/detik)

Tabel 2.7 Nilai viskositas kinematik

Suhu (°C)	Viskositas Kinematik m ² /detik
0	1,79 x 10 ⁻⁶
5	1,52 x 10 ⁻⁶
10	1,31 x 10 ⁻⁶
15	1,14 x 10 ⁻⁶
20	1,00 x 10 ⁻⁶
25	0,89 x 10 ⁻⁶
30	0,80 x 10 ⁻⁶
35	0,72 x 10 ⁻⁶
40	0,66 x 10 ⁻⁶

(Sumber : Bambang Triatmodjo, 2008 : 21)

2.8. ¹⁹ Kehilangan Tinggi Tekan (*Head Losses*)

2.8.1. Kehilangan Tinggi Tekan Mayor (*Major Losses*)

Fluida yang mengalir didalam pipa akan mengalami tegangan geser dan gradien kecepatan pada seluruh medan. Tegangan geser tersebut akan menyebabkan terjadinya kehilangan tenaga selama pengaliran (Triatmodjo 2003:25).

Tegangan geser yang terjadi pada dinding pipa merupakan penyebab utama menurunnya garis energi pada suatu aliran (*major losses*) selain bergantung pada jenis pipa. Beberapa teori untuk menghitung besarnya kehilangan tinggi tekan mayor (Haestad, 2001 : 278).

1. Persamaan Hazen-Williams

Persamaan Hazen-Williams secara empiris menyatakan bahwa debit yang mengalir didalam pipa adalah sebanding dengan diameter pipa dan kemiringan hidrolis (S) yang dinyatakan sebagai kehilangan tekanan (HL) dibagi dengan panjang pipa (L).

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

dimana :

¹⁹ Q = Debit aliran pada pipa (m³/detik)

V = Kecepatan pada pipa (m/detik)

0.85 = Konstanta

Chw = Koefisien kekasaran Hazen-Williams

A = Luas penampang aliran (m²)

R = Jari-jari hidrolis (m)

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

R = ¹⁹ D/4

S = Kemiringan garis energi (m/m)

$$= hf / L$$

Untuk Q = V/A, didapat persamaan kehilangan tinggi tekan mayor menurut Hazen-Williams (Webber 1971 : 121) :

$$hf = k \cdot Q^{1,85} \dots\dots\dots (2.22)$$

$$k = x = \frac{10,67 L}{Chw^{1,85} D^{4,87}} \dots\dots\dots (2.23)$$

Dimana:

- 1** h_f = 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/detik)
- chw** = Koefisien kekasaran Hazen-William

Tabel 2.8 Koefisien kekasaran pipa menurut Hazen-Williams

No.	Jenis Pipa	Nilai kekasaran pipa (Chw)
1.	Asbes Cement (ACP)	120
2.	UPVC	120
3.	High HDPE	130
4.	Medium HDPE	130
5.	Ductile (DCIP)	110
6.	PVC	150
7.	GIP	110
8.	Baja	110
9.	Pre-streessm	120

(Sumber : DPUD Jenderal Cipta Karya 1987 : 8 dari 14)

2. Persamaan Darcy -Weisbach.

Persamaan Darcy-Weisbach dengan perumusan koefisien f. Perumusan ini dipakai untuk aliran yang laminar sehingga lebih cocok untuk pipa dengan diameter kecil yaitu < 100 mm, tetapi untuk pipa diameter besar biasa dipakai persamaan Hazen-Williams.

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

Aliran reynolds < 2000 menggunakan persamaan berikut :

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

Aliran reynolds 4000-100.000 menggunakan persamaan berikut :

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

Dimana :

h_f = *Headloss* akibat gesekan (meter)

f = Faktor gesek (tak berdimensi)

l = Panjang pipa (meter)

d = Diameter pipa (meter)

v = Kecepatan aliran (m/detik)

g = Percepatan gravitasi (m/detik²)

2.8.2. Kehilangan Tinggi Tekan Minor (*Minor Losses*)

Kehilangan tinggi tekan minor ini disebabkan oleh adanya perubahan mendadak dari ukuran penampang pipa yang menyebabkan turbulensi, belokan-belokan, adanya katup dan berbagai jenis sambungan., tidak menutup kemungkinan kehilangan energi minor dapat berpengaruh lebih besar dari pada mayor. Kehilangan energi minor juga harus diperhatikan dan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$h_f = K \frac{Q}{2A^2 g} \dots\dots\dots (2.27)$$

$$h_f = K \frac{v^2}{2g} \dots\dots\dots (2.28)$$

Dimana :

h_f = Kehilangan energi minor (m)

v = Kecepatan aliran (m/detik)

g = Percepatan gravitasi (m/detik²)

K = Koefisien kehilangan energi minor

Tabel 2.9 Nilai K akibat pengaruh belokan pada pipa

α	5°	10°	15°	30°	45°	60°	90°
K	0,002	0,008	0,018	0,076	0,375	0,790	0,980

(Sumber : Bambang triatmodjo,2003)

3

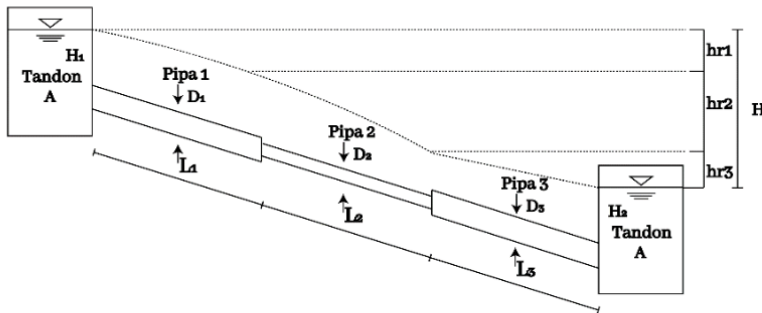
2.9. Mekanisme Pengaliran Dalam Pipa

Sistem perpipaan berfungsi untuk mengalirkan zat cair dari satu tempat ke tempat yang lain. Aliran terjadi karena adanya perbedaan tinggi tekanan di kedua tempat yang bisa terjadi karena adanya perbedaan *elevasi* muka air atau karena digunakannya pompa. Beberapa contoh sistem perpipaan adalah pengaliran minyak antar kota/daerah, pipa pembawa dan pipa pesat dari waduk ke turbin pembangkit listrik tenaga air, jaringan air minum diperkotaan dan sebagainya.

Pengaliran air dalam pipa pada jaringan distribusi air bersih dapat dibagi menjadi tiga bagian yaitu :

2.9.1. Pipa Sistem Seri

Hubungan seri, debit aliran di semua titik adalah sama sedangkan kehilangan tekanan di semua titik berbeda. Hal tersebut ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.4 Hubungan pipa seri
(Sumber : Triatmodjo, 2003 : 74)

Persamaan kontinuitasnya dapat dituliskan sebagai berikut (Triatmodjo, 2003: 74) :

$$Q = Q_1 = Q_2 = Q_3 \quad (2.29)$$

Total kehilangan tekanan pada pipa yang terpasang secara seri dirumuskan sebagai berikut (Triatmodjo, 1996 : 74) :

$$H = H_{f1} + H_{f2} + H_{f3} \quad (2.30)$$

Dimana :

Q = Total debit pada pipa yang terpasang secara seri (m^3 /detik)

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

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

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

2.9.2. Pipa Sistem Paralel

Keadaan dimana aliran melalui dua atau lebih pipa dihubungkan secara paralel seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.5 maka persamaan kontinuitasnya dapat dituliskan sebagai berikut (Triatmodjo, 2003 : 78) :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \dots\dots\dots (2.31)$$

Persamaan energi untuk pipa sambungan paralel :

$$H = H_{f1} = H_{f2} = H_{f3} \dots\dots\dots (2.32)$$

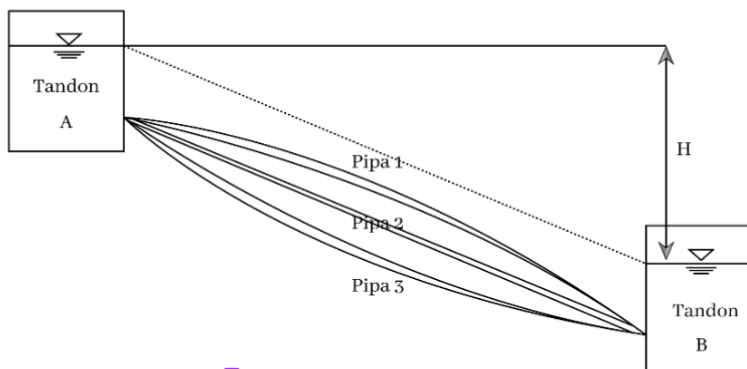
Dimana :

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

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

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

H = Total kehilangan tekan pada pipa yang terpasang secara paralel (m)

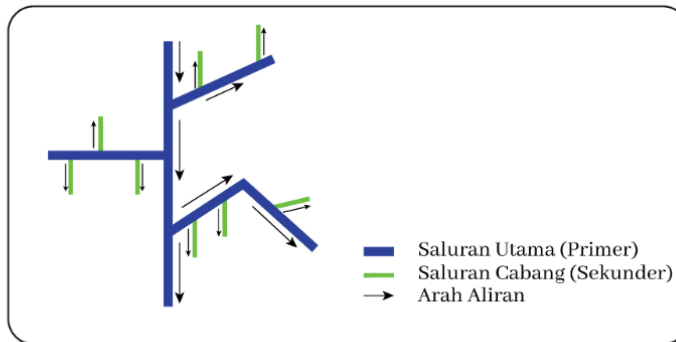


Gambar 2.5 Hubungan pipa paralel
(Sumber : Triatmodjo, 2003 : 79)

2.9.3. Sistem Jaringan Distribusi

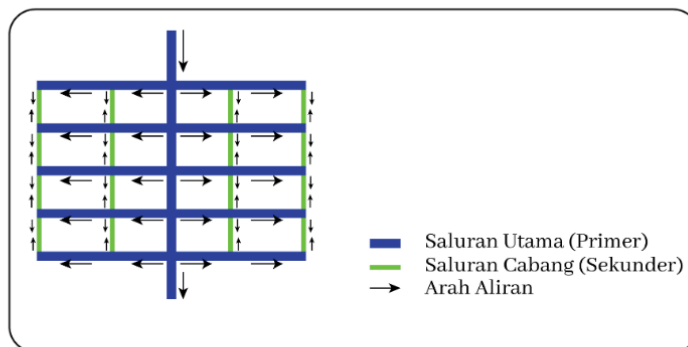
Tata letak distribusi ditentukan oleh kondisi topografi daerah layanan dan lokasi instalasi pengolahan biasanya diklasifikasikan sebagai :

1. Sistem bercabang (*Branch sistem*)



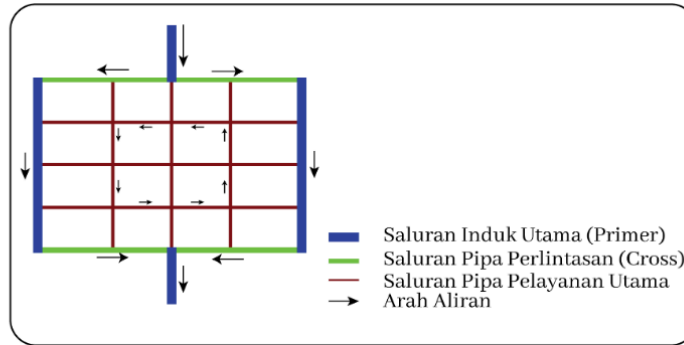
Gambar 2.6 Sistem Cabang (*branch*)
(Sumber : Tri Joko,2010)

2. Sistem *gridiron*



Gambar 2.7 Sistem Gridiron
(Sumber : Tri Joko,2010)

3. Sistem melingkar



Gambar 2.8 Sistem Melingkar
(Sumber : Tri Joko,2010)

2.10. Sistem Perpipaan Distribusi

2.10.1. Pipa Sekunder (*Arterial Main Pipe*)

Pipa sekunder merupakan pipa yang disambungkan langsung pada pipa primer dan mempunyai diameter yang sama atau lebih kecil dari pipa primer.

2.10.2. Pipa Primer atau Pipa Induk (*Supply Main Pipe*)

Pipa ini merupakan pipa yang berfungsi membawa air dari instalasi pengolahan atau reservoir distribusi ke suatu daerah pelayanan.

2.10.3. Pipa Tersier

Pipa ini berfungsi untuk melayani pipa servis karena pemasangan langsung pipa servis pada pipa primer sangat tidak menguntungkan, mengingat dapat tergantungnya pengaliran air pipa dan lalu lintas di daerah pemasangan. Pipa tersier dapat disambungkan langsung pada pipa sekunder atau pipa primer.

2.10.4. Pipa Servis

Pipa servis merupakan pipa yang dihubungkan langsung pada pipa sekunder atau tersier yang kemudian dihubungkan pada sambungan rumah (SR). Pipa ini memiliki diameter relatif kecil.

2.11. Komponen Sistem Jaringan Pipa

2.11.1. Jenis - Jenis Pipa

Distribusi air bersih dalam pemilihan jenis pipa merupakan salah satu hal penting yang harus dipertimbangkan. Keuntungan dan kerugian jenis pipa dapat dilihat pada tabel 2.10 menurut PERMEN PU NOMOR : 18/PRT/M/2007.

Tabel 2.10 Jenis-jenis pipa.

Jenis Pipa	Keuntungan	Kerugian
Besi Tuang	Murah, mudah disambungkan, dan tahan karat	Berat, biaya transportasi
PVC	Ringan, mudah diangkut dan dipasang, tidak bereaksi dengan air	Tekanan rendah
HDPE	Ringan, mudah diangkut dan dipasang tidak bereaksi dengan air, mencapai 100 m tanpa sambungan kalau diameter kecil	Tekanan rendah
Besi Galvanis	Tekanan tinggi	Berat, transportasi instalasi lebih mahal

(Sumber : SNI 19-6728-2002)

2.11.2. Alat Sambung

Alat sambung (aksesoris) atau penyambungan pipa adalah keterbatasan panjang dan pipa yang dijual di pasaran, sehingga dalam pekerjaan suatu instalasi tidak bisa terlepas dari kegiatan penyambungan. aksesoris yang digunakan pada instalasi penyediaan air bersih yaitu, sebagai berikut :

1. *Tee* : Berfungsi untuk menyambungkan jalur pipa distribusi pada persimpangan jalan.
2. *Bend Flange* 90° : Digunakan untuk membelokkan arah aliran yang beradius besar atau 90°.
3. *Increaser* : Penyambung pipa berdiameter kecil ke pipa yang berdiameter lebih besar.
4. *Reducer* : Penyambung pipa yang lebih besar ke pipa yang lebih kecil.

5. ¹ *Flange Joint* : Digunakan untuk pipa bertekanan tinggi, untuk sambungan yang dekat dengan pompa perlu disiapkan *packing* diantara *flange* untuk mencegah kebocoran.
6. ²³ *Valve Flange* : Digunakan untuk mengatur debit air pada pipa.
7. ²³ *Flange Socket* : Digunakan untuk menyambungkan pipa distribusi pada koneksi *Tee All Flange* ke pipa distribusi.
8. ²³ *Stop Kran* : Berfungsi untuk mengatur aliran dan bisa juga digunakan untuk menutup aliran pada saat perbaikan (dipasang sebelum meteran).
9. Meter air : Berfungsi untuk mencatat penggunaan air.

2.11.3. Pompa

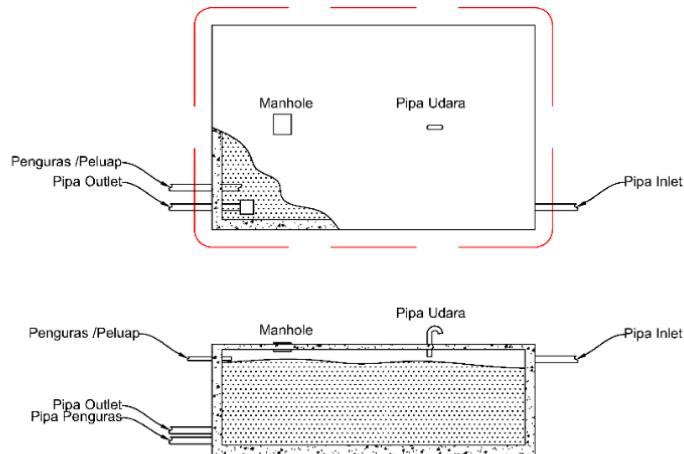
⁵ Pompa merupakan alat yang dapat menghasilkan energi untuk memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat lain yang memiliki elevasi lebih tinggi. Berikut beberapa jenis yang umum :

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.
3. Pompa *Submersible*
Pompa ini dirancang untuk beroperasi di dalam cairan. Pompa *submersible* sering digunakan untuk memompa air dari sumur atau reservoir bawah tanah.
4. Pompa Piston.
Pompa ini bekerja dengan menggunakan piston yang bergerak maju mundur di dalam silinder. Gerakan piston menciptakan tekanan yang mendorong cairan keluar.

2.12. Bak Penampung (Reservoir)

2.12.1. Reservoir Permukaan (Ground Reservoir)

Reservoir permukaan adalah reservoir yang sebagian besar atau seluruh reservoir tersebut terletak di bawah permukaan tanah.



Gambar 2.9 Reservoir permukaan
(Sumber : PU.cipta karya, 2000)

2.12.2. Reservoir Menara (Elevated Reservoir)

Reservoir yang seluruh bagian penampungan dari reservoir tersebut terletak lebih tinggi dari permukaan tanah sekitarnya. Adapun persamaan untuk menentukan kapasitas reservoir yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

$$Q_{Reservoir} = 20\% \times Q_{max} \dots \dots \dots (2.33)$$

Dimana :

$Q_{Reservoir}$ = Kapasitas reservoir (Hari)

20% = Penggunaan reservoir 10 – 20% (Hari)

Q_{max} = Kebutuhan air total (Hari)



Gambar 2.10 Reservoir Menara

(Sumber : <https://aladintirta.blogspot.com/2011,2025>)

2.13. Aplikasi Epanet 2.2

Epanet 2.2 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 2.2* 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. Sebagai tambahan usia air (*water age*) dan pelacakan sumber dapat juga disimulasikan. (Lewis A. Rossman, 2000)

2.13.1. Kegunaan Epanet 2.2

air. *Epanet 2.2* adalah alat bantu analisis hidrolis yang didalamnya terkandung kemampuan seperti :

1. Kemampuan analisa yang tidak terbatas pada penempatan jaringan.
2. Perhitungan harga kekasaran pipa menggunakan persamaan *HazenWilliams*, *Darcy Weisbach*, atau *Chezy-Manning*.
3. Termasuk juga *minor head losses* untuk *bend, fitting*.
4. Pemodelan terhadap kecepatan pompa yang konstan maupun variable Menghitung energi pompa dan biaya (*cost*).

5. Pemodelan terhadap variasi tipe dari *valve* termasuk *shutoff*, *check*, *pressure regulating*, dan *flow control valve*.
6. Tersedia tangki penyimpanan dengan berbagai bentuk (seperti diameter yang bervariasi terhadap tingginya).
7. Memungkinkan dimasukkannya kategori kebutuhan (*demand*) ganda pada *node*, masing-masing dengan pola tersendiri yang bergantung pada variasi waktu.
8. Model *pressure* yang bergantung pada pengeluaran aliran dari *emitter* (*Sprinkler head*).
9. Dapat dioperasikan dengan sistem dasar pada tangki sederhana atau kontrol waktu, dan pada kontrol waktu yang lebih kompleks.

Dibutuhkan beberapa item untuk dapat menjalankan *Epanet 2.2* sehingga didapatkan hasil yang sesuai, antara lain :

1. *Link* : dapat berupa; pipa, pompa atau katup kontrol
2. *Node* : dapat berupa; *junction*, *tank*, atau *reservoir*.
3. *Curve* : menggambarkan grafik atau pola pengerjaan yang dapat berupa kurva pompa dan kurva efisiensi.

Data yang dibutuhkan dalam pengerjaan program *Epanet 2.2* antara lain : peta jaringan, elevasi wilayah *node/junction* panjang pipa diameter pipa jenis pipa besar debit masing-masing node faktor fluktuasi pemakaian air Sedangkan data yang dapat dihasilkan antara lain; hidrolik *head* masing-masing titik, tekanan air, *flow* (aliran), *velocity* (kecepatan), *unit headloss* dan *pipe*.

2.13.2. Tahapan-Tahapan Dalam Penggunaan *Epanet 2.2*

Software *Epanet 2.2* untuk menjalankan ada beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut :

1. Mengatur proyek
2. Menggambar Jaringan
3. Mengatur objek *properties*
4. Menjalankan analisis periode tunggal
5. Menggabungkan komponen fisik

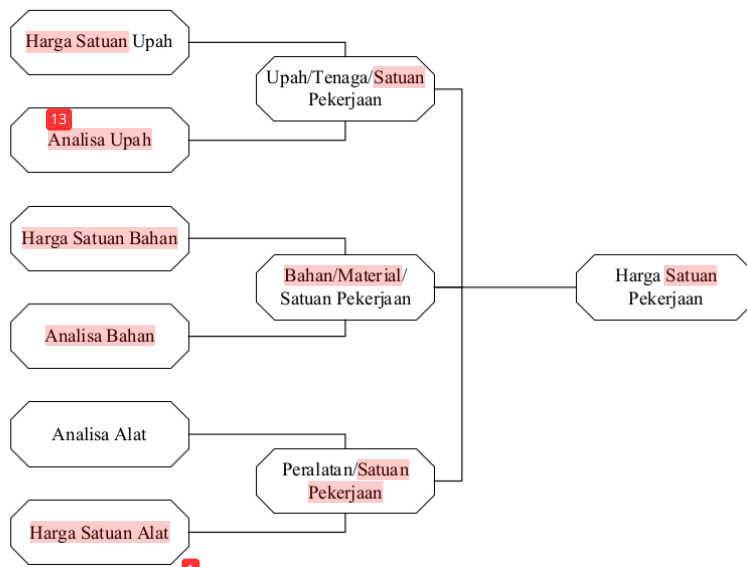
2.14. Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah estimasi biaya yang dilakukan oleh konsultan perencana, berdasarkan gambar rencana dan spesifikasi bangunan, RAB merupakan susunan dari berbagai sub biaya pembangunan maupun renovasi, setiap harga satuan kerja di dalam RAB sudah mengandung komponen-komponen biaya umumnya berdasarkan analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) yang berlaku di setiap daerah. Unsur-unsur analisa harga satuan sudah termasuk seperti biaya upah pekerjaan proyek, biaya bahan bangunan/material, biaya pemeliharaan, dan biaya antisipasi, adapun fungsi Rencana Anggaran Biaya (RAB) bagi *owner* atau pemilik pekerjaan, yaitu :

1. Alat bantu dalam menentukan besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk pembangunan atau pelaksanaan suatu pekerjaan.
2. Pengaturan perputaran pembiayaan.
3. Sebagai alat bantu dalam melakukan penelitian atau perbandingan dalam menentukan kelayakan harga penawaran kontraktor.
4. Sebagai alat pengukur kelayakan suatu pekerjaan secara ekonomi.
5. Sebagai alat bantu menghitung kemajuan pekerjaan atau progress dari suatu proyek.
6. Sebagai dokumen yang menguatkan kontrak pekerjaan proyek.

Komponen penyusun RAB :

1. Biaya Langsung
 - a. Kebutuhan Material (Unsur Bahan).
 - b. Kebutuhan Tenaga Kerja (Unsur Upah).
 - c. Biaya Peralatan.
2. Biaya Tidak Langsung
 - a. Biaya Umum.
 - b. Biaya Proyek.



Gambar 2.11 Skema Harga Satuan Pekerjaan
(Sumber : Ibrahim, 1993)

Susunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) berikut ini dapat dilihat dengan jelas bahwa biaya (anggaran) adalah jumlah dari masing-masing hasil perkalian volume dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan. Secara umum dapat disimpulkan dengan rumus akhir untuk perhitungan RAB, sebagai berikut :

$$RAB = \Sigma(VOLUME \times HARGA SATUAN PEKERJAAN) \dots\dots\dots (2.34)$$

¹³
BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Teluk Jira, Kecamatan Tempuling. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung dilapangan dengan melakukan wawancara dengan perwakilan masyarakat dan pemerintah desa. Data peta administrasi desa dan data demografi dari Badan Pusat Statistik (BPS) juga akan digunakan untuk melengkapi informasi, data topografi untuk mengidentifikasi potensi energi potensial (beda ketinggian) dan data daftar harga satuan bahan dan upah kerja.

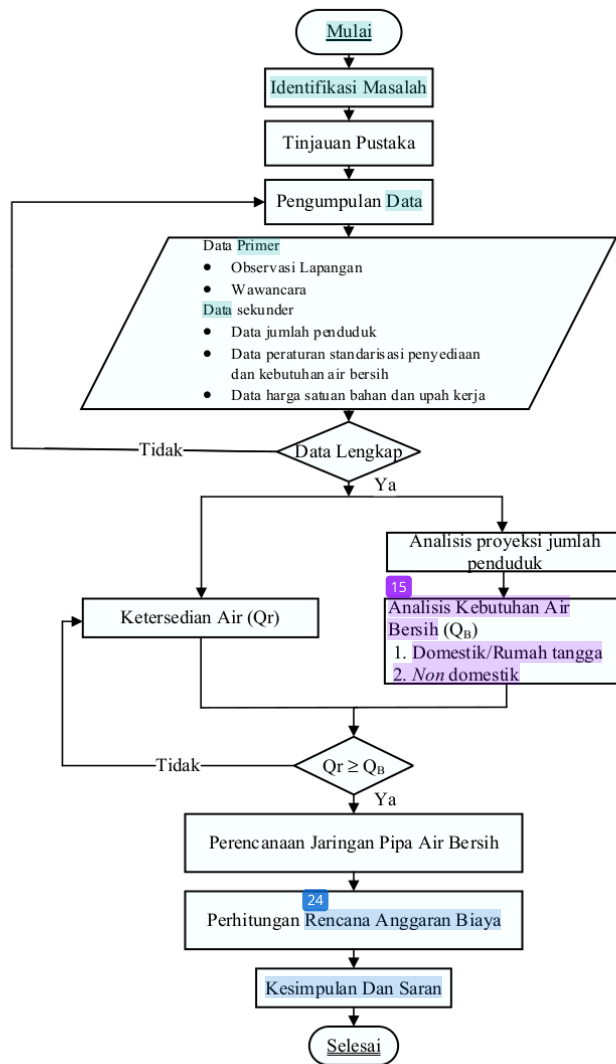
3.2. Tahap Pekerjaan

⁸ Langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisa suatu permasalahan dalam perencanaan ini serta pertimbangan batasan-batasan dan ruang lingkup perencanaan, maka rencana pembuatan pekerjaan ini akan mengikuti bagan alir (*flowchart*) seperti pada gambar 3.1. Rencana pelaksanaan pekerjaan tersusun atas tahapan pekerjaan, sebagai berikut :

1. Survey lapangan
2. Pengumpulan data.
3. Perhitungan analisis data penduduk dan kebutuhan air.
4. Perencanaan jaringan pipa air bersih.
5. Perhitungan rencana anggaran biaya.

3.3. Alur Penelitian

Suatu penelitian harus mengikuti proses tertentu supaya hasil penelitian yang diperoleh memenuhi kaidah - kaidah ilmiah. Penelitian dapat direncanakan untuk menguji suatu hipotesis. Langkah alur penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada bagan alir penelitian pada gambar 3.1.

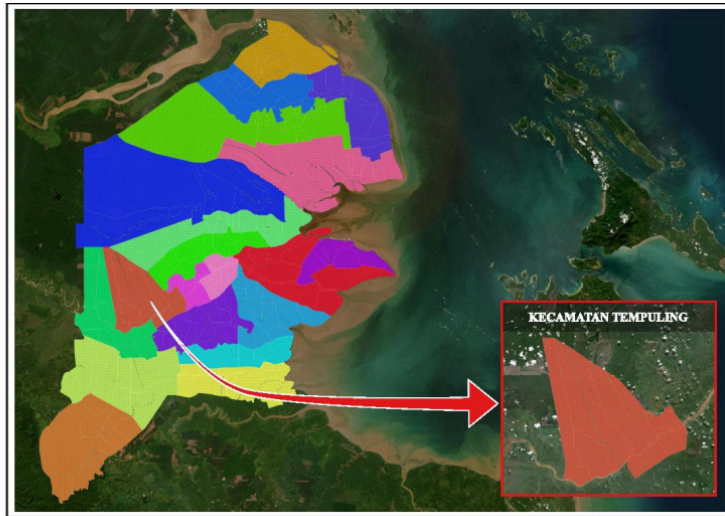


Gambar 3.1 Diagram alur penelitian
(Sumber : Data olahan)

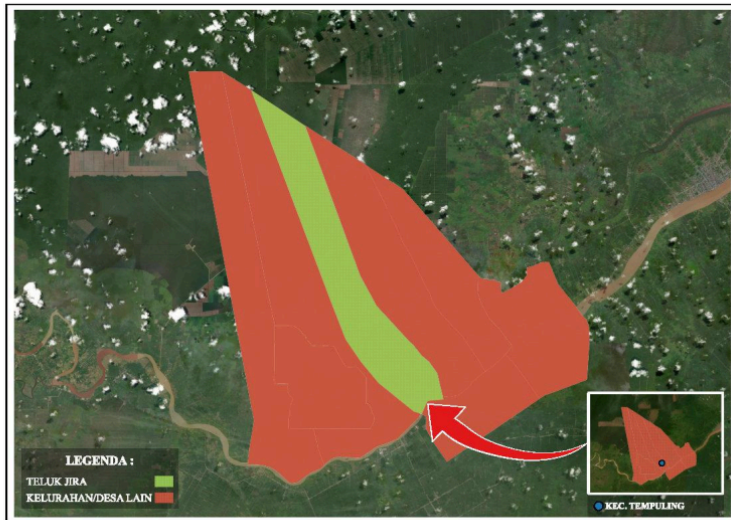
3.4. ⁶⁰ Gambaran Umum Lokasi Penelitian ⁶¹

Lokasi penelitian ini salah satu desa dari 4 kelurahan dan 5 desa yang ada di Kecamatan Tempuling Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau. Desa Teluk Jira yang sebagian besar masyarakatnya adalah petani dan dengan luas wilayah $\pm 86,81 \text{ Km}^2$ dengan batas wilayah :

1. Batas Utara : Berbatas dengan Kecamatan Gaung Anak Serka
2. Batas Selatan : Berbatas dengan Sungai Indragiri
3. Batas Timur : Berbatas dengan Kelurahan Pangkalan Tujuh
4. Batas Barat : Berbatas dengan Desa Mumpa



Gambar 3.2 Peta Kabupaten Indragiri Hilir
(Sumber : Citra Satelit Esri, 2025)



Gambar 3.3 Peta Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling
(Sumber : Citra Satelit Esri, 2025)

24 3.5. Tahapan Pengumpulan Data

Mengenai **tahapan pengumpulan data** yang berhubungan dengan jaringan pipa dan kebutuhan air bersih di Desa Teluk Jira. Ada beberapa tahapan pengumpulan data, adapun tahapan-tahapan tersebut sebagai berikut :

1. Data yang dibutuhkan di bagi menjadi 2 yaitu :

a. Data Sekunder

Data sekunder merupakan informasi yang tersusun dan terukur yang sesuai dengan kebutuhan **maksud dan tujuan penelitian** laporan ini. Pengumpulan data sekunder dilakukan melalui studi literatur serta data-data yang dikumpulkan langsung dari perpustakaan referensi lainnya. Data sekunder yang meliputi data-data dan informasi sebagai berikut:

- 1) Data kependudukan.
- 2) Data Meteorologi dan klimatologi.
- 3) Standarisasi penyediaan dan kebutuhan air bersih oleh peraturan yang

terkait

- 4) Data harga satuan bahan dan harga satuan upah kerja

b. Data Primer

Data primer atau data lapangan dikumpulkan melalui survey lapangan langsung. Data yang diperoleh langsung yaitu :

- 1) Observasi dan pengamatan kondisi lapangan, dilakukan dengan tujuan melihat kondisi wilayah perencanaan yang dilakukan. Observasi ini meliputi kondisi jalan, kondisi pemukiman, titik koordinat wilayah perencanaan biasanya memakai GPS (*Global Positioning System*), rekapitulasi penduduk Teluk Jira Kecamatan Tempuling dan peninjauan lokasi sumur bor.
- 2) *Interview*, yaitu melakukan wawancara dengan bertanya langsung dengan masyarakat yang tinggal di daerah penelitian.

3.6. Tahapan Analisa Data

3.6.1 Analisa Proyeksi Penduduk.

Menentukan kebutuhan air bersih pada masa mendatang pada masing-masing zona perlu diperhatikan terlebih dahulu keadaan pertumbuhan penduduk yang ada pada saat ini dan proyeksi jumlah penduduk pada masa mendatang. Analisis yang akan dilakukan, yaitu :

1. Menghitung jumlah pertumbuhan penduduk di Teluk Jira Kecamatan Tempuling sampai tahun rencana berdasarkan jumlah kepadatan penduduk di wilayah tersebut.
2. Memprediksikan jumlah penduduk di Teluk Jira Kecamatan Tempuling sampai tahun rencana dengan menggunakan metode aritmatika dan geometri.

3.6.2 Analisis Kebutuhan Air Bersih.

Analisis kebutuhan air bersih untuk menentukan kebutuhan air bersih yang akan digunakan yaitu, besarnya keperluan domestik dan non domestik, dilakukan berdasarkan besarnya kebutuhan air/perhari. kebutuhan air yang digunakan dalam perhitungan berdasarkan perkembangan dan kondisi penduduk. Analisis kebutuhan air

dapat dihitung berdasarkan kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum, untuk masing-masing kategori baik kota maupun desa.

1. Menentukan dasar-dasar perhitungan, yaitu:
 - a. Jumlah penduduk di wilayah penelitian.
 - b. Jumlah pengguna air bersih.
2. Perhitungan jumlah kebutuhan air bersih
 - a. Kebutuhan domestik.
 - b. Kebutuhan non domestik.
 - c. Kebutuhan air bersih total.
 - d. Kehilangan air akibat kebocoran.
 - e. Kebutuhan air rata-rata.
 - f. Kebutuhan air maksimum dan jam puncak.

3.6.3 Perencanaan Dimensi Pipa.

1 Perencanaan Instalasi Pengelolaan Air disusun berdasarkan jumlah pelanggan dan kebutuhan air bersih di daerah pelayanan Desa Teluk Jira. Selanjutnya analisa jaringan pipa distribusi air bersih Desa Teluk Jira. Menganalisa debit rencana, evaluasi bangunan air, dimensi pipa yaitu panjang dan diameter serta menentukan jenis pipa yang digunakan.

3.6.4 Analisa Rencana Anggaran Biaya

47 Perencanaan Rencana anggaran biaya yang akan dianalisa berdasarkan data harga satuan bahan dan data harga satuan upah yang diperoleh Dinas terkait. 47 Menganalisa rencana anggaran biaya dengan tahapan:

1. Harga satuan bahan
2. Harga satuan upah kerja.
3. Menghitung harga satuan pekerjaan.
4. Menghitung harga rencana anggaran biaya

BAB IV
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Rata-Rata

Proyeksi jumlah penduduk di Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling menggunakan data jumlah penduduk dari tahun 2015 sampai tahun 2024 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) di Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling, adapun jumlah penduduk 10 tahun terakhir pada tabel 4.1 berikut ini :

Tabel 4.1 Data pertumbuhan penduduk dari tahun 2015 - 2024

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2015	2.872
2	2016	2.910
3	2017	2.946
4	2018	2.982
5	2019	3.018
6	2020	2.975
7	2021	3.067
8	2022	3.213
9	2023	3.384
10	2024	3.459

(Sumber : BPS Kecamatan Tempuling dalam angka 2015-2024)

Laju pertumbuhan di Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling berdasarkan jumlah penduduk yang telah ada dari tahun 2015 sampai tahun 2024 karena pada studi ini dilakukan perhitungan kebutuhan air yang diperlukan oleh penduduk di Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling. Perhitungan laju penduduk yang dilakukan meninjau pertumbuhan penduduk di Desa Teluk Jira yang ada.

4.1.1 Metode geometri

Data Jumlah penduduk di Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling, dapat menentukan besarnya rasio pertumbuhan jumlah penduduk dengan menggunakan

metode geometri, sehingga jumlah penduduk sampai tahun 2049 dapat dihitung menggunakan rumus :

$$P_t = P_0(1+r)^t$$

Atau

$$r = \left(\frac{P_t}{P_0}\right)^{1/t} - 1$$

keterangan :

P_t = Jumlah penduduk pada akhir tahun t .

P_0 = Jumlah penduduk pada tahun dasar.

r = Angka pertumbuhan penduduk tiap tahun (%).

t = Priode waktu antara tahun dasar dan tahun t .

Menggunakan metode geometri pertumbuhan penduduk diketahui laju pertumbuhan penduduk pertahunnya sebagai berikut :

$$r = \left(\frac{P_t}{P_0}\right)^{1/t} - 1$$

$$r = \left(\frac{3.459}{2.872}\right)^{1/10} - 1$$

$$r = 0,021 \text{ atau } 2,1 \%$$

Tabel 4.2 Presentase laju pertumbuhan penduduk (r)

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Laju Pertumbuhan (%)
1	2015	2.872	0,0
2	2016	2.910	1,3
3	2017	2.946	1,3
4	2018	2.982	1,3
5	2019	3.018	1,2
6	2020	2.975	0,7
7	2021	3.067	1,1
8	2022	3.213	1,6
9	2023	3.384	2,1
10	2024	3.459	2,1

(Sumber :Hasil analisis)

Pertumbuhan penduduk dengan metode geometri proyeksi 25 tahun yang akan datang.

$$P_t = P_0 (1 + r)^t$$

$$P_{2049} = 2.872 (1 + 0.021)^{10}$$

$$P_{2049} = 4.166 \text{ jiwa}$$

Tabel 4.3 Perhitungan proyeksi penduduk metode geometri

Tabel 4.5 Perhitungan proyeksi penduduk metode geometri					
No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Laju Pertumbuhan penduduk (%)	P _t	(P ₀ - P _t) ²
1	2015	2.872	2,1%	2872	0
2	2016	2.910		2971	3691
3	2017	2.946		3070	15450
4	2018	2.982		3173	36368
5	2019	3.018		3278	67625
6	2020	2.975		3299	104852
7	2021	3.067		3472	163884
8	2022	3.213		3713	250033
9	2023	3.384		3992	370021
10	2024	3.459		4166	499814
Standar Deviasi					388,811

(Sumber : Hasil analisis)

8

4.1.2 Metode aritmatika

Metode aritmatika menggunakan rumus :

$$P_t = P_0 (1 + r.t)$$

$$r = \frac{1}{t} \left(\frac{P_t}{P_0} - 1 \right)$$

dari data diatas didapat :

$$r = \frac{1}{t} \left(\frac{P_t}{P_0} - 1 \right)$$

$$= \frac{1}{10} \left(\frac{3.459}{2.872} - 1 \right)$$

$$= 0,021 \text{ atau } 2,1 \%$$

Pertumbuhan penduduk dengan metode Aritmatika 25 tahun yang akan datang di Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling.

$$P_t = P_0 + (1 + r.t)$$

$$= 2.872 + (1 + 0.021.t)$$

$$= 2.872 + (1 + 0.021.10)$$

$$P_{2049} = 4.166 \text{ jiwa}$$

Tabel 4.4 Perhitungan proyeksi penduduk metode aritmatika

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Laju Pertumbuhan penduduk (%)	P _t	(P ₀ - P _t) ²
1	2015	2.872	2,1%	2872	0
2	2016	2.910		2976	4367
3	2017	2.946		3080	17904
4	2018	2.982		3185	41274
5	2019	3.018		3292	75159
6	2020	2.975		3313	114113
7	2021	3.067		3485	174643
8	2022	3.213		3724	260879
9	2023	3.384		3999	377975
10	2024	3.459		4166	499814
Standar Deviasi					395,744

(Sumber : Hasil analisis)

Hasil perhitungan diatas menunjukan hasil analisis standar deviasi, dari kedua metode yang digunakan yaitu : metode geometri berjumlah 388,811 dan metode aritmatika berjumlah 395,744 berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa

metode dengan jumlah terkecil digunakan untuk perhitungan proyeksi penduduk pada tahun 2025 - 2049.

Berikut hasil analisa proyeksi pertumbuhan penduduk untuk 25 tahun mendatang yang dimulai dari tahun 2025 sampai tahun 2049 menggunakan metode geometri, berikut hasil analisa proyeksi penduduk pada tabel 4.5.

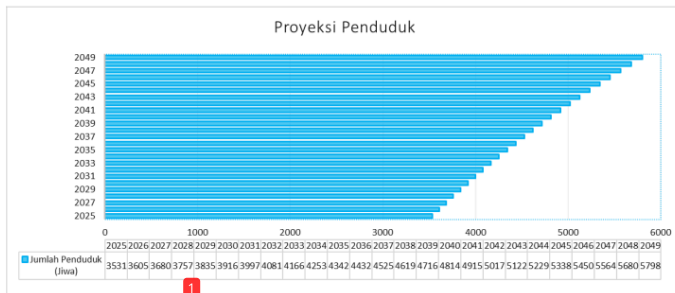
Tabel 4.5 Perhitungan proyeksi penduduk metode geometri

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2025	3.531
2	2026	3.605
3	2027	3.680
4	2028	3.757
5	2029	3.835
6	2030	3.916
7	2031	3.997
8	2032	4.081
9	2033	4166
10	2034	4.253
11	2035	4.342
12	2036	4432
13	2037	4.525
14	2038	4.619
15	2039	4.716
16	2040	4.814
17	2041	4.915
18	2042	5.017
19	2043	5.122
20	2044	5.229
21	2045	5.338
22	2046	5.450

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
23	2047	5.564
24	2048	5.680
25	2049	5.798

(Sumber : Hasil analisis)

Hasil analisis di atas dapat dilihat setiap tahunnya terjadi peningkatan penduduk dimana pada tahun 2025 jumlah penduduk 3531 jiwa dan meningkat setiap tahunnya hingga 2049 jumlah penduduk menjadi 5.798 jiwa, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.1 grafik proyeksi penduduk tahun 2025 sampai tahun 2049.



Gambar 4.1 Grafik proyeksi penduduk
(Sumber : Data Olahan)

Analisis diatas didapat jumlah penduduk di Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling pada tahun 2049 berjumlah 5.798 jiwa, maka dari itu sesuai tabel 2.1 standar kebutuhan air bersih di Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling Kabupaten Indragiri Hilir termasuk dalam kategori IKK atau desa kecil dengan jumlah penduduk berkisaran < 10.000 jiwa.

4.2 Analisa Kebutuhan Air Bersih

Analisa kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah penduduk. Proyeksi kebutuhan air bersih direncanakan sampai 25 tahun kedepan, dengan peningkatan pelayanan sampai akhir tahun perencanaan 100% dari total jumlah penduduk pelayanan. Standar kebutuhan air bersih di desa 90 liter/org/hari. Proyeksi kebutuhan air bersih dihitung sesuai kebutuhan daerahnya, kebutuhan air total

tersebut adalah dasar untuk menghitung sistem penyediaan air bersih, dari perhitungan diatas bahwa debit yang dibutuhkan untuk melayani kebutuhan Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling.

4.2.1 Analisis sektor domestik

Tabel 4.6 merupakan tabel yang digunakan untuk sektor domestik kebutuhan air bersih untuk sambungan rumah (SR) dari tahun 2025 sampai tahun 2049, dari hasil analisa tersebut kemudian dihitung tingkat pertumbuhan tiap tahunnya, dari rasio pertumbuhan tersebut kemudian dihitung peningkatan pertumbuhan setiap tahunnya.

Tabel 4.6 Kebutuhan air untuk sambungan rumah tangga (SR)

No	Tahun	Pertumbuhan penduduk (jiwa)	Tingkat pelayanan (%)	Konsumsi air rata-rata (liter/jiwa/hari)	Kehilangan air 20%	Jumlah pemakaian air (liter/hari)	Jumlah kebutuhan air (liter/detik)
a	b	c	d	e	f	g	h
1	2025	3.531	100%	90	0,20	317809,65	3,678
2	2026	3.605	100%	90	0,20	324445,01	3,755
3	2027	3.680	100%	90	0,20	331218,9	3,834
4	2028	3.757	100%	90	0,20	338134,22	3,914
5	2029	3.835	100%	90	0,20	345193,92	3,995
6	2030	3.916	100%	90	0,20	352401,02	4,079
7	2031	3.997	100%	90	0,20	359758,59	4,164
8	2032	4.081	100%	90	0,20	367269,77	4,251
9	2033	4166	100%	90	0,20	374937,78	4,340
10	2034	4.253	100%	90	0,20	382765,88	4,430
11	2035	4.342	100%	90	0,20	390757,41	4,523
12	2036	4432	100%	90	0,20	398915,8	4,617
13	2037	4.525	100%	90	0,20	407244,52	4,713

14 No	Tahun	Pertumbuhan penduduk (jiwa)	Tingkat pelayanan (%)	Konsumsi air rata-rata (liter/jiwa/hari)	30 Kehilangan air 20%	Jumlah pemakaian air (liter/hari)	Jumlah kebutuhan air (liter/detik)
a	b	c	d	e	f	g	h
14	2038	4.619	100%	90	0,20	415747,14	4,812
15	2039	4.716	100%	90	0,20	424427,27	4,912
16	2040	4.814	100%	90	0,20	433288,63	5,015
17	2041	4.915	100%	90	0,20	442335,01	5,120
18	2042	5.017	100%	90	0,20	451570,25	5,227
19	2043	5.122	100%	90	0,20	460998,32	5,336
20	2044	5.229	100%	90	0,20	470623,22	5,447
21	2045	5.338	100%	90	0,20	480449,08	5,561
22	2046	5.450	100%	90	0,20	490480,09	5,677
23	2047	5.564	100%	90	0,20	500720,53	5,795
24	2048	5.680	100%	90	0,20	511174,77	5,916
25	2049	5.798	100%	90	0,20	521847,28	6,040

(Sumber : Hasil Analisis)

5 4.2.2 Analisis sektor non domestik

Sektor non domestik di Desa Teluk Jira, Kecamatan Tempuling, mencakup berbagai fasilitas umum yang berfungsi mendukung aktivitas sosial dan pelayanan publik masyarakat. Fasilitas-fasilitas tersebut antara lain meliputi fasilitas pendidikan, fasilitas pribadatan, serta fasilitas perkantoran yang menjadi pusat administrasi dan kegiatan kelembagaan di tingkat desa.

1 4.2.2.1 Kebutuhan air bersih untuk fasilitas pendidikan

Kebutuhan air bersih untuk fasilitas pendidikan dari tahun 2025 - 2049, dihitung tingkat pertumbuhan pelajar setiap tahunnya sesuai data dari tabel 4.7. Fasilitas pendidikan berguna untuk melayani masyarakat sehingga pertumbuhan pelajar diasumsikan sama atau seiring dengan jumlah pertumbuhan penduduk di

Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling, dari peraturan Ditjen Cipta Karya Depertemen PU, faktor yang diperhitungkan adalah jumlah pelajar dengan kebutuhan air 5 liter/orang/hari.

Tabel 4.7 Kebutuhan air untuk fasilitas Pendidikan

No	Tahun	jumlah pelajar (orang)	konsumen air rata-rata (liter/org/hari)	Jumlah pemakaian (liter/hari)	Jumlah kebutuhan air (liter/detik)
a	b	c	d	e	f
1	2025	438	5	2190	0,025
2	2026	447	5	2236	0,026
3	2027	456	5	2282	0,026
4	2028	466	5	2330	0,027
5	2029	476	5	2378	0,028
6	2030	486	5	2428	0,028
7	2031	496	5	2479	0,029
8	2032	506	5	2531	0,029
9	2033	517	5	2583	0,030
10	2034	527	5	2637	0,031
11	2035	538	5	2692	0,031
12	2036	550	5	2749	0,032
13	2037	561	5	2806	0,032
14	2038	573	5	2865	0,033
15	2039	585	5	2924	0,034
16	2040	597	5	2985	0,035
17	2041	610	5	3048	0,035
18	2042	622	5	3111	0,036

14 No	Tahun	jumlah pelajar (orang)	konsumen air rata-rata (liter/org/hari)	Jumlah pemakaian (liter/hari)	Jumlah kebutuhan air (liter/detik)
a	b	c	d	e	f
19	2043	635	5	3176	0,037
20	2044	649	5	3243	0,038
21	2045	662	5	3310	0,038
22	2046	676	5	3380	0,039
23	2047	690	5	3450	0,040
24	2048	704	5	3522	0,041
25	2049	719	5	3596	0,042

(Sumber : Hasil analisis)

83 4.2.2.2 Kebutuhan air bersih untuk fasilitas pribadatan

Kebutuhan air bersih untuk fasilitas pribadatan dari tahun 2025 - 2049, hasil analisa dari tabel 4.8 kemudian dihitung tingkat pertumbuhan tiap tahunnya. Fasilitas peribadatan digunakan untuk masyarakat sebagai tempat untuk menjalankan ibadah sehingga peningkatan jumlah peribadatan diasumsikan sama dengan tingkat pertumbuhan penduduk di Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling, pada peraturan yang ditetapkan Ditjen Cipta Karya Depertemen PU, didapat kebutuhan air bersih untuk mesjid sebesar 3000 liter/unit/hari.

Tabel 4.8 Kebutuhan air untuk fasilitas pribadatan

No	Tahun	Jumlah masjid (Unit)	Konsumen air rata-rata (Liter/Unit/Hari)	Jumlah pemakaian (Liter/Hari)	Jumlah kebutuhan air (Liter/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

20 No	Tahun	Jumlah masjid (Unit)	Konsumen air rata-rata (Liter/Unit/Hari)	Jumlah pemakaian (Liter/Hari)	Jumlah kebutuhan air (Liter/Detik)
a	b	c	d	e	f
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	¹³ 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 : Hasil Analisis)

4.2.2.3 Kebutuhan air bersih untuk fasilitas perkantoran

Kebutuhan air bersih untuk fasilitas perkantoran dari tahun 2025 - 2049 hasil analisa dari tabel 4.9 kemudian dihitung peningkatan pertumbuhan pada setiap tahunnya. Kebutuhan air untuk perkantoran sebesar 10 liter/pegawai/hari. Laju pertumbuhan penduduk diasumsikan proyeksi jumlah pegawai perkantoran yaitu bertambah 1 pegawai tiap 5 tahunnya.

Tabel 4.9 Kebutuhan air untuk fasilitas perkantoran

No	Tahun	Jumlah pemakai (orang)	Konsumen air rata-rata (liter/orang/hari)	Jumlah pemakaian (liter/hari)	Jumlah kebutuhan air (liter/detik)
a	b	c	d	e	f
1	2025	6	10	60	0,001
2	2026	6	10	60	0,001
3	2027	6	10	60	0,001
4	2028	6	10	60	0,001
5	2029	6	10	60	0,001
6	2030	7	10	70	0,001
7	2031	7	10	70	0,001
8	2032	7	10	70	0,001
9	2033	7	10	70	0,001
10	2034	7	10	70	0,001
11	2035	8	10	80	0,001
12	2036	8	10	80	0,001
13	2037	8	10	80	0,001
14	2038	8	10	80	0,001
15	2039	8	10	80	0,001

14 No	Tahun	Jumlah pemakai (orang)	Konsumen air rata-rata (liter/orang/hari)	Jumlah pemakaian (liter/hari)	Jumlah kebutuhan air (liter/detik)
a	b	c	d	e	f
16	2040	9	10	90	0,001
17	2041	9	10	90	0,001
18	2042	9	10	90	0,001
19	2043	9	10	90	0,001
20	2044	9	10	90	0,001
21	2045	10	10	100	0,001
22	2046	10	10	100	0,001
23	2047	10	10	100	0,001
24	2048	10	10	100	0,001
25	2049	10	10	100	0,001

(Sumber : Hasil analisis)

1 4.2.3 Kebutuhan total air bersih

Kebutuhan total air bersih sampai tahun 2049 adalah jumlah keseluruhan dari sektor domestik yang berhubungan dengan kebutuhan air bersih masyarakat dan sektor non domestik yang berkaitan dengan kebutuhan dari fasilitas-fasilitas yang ada di Desa Teluk Jira.

Tabel 4.10 Jumlah kebutuhan air total

No	Tahun	SR (liter/detik)	Sektor Pendidikan (liter/detik)	Sektor Pribadatan (liter/detik)	Sektor Pertanian (liter/detik)	Jumlah (liter/detik)
1	2025	3,678	0,025	0,035	0,001	3,74
2	2026	3,755	0,026	0,035	0,001	3,82
3	2027	3,834	0,026	0,035	0,001	3,90
4	2028	3,914	0,027	0,035	0,001	3,98

No	Tahun	SR (liter/detik)	Sektor Pendidikan (liter/detik)	Sektor Pribadatan (liter/detik)	Sektor Perkantoran (liter/detik)	Jumlah (liter/detik)
5	2029	3,995	0,028	0,035	0,001	4,06
6	2030	4,079	0,028	0,035	0,001	4,14
7	2031	4,164	0,029	0,035	0,001	4,23
8	2032	4,251	0,029	0,035	0,001	4,32
9	2033	4,340	0,030	0,035	0,001	4,40
10	2034	4,430	0,031	0,035	0,001	4,50
11	2035	4,523	0,031	0,035	0,001	4,59
12	2036	4,617	0,032	0,035	0,001	4,68
13	2037	4,713	0,032	0,035	0,001	4,78
14	2038	4,812	0,033	0,035	0,001	4,88
15	2039	4,912	0,034	0,035	0,001	4,98
16	2040	5,015	0,035	0,035	0,001	5,09
17	2041	5,120	0,035	0,035	0,001	5,19
18	2042	5,227	0,036	0,035	0,001	5,30
19	2043	5,336	0,037	0,035	0,001	5,41
20	2044	5,447	0,038	0,035	0,001	5,52
21	2045	5,561	0,038	0,035	0,001	5,63
22	2046	5,677	0,039	0,035	0,001	5,75
23	2047	5,795	0,040	0,035	0,001	5,87
24	2048	5,916	0,041	0,035	0,001	5,99
25	2049	6,040	0,042	0,035	0,001	6,12

(Sumber : Hasil analisis)

Tabel 4.11 Kehilangan air bersih akibat kebocoran dan kebutuhan rata-rata⁸

No	Tahun	Kebutuhan domestik (SR) (liter/detik)	Kebutuhan non domestik (liter/detik)	Kehilangan air (20%) (liter/detik)	Kebutuhan air rata-rata (liter/detik)
1	2025	3,678	0,061	0,748	4,49
2	2026	3,755	0,061	0,763	4,58
3	2027	3,834	0,062	0,779	4,67
4	2028	3,914	0,062	0,795	4,77
5	2029	3,995	0,063	0,812	4,87
6	2030	4,079	0,064	0,828	4,97
7	2031	4,164	0,064	0,846	5,07
8	2032	4,251	0,065	0,863	5,18
9	2033	4,340	0,065	0,881	5,29
10	2034	4,430	0,066	0,899	5,40
11	2035	4,523	0,067	0,918	5,51
12	2036	4,617	0,067	0,937	5,62
13	2037	4,713	0,068	0,956	5,74
14	2038	4,812	0,069	0,976	5,86
15	2039	4,912	0,069	0,996	5,98
16	2040	5,015	0,070	1,017	6,10
17	2041	5,120	0,071	1,038	6,23
18	2042	5,227	0,071	1,060	6,36
19	2043	5,336	0,072	1,082	6,49
20	2044	5,447	0,073	1,104	6,62

No	8 Tahun	Kebutuhan domestik (SR) (liter/detik)	Kebutuhan non domestik (liter/detik)	Kehilangan air (20%) (liter/detik)	Kebutuhan air rata-rata (liter/detik)
21	2045	5,561	0,074	1,127	6,76
22	2046	5,677	0,075	1,150	6,90
23	2047	5,795	0,075	1,174	7,04
24	2048	5,916	0,076	1,199	7,19
25	2049	6,040	0,077	1,223	7,34

(Sumber : Hasil analisis)

Tabel 4.12 Rekapitulasi kebutuhan air

Keterangan	Faktor	2049
Normal (liter/detik)	1	7,34
Fhm (liter/detik)	1,15	8,44
Fjp (liter/detik)	1,65	13,93

(Sumber : Hasil Analisis)

4.3 Analisa Bak Penampung

Kebutuhan air baku pada jam puncak sebesar 13,93 liter/detik. Volume bak penampung direncanakan untuk 12 jam pengaliran, dimana 4 jam dari pengaliran merupakan periode pemakaian pada jam puncak.

$$\begin{aligned}
 V &= 13,93 \text{ liter/detik} \times 60 \times 60 \\
 &= 50141,72 \text{ liter/jam} \\
 &= 50141,72 \times 4 \text{ jam} \\
 &= 200566,9 \text{ liter} \\
 &= 200,6 \text{ m}^3 \\
 &= 201 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Bak penampung direncanakan menggunakan bahan *fiberglass* dengan tinggi 2 m dan lantai dasar berbentuk persegi untuk mengetahui panjang dan lebar dari bak penampung dihitung dengan persamaan, sebagai berikut :

46

$$V = P \times L \times t$$

$$201 \text{ m}^3 = P \times L \times 2 \text{ m}$$

$$P \times L = 100,5 \text{ m}^2$$

$$P = 10 \text{ m}$$

$$L = 10 \text{ m}$$

Bak penampung dibuat lebih tinggi sebesar 0,5 m untuk daerah jagaan dari kebutuhan air yang diketahui dengan ukuran 10 x 10 x 2,5 m, menghasilkan volume sebesar $250 \text{ m}^3 > 200,6 \text{ m}^3$, sehingga dapat dipastikan ketersediaan air memadai.

4.4 Analisa Pompa

Perhitungan bak penampung untuk kebutuhan 12 jam diketahui bahwa volume dari bak penampung sebesar 250 m^3 , kebutuhan pompa di Desa Teluk Jira menggunakan pompa rencana 15 liter/detik dengan tipe pompa *submersible*. Berdasarkan perhitungan debit diatas, maka dianalisa *head* pompa yang dibutuhkan untuk mencapai debit yang dibutuhkan.

Diketahui :

Debit (Q)	=	15	liter/detik	=	0,015	m^3/detik
Panjang Pipa (L)	=	7,5	m			
Jenis Pipa	=	GIP				
Keofesien Pipa	=	120				
Berat jenis air	=	1000	Kg/m^3			
Gravitasi	=	9,81	m/detik^2			
Belokan 90°	=	3	Buah			
H statik	=	4 + 2,5	=	6,5	m	
Diameter Pipa (D)	=	3 inci				
Tebal Pipa	=	5,49 mm	=	0,00549	m	
	d	=	3	x	0,0254	
	=	0,0762	m	-	(2 x Tebal pipa)	
	=	0,0762	-	(2 x 0,00549)		
	=	0,0652	m			
	r	=	$\frac{1}{2}$	x d		
	=	0,0326	m			

$$\begin{aligned}
 A &= \pi r^2 \\
 &= 3,14 \quad \times \quad 0,0326^2 \\
 &= 0,00334 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Kecepatan aliran dalam pipa dengan menggunakan pipa 3 inci dengan debit 0,015 m³/detik, dihitung dengan persamaan berikut :

$$\begin{aligned}
 v &= \frac{Q}{A} \\
 &= \frac{0,015}{0,00334} \\
 &= 4,49 \text{ m/detik}
 \end{aligned}$$

Menghitung *head* kecepatan, sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 h_v &= \frac{v^2}{2g} \\
 &= \frac{4,49^2}{2 \times 9,81} \\
 &= \frac{20,18}{19,62} \\
 &= 1,03 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Perhitungan *head losses* menggunakan persamaan berikut :

1. Bilangan faktor gesekan yang terjadi pada dinding pipa dihitung menggunakan persamaan :

$$\begin{aligned}
 Re &= \frac{dv}{\nu} \\
 &= \frac{0,0625 \quad \times \quad 4,49}{1,14 \times 10^{-6}} \\
 &= 209272,79 > 4000 \text{ Aliran turbulen}
 \end{aligned}$$

2. Menghitung faktor gesekan yang terjadi pada dinding pipa dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$F = \frac{0,316}{Re^{0,25}}$$

$$= \frac{0,316}{209272,79}$$

$$= 0,015$$

3. Perhitungan kehilangan tinggi tekan mayor, sebagai berikut :

$$h_f = k \cdot Q^{1,85}$$

$$k = \left(\frac{10,67}{C^{1,85}} \times \frac{L}{d^{4,85}} \right)$$

$$= \left(\frac{10,67}{120^{1,85}} \times \frac{7,5}{0,0652^{4,85}} \right)$$

$$= \left(\frac{10,67}{7022,4} \times \frac{7,5}{0,0000017} \right)$$

$$= 6771,83$$

$$h_f = 6771,83 \times 0,015^{1,85}$$

$$= 2,86 \text{ m}$$

4. Perhitungan kehilangan tinggi tekan minor, sebagai berikut :

Kehilangan tekanan pada perlengkapan pipa, *elbow* dan *fitting* dihitung sebagai berikut :

$$h_l = k \times \frac{v^2}{2g}$$

$$= 2,94 \times \frac{4,49^2}{19,62}$$

$$= 3,02 \text{ m}$$

Penjumlahan head total yang digunakan untuk pompa rencana, sebagai berikut :

$$H_{tot} = H_s + h_v + h$$

$$= 6,5 + 1,03 + 5,88$$

$$= 13 \text{ m}$$

Berdasarkan hasil dari perhitungan analisis pompa diatas maka diketahui pompa yang akan digunakan pompa *submersible* dengan debit pompa 15 liter/detik dan *head* total 13 m, sehingga pompa yang akan digunakan pompa *submersible* 6 inci 7.5 kW 3 *phase*.

4.5 Perhitungan Dimensi Pipa Distribusi

Dimensi jaringan pipa distribusi direncanakan menjadi dua segmen utama, yaitu jaringan distribusi induk dan jaringan distribusi pelayanan. Jaringan distribusi induk direncanakan menggunakan pipa berdiameter 6 inci dengan material HDPE, sedangkan jaringan distribusi pelayanan menggunakan pipa HDPE berdiameter 3 inci. Analisa perhitungan dimensi pipa distribusi dihitung dengan persamaan berikut :

Perhitungan luas pipa 6 inci untuk jaringan distribusi induk, sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 6 \text{ inci} &= 6 \times 0,0254 \\
 d &= 0,1524 \text{ m} \times (2 \times \text{Tebal pipa}) \\
 &= 0,1524 \text{ m} \times (2 \times 0,0095) \\
 &= 0,1334 \text{ m} \\
 r &= \frac{1}{2} \times d \\
 &= 0,0667 \text{ m} \\
 A &= \pi r^2 \\
 &= 3,14 \times 0,0667^2 \\
 &= 0,01397 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Menghitung kecepatan aliran dari bak penampung menggunakan menara air dengan tinggi 6,5 m, sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 H_s &= \frac{v^2}{2 \times 9,81} \\
 6,5 &= \frac{v^2}{19,62} \\
 6,5 \times 19,62 &= v^2 \\
 v &= \sqrt{127,53} \\
 v &= 11,29 \text{ m/detik}
 \end{aligned}$$

Kecepatan aliran dalam pipa dengan menggunakan pipa 6 inci dengan debit 0,01393 m³/detik, dihitung dengan persamaan :

$$v = \frac{Q}{A}$$

$$= \frac{0,01393}{0,01397}$$

$$= 1,00 \quad \text{m/detik}$$

Bilangan reynold dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{Re} = \frac{dv}{\nu}$$

$$= \frac{0,1334 \quad \times \quad 1,00}{1,14 \times 10^{-6}}$$

$$= 116671,92 > 4000 \text{ Aliran Turbulen}$$

Menghitung faktor gesekan yang terjadi pada dinding pipa dihitung dengan persamaan berikut :

$$f = \frac{0,316}{\text{Re}^{0,25}}$$

$$= \frac{0,316}{18,482}$$

$$= 0,017$$

Perhitungan headloss menggunakan persamaan berikut :

$$hf = k \cdot Q^{1,85}$$

$$k = \left(\frac{10,67 \quad L}{C^{1,85} \quad d^{4,85}} \right)$$

$$= \left(\frac{10,67 \quad \times \quad 32}{130^{1,85} \quad \times \quad 0,1334^{4,85}} \right)$$

$$= \left(\frac{10,67 \quad \times \quad 32}{8143,20 \quad \times \quad 0,0000549} \right)$$

$$= 763,85$$

$$hf = 763,85 \quad \times \quad 0,01393^{1,85}$$

$$= 0,28 \text{ m}$$

Tabel 4.13 Perhitungan nilai kehilangan tenaga akibat gesekan pada jaringan distribusi induk

No	Titik	Panjang (m)	Kecepatan aliran (m/detik)	Debit aliran (m ³ /detik)	Headloss (m)
1	T1 - T2	32	1,00	0,01393	0,28
2	T2 - T3	42	1,00	0,01393	0,37
3	T3 - T4	100	1,00	0,01393	0,88
4	T4 - T5	4	1,00	0,01393	0,04
5	T2 - T9	4	1,00	0,01393	0,04
6	T1 - T13	25	1,00	0,01393	0,22
7	T13 - T14	4	1,00	0,01393	0,04
8	T13 - T16	45	1,00	0,01393	0,40
9	T16 - T17	48	1,00	0,01393	0,42
10	T17 - T18	50	1,00	0,01393	0,44
11	T18 - T19	50	1,00	0,01393	0,44
12	T19 - T20	262	1,00	0,01393	2,30

(Sumber : Hasil analisis)

Perhitungan luas pipa 3 inci pada jaringan distribusi pelayanan, sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 3 \text{ inci} &= 3 \times 0,0254 \\
 d &= 0,0762 \text{ m} \times (2 \times \text{Tebal pipa}) \\
 &= 0,0762 \text{ m} \times (2 \times 0,0054) \\
 &= 0,0654 \text{ m} \\
 r &= \frac{1}{2} \times d \\
 &= 0,0327 \text{ m} \\
 A &= \pi r^2 \\
 &= 3,14 \times 0,0327^2 \\
 &= 0,00336 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Kecepatan aliran dalam pipa dengan menggunakan pipa 3 inci dengan debit 0,00232 m³/detik, dihitung dengan persamaan :

$$v = \frac{Q}{A}$$

$$= \frac{0,00232}{0,00336}$$

$$= 0,69 \text{ m/detik}$$

Bilangan reynold dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{Re} = \frac{dv}{\nu}$$

$$= \frac{0,0654 \times 0,69}{1,14 \times 10^{-6}}$$

$$= 39663,70 > 4000 \text{ Aliran Turbulen}$$

Menghitung faktor gesekan yang terjadi pada dinding pipa dihitung dengan persamaan berikut :

$$f = \frac{0,316}{\text{Re}^{0,25}}$$

$$= \frac{0,316}{14,11}$$

$$= 0,022$$

Perhitungan headloss menggunakan persamaan berikut :

$$hf = f \times \frac{L}{d} \times \frac{v^2}{2g}$$

$$= 2,94 \times \frac{182}{0,0654} \times \frac{0,69^2}{2 \times 9,81}$$

$$= 2,94 \times \frac{182}{0,0654} \times \frac{0,48}{19,62}$$

$$= 1,52 \text{ m}$$

Tabel 4.14 Perhitungan nilai kehilangan tenaga akibat gesekan pada jaringan distribusi pelayanan

No	Titik	Panjang (m)	Kecepatan aliran (m/detik)	Debit aliran (m ³ /detik)	Headloss (m)
1	T5 - T6	182	0,69	0,00232	1,52
2	T6 - T7	15	0,69	0,00232	0,13
3	T7 - T8	290	0,69	0,00232	2,42
4	T9 - T10	150	0,69	0,00232	1,25

No	Titik	Panjang (m)	Kecepatan aliran (m/detik)	Debit aliran (m ³ /detik)	Headloss (m)
5	T10 - T11	110	0,69	0,00232	0,92
6	T10 - T12	100	0,69	0,00232	0,83
7	T14 - T15	440	0,69	0,00232	3,67
8	T18 - T21	10	0,69	0,00232	0,08
9	T21 - T22	315	0,69	0,00232	2,63
10	T19 - T23	185	0,69	0,00232	1,54
11	T23 - T24	35	0,69	0,00232	0,29
12	T24 - T25	300	0,69	0,00232	2,50

(Sumber : Hasil analisis)

Menghitung nilai tekanan ujung pipa pada pipa 6 inci paling ujung dari jaringan pipa induk dihitung dari titik T1 – T20, sebagai berikut :

Perhitungan kehilangan tinggi tekan mayor, sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 hf &= k \cdot Q^{1,85} \\
 k &= \left(\frac{10,67}{C^{1,85}} \times \frac{L}{d^{4,85}} \right) \\
 &= \left(\frac{10,67}{130^{1,85}} \times \frac{480}{0,1334^{4,85}} \right) \\
 &= \left(\frac{10,67}{8143,20} \times \frac{480}{0,0000549} \right) \\
 &= 11457,81 \\
 hf &= 11457,81 \times 0,01393^{1,85} \\
 &= 4,22 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Perhitungan kehilangan tinggi tekan minor, sebagai berikut :

Kehilangan tekanan pada perlengkapan pipa, *elbow* dan *fitting* dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 hl &= k \times \frac{v^2}{2g} \\
 &= 1,96 \times \frac{1,00^2}{19,62}
 \end{aligned}$$

$$= 0,099 \text{ m}$$

Penjumlahan head total untuk mengetahui tekanan ujung pipa 6 inci, sebagai berikut :

$$\begin{aligned} H_{\text{tot}} &= H_s - h_f + h_l \\ &= 6,5 - 4,22 + 0,099 \\ &= 2,18 \text{ m} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil dari perhitungan analisis tekanan ujung pipa diatas maka diketahui tekanan yang terjadi sebesar 2,18 m, sehingga jaringan pipa yang akan digunakan masih berada dalam tekanan yang memadai.

4.6 Hasil Perhitungan Pipa Distribusi menggunakan Aplikasi Epanet 2.2

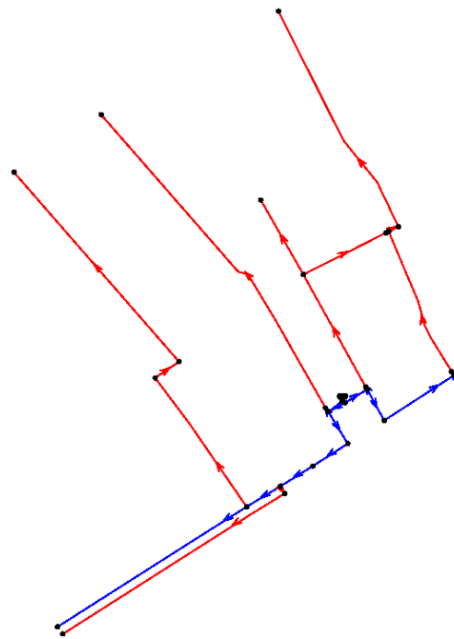
Hasil analisis yang dilakukan menggunakan aplikasi Epanet 2.2 pada jalur pipa yang melayani wilayah di Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling berdasarkan hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.15 berikut ini :

Tabel 4.15 Hasil perhitungan jaringan pipa menggunakan aplikasi Epanet 2.2

No	Titik	Panjang m	Diameter mm	Kekasaran Pipa	Kecepatan Aliran m/s	Unit Headloss m/km
1	P-1	32	141,0	130	0,38	1,37
2	P-2	42	141,0	130	0,13	0,18
3	P-3	100	141,0	130	0,13	0,18
4	P-4	4	141,0	130	0,13	0,18
5	P-5	182	79,2	130	0,40	2,98
6	P-6	15	79,2	130	0,40	2,98
7	P-7	290	79,2	130	0,40	2,98
8	P-8	4	141,0	130	0,25	0,65
9	P-9	150	79,2	130	0,81	10,77
10	P-10	110	79,2	130	0,40	2,98
11	P-11	100	79,2	130	0,40	2,98
12	P-12	26	141,0	130	0,51	2,34
13	P-13	4	141,0	130	0,13	0,18
14	P-14	440	79,2	130	0,40	2,98
15	P-15	45	141,0	130	0,38	1,37

No	Titik	Panjang m	Diameter mm	Kekasaran Pipa	Kecepatan Aliran m/s	Unit Headloss m/km
16	P-16	48	141,0	130	0,38	1,37
17	P-17	50	141,0	130	0,38	1,37
18	P-18	50	141,0	130	0,25	0,65
19	P-19	262	141,0	130	0,13	0,18
20	P-20	10	79,2	130	0,40	2,98
21	P-21	315	79,2	130	0,40	2,98
22	P-22	185	79,2	130	0,40	2,98
23	P-23	35	79,2	130	0,40	2,98
24	P-24	300	79,2	130	0,40	2,98

(Sumber : Hasil analisis)



Gambar 4.2 Jaringan pipa epanet 2.2
(Sumber : Data Olahan)

4.7 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya adalah perhitungan rencana biaya konstruksi yang akan dilakukan untuk dijadikan acuan untuk pekerjaan pembangunan jaringan pipa untuk air bersih di Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling. RAB ini dibuat dengan menggunakan acuan dari Harga Satuan Kabupaten Indragiri Hilir tahun 2024 dan perhitungan harga pekerjaan mengacu pada AHSP PU Ciptakarya 2022. Berikut ini adalah perhitungan RAB :

Tabel 4.16 Rencana Anggaran Biaya

RENCANA ANGGARAN BIAYA					
PERENCANAAN JARINGAN PIPA UNTUK KEBUTUHAN AIR BERSIH					
Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling					
37 No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
I. Pekerjaan Persiapan					
1	Pembersihan Awal	1,00	Ls	5.000.000,00	5.000.000,00
Sub Total					5.000.000,00
II. Pekerjaan Pompa Dan Jaringan Transmisi					
1	Pompa Submersible Kap. 10 Ltr/Dtk 6 Inci 7.5 Kw 3 Phase	1,00	Unit	21.202.500,00	21.202.500,00
2	Pemasangan Pipa Gip 3"	7,50	M'	840.268,80	6.302.015,99
3	Pemasangan Elbow 90° 3"	3,00	Bh	226.050,00	678.150,00
4	Pemasangan Butterfly Valve 3"	1,00	Bh	1.807.500,00	1.807.500,00
Sub Total					29.990.165,99
III. Pekerjaan Jaringan Distribusi					
III.1 Pekerjaan Jaringan Distribusi Utama					
1	Galian Tanah Biasa	476,19	m³	125.652,28	59.834.358,96
2	Pemasangan Pipa Gip 6"	15,00	m'	1.418.070,75	21.271.061,32
3	Pemasangan Elbow 90° 6"	2,00	bh	1.380.000,00	2.760.000,00
4	Pemasangan Pipa HDPE PN 10 SDR 17 ø160 mm	666,00	m'	618.645,40	412.017.835,64
5	Pemasangan ELBOW 90° HDPE ø160 mm	3,00	bh	113.211,00	339.633,00
6	Pemasangan REDUCER HDPE ø160x90 mm	2,00	bh	699.585,00	1.399.170,00
7	Pemasangan TEE	2,00	bh	123.943,50	247.887,00

1 RENCANA ANGGARAN BIAYA PERENCANAAN JARINGAN PIPA UNTUK KEBUTUHAN AIR BERSIH Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling					
19 No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
	HDPE ø160 mm				
8	Pemasangan TEE REDUCER HDPE ø160x90x160 mm	2,00	bh	1.761.723,00	3.523.446,00
9	Pemasangan Dop/End Cap ø160 mm	1,00	bh	38.272,50	38.272,50
10	Pemulihan Bekas Galian				
	- Urugan Kembali	422,65	m ³	90.668,19	38.321.294,83
III.2 Pekerjaan Jaringan Distribusi Pelayanan					
1	Galian Tanah Biasa	1.524,38	m ³	125.652,28	191.541.821,78
2	Pemasangan Pipa HDPE PN 10 SDR 17 ø90 mm	2.132,00	m ³	209.743,97	447.174.137,20
3	Pemasangan ELBOW 90° HDPE ø90 mm	5,00	bh	32.062,50	160.312,50
4	Pemasangan TEE HDPE ø90 mm	1,00	bh	38.016,00	38.016,00
5	Pemasangan Dop/End Cap ø90 mm	6,00	bh	10.179,00	61.074,00
6	Pemulihan Bekas Galian				
	- Urugan Kembali	1.470,15	m ³	90.668,19	133.296.261,34
				Sub Total	1.312.024.582,06
IV. Pekerjaan Menara Air dan Bak Penampung					
IV.1 Pekerjaan Stuktur Bawah					
1	Galian Tanah	73,13	m ³	125.652,28	9.188.322,94
2	Cerucuk Kayu Bulat P.7 m'	4.375,00	m'	25.164,44	110.094.412,15
3	Urugan Pasir	5,63	m ³	402.160,91	2.262.155,13
4	Lantai Kerja Beton Mutu fc' = 7,4 Mpa (K100)	2,81	m ³	2.471.944,09	6.952.342,76
5	Cor Pondasi Telapak				
	- Beton Mutu fc' = 21,7 Mpa (K250)	22,50	m ³	2.889.441,50	65.012.433,73
	- Pembesian Tulangan Pokok dg Besi ø16 mm	2.260,04	kg	33.579,42	75.890.813,63
	- Bekisting untuk Pondasi Telapak Beton	60,00	m ²	388.543,70	23.312.622,01

1
RENCANA ANGGARAN BIAYA
PERENCANAAN JARINGAN PIPA UNTUK KEBUTUHAN AIR BERSIH
Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling

79 No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
6	Cor Kolom Pondasi 40/40				
	- Beton Mutu $f_c' = 21,7$ Mpa (K250)	3,00	m ³	2.889.441,50	8.668.324,50
	- Pembesian Tulangan Pokok dg Besi ø16 mm	219,38	kg	33.579,42	7.366.496,57
	- Pembesian Beugel dg Besi ø10 mm	173,85	kg	33.579,42	5.837.882,29
	- Bekisting untuk Kolom Beton	30,00	m ²	358.545,95	10.756.378,50
7	Cor Balok Sloof 25/40				
	- Beton Mutu $f_c' = 21,7$ Mpa (K250)	20,16	m ³	2.889.441,50	58.251.140,62
	- Pembesian Tulangan Pokok dg Besi ø16 mm	1.280,27	kg	33.579,42	42.990.662,02
	- Pembesian Beugel dg Besi ø10 mm	639,93	kg	33.579,42	21.488.375,24
	- Bekisting untuk Balok Sloof Beton	100,80	m ²	417.892,85	42.123.599,29
IV.2 Pekerjaan Stuktur Atas					
1	Cor Balok 30/30				
	- Beton Mutu $f_c' = 21,7$ Mpa (K250)	9,00	m ³	2.889.441,50	26.004.973,49
	- Pembesian Tulangan Pokok dg Besi ø16 mm	833,31	kg	33.579,42	27.982.087,71
	- Pembesian Beugel dg Besi ø10 mm	387,01	kg	33.579,42	12.995.498,61
	- Bekisting untuk Kolom Beton	40,00	m ²	358.545,95	14.341.838,00
2	Balok Induk 30/50				
	- Beton Mutu $f_c' = 21,7$ Mpa (K250)	15,15	m ³	2.889.441,50	43.775.038,71
	- Pembesian Tulangan Pokok dg Besi ø16 mm	1.683,67	kg	33.579,42	56.536.536,30
	- Pembesian Beugel dg Besi ø10 mm	573,96	kg	33.579,42	19.273.292,24
	- Bekisting untuk Balok Induk Beton	37,03	m ²	518.204,36	19.190.834,80

1 RENCANA ANGGARAN BIAYA					
PERENCANAAN JARINGAN PIPA UNTUK KEBUTUHAN AIR BERSIH					
Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling					
78 No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
3	Reng Balok 20/30				
	- Beton Mutu $f_c' = 21,7$ Mpa (K250)	5,28	m ³	2.889.441,50	15.256.251,12
	- Pembesian Tulangan Pokok dg Besi $\phi 13$ mm	878,76	kg	33.579,42	29.508.383,40
	- Pembesian Beugel dg Besi $\phi 8$ mm	270,03	kg	33.579,42	9.067.349,09
	- Bekisting untuk Reng Balok Beton	20,53	m ²	518.204,36	10.640.462,86
4	Cor Plat Dak 20 cm				
	- Beton Mutu $f_c' = 21,7$ Mpa (K250)	22,68	m ³	2.889.441,50	65.545.535,69
	- Pembesian Tulangan Pokok dg Besi $\phi 13$ mm	1.729,51	kg	33.579,42	58.075.878,21
	- Bekisting untuk Plat Dak Beton	10,65	m ²	443.011,61	4.718.073,65
5	Tangga Utama	18,31	m ²	490.672,20	8.985.189,33
6	Pagar Pengaman	42,60	m ²	453.267,96	19.309.215,29
IV.3 Pekerjaan Bak Penampung					
1	Pemasangan Tangki Panel Fiberglass 250 m ³	1,00	unit	927.496.952,73	927.496.952,73
35	Sub Total				1.858.899.352,61
V. Pekerjaan Lain-Lain					
1	Pembersihan Akhir	1,00	Ls	5.000.000,00	5.000.000,00
	Sub Total				5.000.000,00
	Jumlah Total				3.210.914.100,67
	PPN 11%				353.200.551,07
	Jumlah Setelah Pajak				3.564.114.651,74
	Pembulatan				3.565.000.000,00
Terbilang : Tiga Miliar Lima Ratus Enam Puluh Lima Juta Rupiah					

(Sumber : Hasil analisis)

4.8 Pembahasan

Berdasarkan hasil dan analisis perhitungan jumlah penduduk untuk 25 tahun kedepan di Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling. Hasil perhitungan jumlah penduduk setelah dianalisis dengan standar deviasi menggunakan metode geometri sebesar 5.798 jiwa. Analisa kebutuhan air bersih penduduk Desa Teluk Jira

Kecamatan Tempuling pada tahun 2049 adalah 13,93 liter/detik atau 0,01393 m³/detik. Rincian kebutuhan air sampai tahun 2049 adalah :

- | | |
|----------------------------------|---------------------|
| a. Penduduk (SR) | = 6,04 liter/detik |
| b. Sektor pendidikan | = 0,042 liter/detik |
| c. Sektor Pribadatan | = 0,035 liter/detik |
| d. Sektor perkantoran | = 0,001 liter/detik |
| e. Kebutuhan air total | = 7,34 liter/detik |
| f. Kehilangan air | = 1,223 liter/detik |
| g. Kebutuhan air harian maksimum | = 8,44 liter/detik |
| h. Kebutuhan jam puncak | = 13,93 liter/detik |

Sumber air dalam perencanaan ini berasal dari sumur bor, dengan sistem penyimpanan menggunakan bak penampung berbahan fiberglass yang dirancang dengan dimensi 10 × 10 × 2,5 meter, sehingga memiliki volume tampung sebesar 250 m³. Sistem jaringan distribusi air terdiri atas dua bagian, yaitu jaringan distribusi induk yang menggunakan pipa HDPE berdiameter 6 inci, dan jaringan distribusi pelayanan yang menggunakan pipa HDPE berdiameter 3 inci. Hasil dari perhitungan analisis tekanan ujung pipa sebesar 2,18 m, sehingga jaringan pipa yang akan digunakan masih berada dalam tekanan yang memadai. Pompa yang digunakan pompa *submersible* 6 inci 7.5 kW 3 *phase*. Rencana anggaran biaya menggunakan acuan dari Harga Satuan Kabupaten Indragiri Hilir tahun 2024 dan perhitungan harga pekerjaan mengacu pada AHSP PU Ciptakarya 2022 dengan jumlah total biaya sebesar Rp. 3.565.000.000,00 (Tiga Miliar Lima Ratus Enam Puluh Lima Juta Rupiah).

39
BAB V
PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Hasil perencanaan jaringan pipa untuk kebutuhan air bersih di Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Pertumbuhan penduduk pada tahun 2049 di Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling menggunakan metode Geometri sebesar 5.798 jiwa.
2. Analisa kebutuhan air bersih penduduk di Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling pada tahun 2049 adalah 13,93 liter/detik atau 0,01393 m³/detik.
3. Hasil dari perhitungan analisis tekanan ujung pipa sebesar 2,18 m menunjukkan bahwa tekanan tersebut masih berada dalam batas yang memadai untuk sistem distribusi gravitasi. Bak penampung untuk kebutuhan air bersih menggunakan bahan *fiberglass*, direncanakan dimensi 10 x 10 x 2,5 m dengan volume tampungan sebesar 250 m³. Berdasarkan hasil perhitungan pompa, maka dipilih tipe pompa submersible 6 inci 7.5 kW 3 *phase*.
4. Rencana anggaran biaya dalam perencanaan jaringan pipa untuk kebutuhan air bersih di Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling sebesar Rp. 3.565.000.000,00 (Tiga Miliar Lima Ratus Enam Puluh Lima Juta Rupiah).

5.2. Saran

Penelitian ini masih bisa dikembangkan bagi mahasiswa lain yang berminat melanjutkan penelitian ini dapat membahas permasalahan, sebagai berikut :

1. Mengkaji kesesuaian kualitas air dengan standar baku mutu.
2. Menentukan penempatan hidran dan menghitung kebutuhan air untuk hidran umum.
3. Merancang dan menganalisis kekuatan struktur pendukung sistem penyediaan air bersih.

DAFTAR PUSTAKA

1. Buku

- Asdak Chay. 2022. Hidrologi Dan Pengelolaan Derah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press Anggota IKAPI dan APPTI.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. SNI 6728.1:2015 Penyusunan neraca sumber daya – Bagian I: Sumber daya air. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional, SNI 7509: 2011. Tata Cara Perencanaan Teknik Jaringan Distribusi Dan Unit Pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum.
- Badan Pusat Statistik, 2010. Pedoman perhitungan proyeksi penduduk dan angkatan kerja. Jakarta-Indonesia.
- Badan Pusat Statistik, 2020 - 2024. Kecamatan tempuling dalam angka tahun 2020 - 2024. Kabupaten Indragiri Hilir.
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. SNI 19-6728.1-2002 Penyusunan neraca sumber daya - Bagian I: Sumber daya air spasial. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Bansal, N.K. 2012. Water Distribution Systems Analysis: Field Studies, Modeling and Management. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- DPU Ditjen Cipta Karya. 1987. Buku Utama Sistem Jaringan Pipa. Diklat Kursus Perpipaan Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya Direktorat Air Bersih. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Cipta Karya, Direktorat Air Bersih.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2000. Petunjuk Teknis Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan.
- Indra Kusuma S. 2011. Analisa Ketersediaan dan Kebutuhan Air pada DAS Sampean. Jawa Timur: Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Kodoatie Robert J, Ph. D dan Sjarief Roestam, 2005. Ph. D. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta, Penerbit Andi.
- Parr Andrew, 2003. Hidrolika Dan Pneumatika, Edisi Kedua, Ciracas, Jakarta; Penerbit ERLANGGA.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007 Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

PU Cipta Karya. 1998. Standar Kebutuhan Air Minum.

Seodrajat, S. 2009. Mekanika Fluida dan Hidraulika. Penerbit Nova, Bandung.

Syofyan Z, 2017. Analisa Ketersediaan air Bersih Untuk Kebutuhan Penduduk di Kecamatan Pauh Kota Padang: Institut Teknologi Padang, Jl. Gajah mada Kandis Nanggalo.

Triatmodjo, B. 1996. Hidraulika I, Fakultas Teknik Universitas Gadjah mada. Yogyakarta.

Triatmodjo, Bambang. 2003. Hidraulika II. Yogyakarta : Penerbit Beta Offset.

Triatmodjo, Bambang. 2008. Hidraulika II. Yogyakarta: Beta Offset.

Triatmodjo, B. 2008. Hidraulika II. Yogyakarta: Beta Offset.

Haestad Methods 2005. Water Distribution Modeling. Haestad Press, Waterbury, Connecticut.

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

Webber, N. B. 1971. Fluid Mechanics For Civil *Engineering*, S. I. Edition. London : Chapman and Hall Ltd.

2. Skripsi

Achmadi Wira Bramantyo, Skripsi “Perencanaan Jaringan Distribusi Air Di Desa Kemuning LOR (Study Kasus Di Smk Ibnu Katsir Jember)” Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Jember, 2019.

Natara Robinson Habel, Skripsi “Perencanaan Distribusi Air Bersih Kecamatan Laura Kabupaten Sumba Barat Daya - NTT “Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Malang, Malang, 2018.

Roosman, L. A., 2000. EPANET 2.2 User’s manual Cincinnati Versi Bahasa Indonesia. Cincinnati. OH: EKAMITRA Engineering.

Sofyan " Perencanaan Saluran Air Bersih Perumnas Beringin Indah Permai Parit 19" Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indragiri, 2014.

LAMPIRAN TABEL
PROYEKSI PERTUMBUHAN PENDUDUK

Data pertumbuhan penduduk dari tahun dari tahun 2015 - 2024

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2015	2.872
2	2016	2.910
3	2017	2.946
4	2018	2.982
5	2019	3.018
6	2020	2.975
7	2021	3.067
8	2022	3.213
9	2023	3.384
10	2024	3.459

(Sumber : BPS Kecamatan Tempuling dalam angka 2015-2024)

Presentase laju pertumbuhan penduduk (r)

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Laju Pertumbuhan (%)
1	2015	2.872	0,0
2	2016	2.910	1,3
3	2017	2.946	1,3
4	2018	2.982	1,3
5	2019	3.018	1,2

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Laju Pertumbuhan (%)
6	2020	2.975	0,7
7	2021	3.067	1,1
8	2022	3.213	1,6
9	2023	3.384	2,1
10	2024	3.459	2,1

(Sumber :Hasil analisis)

Perhitungan proyeksi penduduk metode geometri

Menghitung proyeksi penduduk metode geometri:					
No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Laju Pertumbuhan penduduk (%)	P _t	(P ₀ - P _t) ²
1	2015	2.872	2,1%	2872	0
2	2016	2.910		2971	3691
3	2017	2.946		3070	15450
4	2018	2.982		3173	36368
5	2019	3.018		3278	67625
6	2020	2.975		3299	104852
7	2021	3.067		3472	163884
8	2022	3.213		3713	250033
9	2023	3.384		3992	370021
10	2024	3.459		4166	499814
Standar Deviasi					388,811

(Sumber : Hasil analisis)

Tabel 4.1 Perhitungan proyeksi penduduk metode aritmatika

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Laju Pertumbuhan penduduk (%)	P _t	(P ₀ - P _t) ²
1	2015	2.872	2,1%	2872	0
2	2016	2.910		2976	4367
3	2017	2.946		3080	17904
4	2018	2.982		3185	41274
5	2019	3.018		3292	75159
6	2020	2.975		3313	114113
7	2021	3.067		3485	174643
8	2022	3.213		3724	260879
9	2023	3.384		3999	377975
10	2024	3.459		4166	499814
Standar Deviasi					395,744

(Sumber : Hasil analisis)

Perhitungan proyeksi penduduk metode geometri

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2025	3.531
2	2026	3.605
3	2027	3.680
4	2028	3.757
5	2029	3.835
6	2030	3.916
7	2031	3.997

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
8	2032	4.081
9	2033	4.166
10	2034	4.253
11	2035	4.342
12	2036	4.432
13	2037	4.525
14	2038	4.619
15	2039	4.716
16	2040	4.814
17	2041	4.915
18	2042	5.017
19	2043	5.122
20	2044	5.229
21	2045	5.338
22	2046	5.450
23	2047	5.564
24	2048	5.680
25	2049	5.798

(Sumber : Hasil analisis)

**LAMPIRAN TABEL
KEBUTUHAN AIR BERSIH**

Kebutuhan air untuk sambungan rumah tangga (SR)

No	Tahun	Pertumbuhan penduduk (jiwa)	Tingkat pelayanan (%)	Konsumsi air rata-rata (liter/jiwa/hari)	Kehilangan air 20%	Jumlah pemakaian air (liter/hari)	Jumlah kebutuhan air (liter/detik)
a	b	c	d	e	f	g	h
1	2025	3.531	100%	90	0,20	317809,65	3,678
2	2026	3.605	100%	90	0,20	324445,01	3,755
3	2027	3.680	100%	90	0,20	331218,9	3,834
4	2028	3.757	100%	90	0,20	338134,22	3,914
5	2029	3.835	100%	90	0,20	345193,92	3,995
6	2030	3.916	100%	90	0,20	352401,02	4,079
7	2031	3.997	100%	90	0,20	359758,59	4,164
8	2032	4.081	100%	90	0,20	367269,77	4,251
9	2033	4.166	100%	90	0,20	374937,78	4,340
10	2034	4.253	100%	90	0,20	382765,88	4,430
11	2035	4.342	100%	90	0,20	390757,41	4,523
12	2036	4.432	100%	90	0,20	398915,8	4,617
13	2037	4.525	100%	90	0,20	407244,52	4,713
14	2038	4.619	100%	90	0,20	415747,14	4,812
15	2039	4.716	100%	90	0,20	424427,27	4,912
16	2040	4.814	100%	90	0,20	433288,63	5,015
17	2041	4.915	100%	90	0,20	442335,01	5,120
18	2042	5.017	100%	90	0,20	451570,25	5,227

No	Tahun	Pertumbuhan penduduk (jiwa)	Tingkat pelayanan (%)	Konsumsi air rata-rata (liter/jiwa/hari)	Kehilangan air 20%	Jumlah pemakaian air (liter/hari)	Jumlah kebutuhan air (liter/detik)
a	b	c	d	e	f	g	h
19	2043	5.122	100%	90	0,20	460998,32	5,336
20	2044	5.229	100%	90	0,20	470623,22	5,447
21	2045	5.338	100%	90	0,20	480449,08	5,561
22	2046	5.450	100%	90	0,20	490480,09	5,677
23	2047	5.564	100%	90	0,20	500720,53	5,795
24	2048	5.680	100%	90	0,20	511174,77	5,916
25	2049	5.798	100%	90	0,20	521847,28	6,040

(Sumber : Hasil Analisis)

Kebutuhan air untuk fasilitas Pendidikan

No	Tahun	jumlah pelajar (orang)	konsumen air rata-rata (liter/org/hari)	Jumlah pemakaian (liter/hari)	Jumlah kebutuhan air (liter/detik)
a	b	c	d	e	f
1	2025	438	5	2190	0,025
2	2026	447	5	2236	0,026
3	2027	456	5	2282	0,026
4	2028	466	5	2330	0,027
5	2029	476	5	2378	0,028
6	2030	486	5	2428	0,028
7	2031	496	5	2479	0,029
8	2032	506	5	2531	0,029
9	2033	517	5	2583	0,030
10	2034	527	5	2637	0,031

No	Tahun	jumlah pelajar (orang)	konsumen air rata-rata (liter/org/hari)	Jumlah pemakaian (liter/hari)	Jumlah kebutuhan air (liter/detik)
a	b	c	d	e	f
11	2035	538	5	2692	0,031
12	2036	550	5	2749	0,032
13	2037	561	5	2806	0,032
14	2038	573	5	2865	0,033
15	2039	585	5	2924	0,034
16	2040	597	5	2985	0,035
17	2041	610	5	3048	0,035
18	2042	622	5	3111	0,036
19	2043	635	5	3176	0,037
20	2044	649	5	3243	0,038
21	2045	662	5	3310	0,038
22	2046	676	5	3380	0,039
23	2047	690	5	3450	0,040
24	2048	704	5	3522	0,041
25	2049	719	5	3596	0,042

(Sumber : Hasil analisis)

Kebutuhan air untuk fasilitas pribadatan

No	Tahun	Jumlah masjid (Unit)	Konsumen air rata-rata (Liter/Unit/Hari)	Jumlah pemakaian (Liter/Hari)	Jumlah kebutuhan air (Liter/Detik)
a	b	c	d	e	f
1	2025	1	3000	3000	0,035
2	2026	1	3000	3000	0,035

No	Tahun	Jumlah masjid (Unit)	Konsumen air rata-rata (Liter/Unit/Hari)	Jumlah pemakaian (Liter/Hari)	Jumlah kebutuhan air (Liter/Detik)
a	b	c	d	e	f
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

No	Tahun	Jumlah masjid (Unit)	Konsumen air rata-rata (Liter/Unit/Hari)	Jumlah pemakaian (Liter/Hari)	Jumlah kebutuhan air (Liter/Detik)
a	b	c	d	e	f
23	2047	1	3000	3000	0,035
24	2048	1	3000	3000	0,035
25	2049	1	3000	3000	0,035

(Sumber : Hasil Analisis)

Kebutuhan air untuk fasilitas perkantoran

No	Tahun	Jumlah pemakai (orang)	Konsumen air rata-rata (liter/orang/hari)	Jumlah pemakaian (liter/hari)	Jumlah kebutuhan air (liter/detik)
a	b	c	d	e	f
1	2025	6	10	60	0,001
2	2026	6	10	60	0,001
3	2027	6	10	60	0,001
4	2028	6	10	60	0,001
5	2029	6	10	60	0,001
6	2030	7	10	70	0,001
7	2031	7	10	70	0,001
8	2032	7	10	70	0,001
9	2033	7	10	70	0,001
10	2034	7	10	70	0,001
11	2035	8	10	80	0,001
12	2036	8	10	80	0,001
13	2037	8	10	80	0,001

No	Tahun	Jumlah pemakai (orang)	Konsumen air rata- rata (liter/orang/hari)	Jumlah pemakaian (liter/hari)	Jumlah kebutuhan air (liter/detik)
a	b	c	d	e	f
14	2038	8	10	80	0,001
15	2039	8	10	80	0,001
16	2040	9	10	90	0,001
17	2041	9	10	90	0,001
18	2042	9	10	90	0,001
19	2043	9	10	90	0,001
20	2044	9	10	90	0,001
21	2045	10	10	100	0,001
22	2046	10	10	100	0,001
23	2047	10	10	100	0,001
24	2048	10	10	100	0,001
25	2049	10	10	100	0,001

(Sumber : Hasil analisis)

Jumlah kebutuhan air total

No	Tahun	SR (liter/detik)	Sektor Pendidikan (liter/detik)	Sektor Pribadatan (liter/detik)	Sektor Perkantoran (liter/detik)	Jumlah (liter/detik)
1	2025	3,678	0,025	0,035	0,001	3,74
2	2026	3,755	0,026	0,035	0,001	3,82
3	2027	3,834	0,026	0,035	0,001	3,90
4	2028	3,914	0,027	0,035	0,001	3,98

No	Tahun	SR (liter/detik)	Sektor Pendidikan (liter/detik)	Sektor Pribadatan (liter/detik)	Sektor Perkantoran (liter/detik)	Jumlah (liter/detik)
5	2029	3,995	0,028	0,035	0,001	4,06
6	2030	4,079	0,028	0,035	0,001	4,14
7	2031	4,164	0,029	0,035	0,001	4,23
8	2032	4,251	0,029	0,035	0,001	4,32
9	2033	4,340	0,030	0,035	0,001	4,40
10	2034	4,430	0,031	0,035	0,001	4,50
11	2035	4,523	0,031	0,035	0,001	4,59
12	2036	4,617	0,032	0,035	0,001	4,68
13	2037	4,713	0,032	0,035	0,001	4,78
14	2038	4,812	0,033	0,035	0,001	4,88
15	2039	4,912	0,034	0,035	0,001	4,98
16	2040	5,015	0,035	0,035	0,001	5,09
17	2041	5,120	0,035	0,035	0,001	5,19
18	2042	5,227	0,036	0,035	0,001	5,30
19	2043	5,336	0,037	0,035	0,001	5,41
20	2044	5,447	0,038	0,035	0,001	5,52
21	2045	5,561	0,038	0,035	0,001	5,63
22	2046	5,677	0,039	0,035	0,001	5,75
23	2047	5,795	0,040	0,035	0,001	5,87

No	Tahun	SR (liter/detik)	Sektor Pendidikan (liter/detik)	Sektor Pribadatan (liter/detik)	Sektor Perkantoran (liter/detik)	Jumlah (liter/detik)
24	2048	5,916	0,041	0,035	0,001	5,99
25	2049	6,040	0,042	0,035	0,001	6,12

(Sumber : Hasil analisis)

Kehilangan air bersih akibat kebocoran dan kebutuhan rata-rata

No	Tahun	Kebutuhan domestik (SR) (liter/detik)	Kebutuhan non domestik (liter/detik)	Kehilangan air (20%) (liter/detik)	Kebutuhan air rata-rata (liter/detik)
1	2025	3,678	0,061	0,748	4,49
2	2026	3,755	0,061	0,763	4,58
3	2027	3,834	0,062	0,779	4,67
4	2028	3,914	0,062	0,795	4,77
5	2029	3,995	0,063	0,812	4,87
6	2030	4,079	0,064	0,828	4,97
7	2031	4,164	0,064	0,846	5,07
8	2032	4,251	0,065	0,863	5,18
9	2033	4,340	0,065	0,881	5,29
10	2034	4,430	0,066	0,899	5,40
11	2035	4,523	0,067	0,918	5,51
12	2036	4,617	0,067	0,937	5,62
13	2037	4,713	0,068	0,956	5,74
14	2038	4,812	0,069	0,976	5,86

No	Tahun	Kebutuhan domestik (SR) (liter/detik)	Kebutuhan non domestik (liter/detik)	Kehilangan air (20%) (liter/detik)	Kebutuhan air rata-rata (liter/detik)
15	2039	4,912	0,069	0,996	5,98
16	2040	5,015	0,070	1,017	6,10
17	2041	5,120	0,071	1,038	6,23
18	2042	5,227	0,071	1,060	6,36
19	2043	5,336	0,072	1,082	6,49
20	2044	5,447	0,073	1,104	6,62
21	2045	5,561	0,074	1,127	6,76
22	2046	5,677	0,075	1,150	6,90
23	2047	5,795	0,075	1,174	7,04
24	2048	5,916	0,076	1,199	7,19
25	2049	6,040	0,077	1,223	7,34

(Sumber : Hasil analisis)

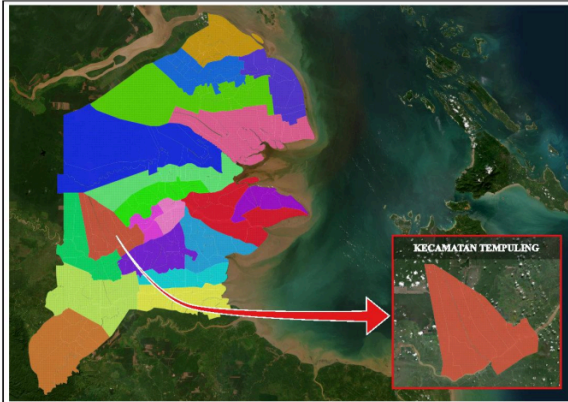
Rekapitulasi kebutuhan air

Keterangan	Faktor	2049
Normal (liter/detik)	1	7,34
Fhm (liter/detik)	1,15	8,44
Fjp (liter/detik)	1,65	13,93

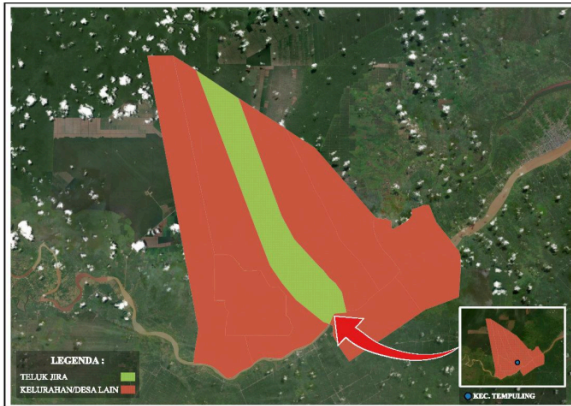
(Sumber : Hasil Analisis)

**LAMPIRAN
PETA LOKASI**

Peta wilayah Kecamatan Tempuling



Peta wilayah Desa Teluk Jira



LAMPIRAN
GAMBAR LOKASI PEKERJAAN

Gambar letak jaringan pipa induk



Gambar letak jaringan pipa induk



Gambar letak jaringan pipa pelayanan



Gambar letak jaringan pipa pelayanan



LAMPIRAN
SPESIFIKASI PIPA

 Pipa HDPE PN 10 (SDR 17)

Pipa termoplastik yang unggul dalam fleksibilitas, ketahanan kimia, dan masa pakai. Klasifikasi ketebalannya menggunakan sistem SDR (Standard Dimension Ratio) yang berhubungan langsung dengan PN (Pressure Nominal).

» PN (Pressure Nominal)

Menunjukkan tekanan kerja maksimum yang diizinkan dalam **Bar** pada suhu 20°C. **PN 10** berarti pipa mampu menahan tekanan hingga 10 Bar.

** SDR (Standard Dimension Ratio)**

Rasio geometris antara diameter luar (OD) dan ketebalan dinding (t). SDR lebih rendah berarti dinding lebih tebal.

$SDR = OD / t$

Tabel Dimensi (SNI 4829.2:2015)

OD (MM)	SDR	PN (BAR)	TEBAL MIN. (MM)	ID APPROX. (MM)
63	17	10	3.6	55.4
90	17	10	5.4	79.2
110	17	10	6.6	96.8
160	17	10	9.5	141
200	17	10	11.9	176.2
250	17	10	14.8	220.4
315	17	10	18.7	277.6
400	17	10	23.7	352.6
500	17	10	29.7	440.6

Pipa HDPE SDR 17



SNI 4829.2:2015:
Sistem perpipaan PE untuk penyediaan air minum -
Bagian 2: Pipa.



ISO 4427-2:2019:
Standar internasional untuk sistem perpipaan PE.

Pipa Baja Galvanis SCH 40

Pipa baja karbon yang dilapisi seng (zinc) untuk proteksi korosi. Sistem "Schedule" (SCH) menstandarisasi ketebalan dindingnya, menjadikannya pilihan utama untuk aplikasi distribusi air, sistem pemadam kebakaran, dan konstruksi mekanis.

Memahami Schedule (SCH)

SCH adalah indeks tanpa dimensi dari ASME untuk klasifikasi ketebalan dinding pipa baja.

- Angka SCH lebih tinggi = Dinding lebih tebal (untuk NPS yang sama).
- Memastikan dimensi seragam antar produsen.
- Nilai ketebalan aktual ditetapkan dalam tabel standar ASME B36.10M.

Tabel Dimensi (ASME B36.10M)

NPS (INCI)	OD (MM)	TEBAL (MM)	ID (MM)	BERAT (KG/M)
1/2"	21.3	2.77	15.76	1.27
3/4"	26.7	2.87	20.96	1.69
1"	33.4	3.38	26.64	2.5
2"	60.3	3.91	52.48	5.44
3"	88.9	5.49	77.92	11.29
4"	114.3	6.02	102.26	16.07
6"	168.3	7.11	154.08	28.26
8"	219.1	8.18	202.74	42.55
10"	273	9.27	254.46	60.31
12"	323.8	10.31	303.18	79.73

Pipa Galvanis SCH 40

- ✓ **SNI 07-0242.1-2000:**
Pipa baja karbon untuk konstruksi umum.
- ✓ **ASTM A53/A53M:**
Spesifikasi standar untuk pipa baja hitam dan galvanis.
- ✓ **ASME B36.10M:**
Standar dimensi untuk Wrought Steel Pipe.

**LAMPIRAN
SPESIFIKASI POMPA**

Spesifikasi

Merek	Bahasa Indonesia: Ebara
Aliran l/menit	583.5-1333.5
Aliran m ³ /jam	35-80
Jumlah Impeller	4
Motor	3~ 380-415V 50Hz
Daya kW	7.5
Tenaga hp	10
Polandia	2
Suhu maks °C	60

Dimensi / Berat

Debit inci	RP 3"
Berat kg	50
Berat lb	109.1



LAMPIRAN
TABEL JARINGAN PIPA DISTRIBUSI

Perhitungan nilai kehilangan tenaga akibat gesekan pada jaringan distribusi induk

No	Titik	Panjang (m)	Kecepatan aliran (m/detik)	Debit aliran (m ³ /detik)	Headloss (m)
1	T1 - T2	32	1,00	0,01393	0,28
2	T2 - T3	42	1,00	0,01393	0,37
3	T3 - T4	100	1,00	0,01393	0,88
4	T4 - T5	4	1,00	0,01393	0,04
5	T2 - T9	4	1,00	0,01393	0,04
6	T1 - T13	25	1,00	0,01393	0,22
7	T13 - T14	4	1,00	0,01393	0,04
8	T13 - T16	45	1,00	0,01393	0,40
9	T16 - T17	48	1,00	0,01393	0,42
10	T17 - T18	50	1,00	0,01393	0,44
11	T18 - T19	50	1,00	0,01393	0,44
12	T19 - T20	262	1,00	0,01393	2,30

(Sumber : Hasil analisis)

Perhitungan nilai kehilangan tenaga akibat gesekan pada jaringan distribusi pelayanan

No	Titik	Panjang (m)	Kecepatan aliran (m/detik)	Debit aliran (m ³ /detik)	Headloss (m)
1	T5 - T6	182	0,69	0,00232	1,52
2	T6 - T7	15	0,69	0,00232	0,13
3	T7 - T8	290	0,69	0,00232	2,42
4	T9 - T10	150	0,69	0,00232	1,25
5	T10 - T11	110	0,69	0,00232	0,92
6	T10 - T12	100	0,69	0,00232	0,83
7	T14 - T15	440	0,69	0,00232	3,67

No	Titik	Panjang (m)	Kecepatan aliran (m/detik)	Debit aliran (m ³ /detik)	Headloss (m)
8	T18 - T21	10	0,69	0,00232	0,08
9	T21 - T22	315	0,69	0,00232	2,63
10	T19 - T23	185	0,69	0,00232	1,54
11	T23 - T24	35	0,69	0,00232	0,29
12	T24 - T25	300	0,69	0,00232	2,50

(Sumber : Hasil analisis)

LAMPIRAN
TABEL EPANET 2.2

Hasil perhitungan jaringann pipa menggunakan aplikasi Epanet 2.2

No	Titik	Panjang m	Diameter mm	Kekasaran Pipa	Kecepatan Aliran m/s	Unit Headloss m/km
1	P-1	32	141,0	130	0,38	1,37
2	P-2	42	141,0	130	0,13	0,18
3	P-3	100	141,0	130	0,13	0,18
4	P-4	4	141,0	130	0,13	0,18
5	P-5	182	79,2	130	0,40	2,98
6	P-6	15	79,2	130	0,40	2,98
7	P-7	290	79,2	130	0,40	2,98
8	P-8	4	141,0	130	0,25	0,65
9	P-9	150	79,2	130	0,81	10,77
10	P-10	110	79,2	130	0,40	2,98
11	P-11	100	79,2	130	0,40	2,98
12	P-12	26	141,0	130	0,51	2,34
13	P-13	4	141,0	130	0,13	0,18
14	P-14	440	79,2	130	0,40	2,98
15	P-15	45	141,0	130	0,38	1,37
16	P-16	48	141,0	130	0,38	1,37
17	P-17	50	141,0	130	0,38	1,37
18	P-18	50	141,0	130	0,25	0,65
19	P-19	262	141,0	130	0,13	0,18
20	P-20	10	79,2	130	0,40	2,98
21	P-21	315	79,2	130	0,40	2,98
22	P-22	185	79,2	130	0,40	2,98
23	P-23	35	79,2	130	0,40	2,98
24	P-24	300	79,2	130	0,40	2,98

(Sumber : Hasil analisis)

LAMPIRAN RENCANA ANGGARAN BIAYA		
17 Rekapitulasi rencana anggaran biaya		
No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp.)
I	Pekerjaan Persiapan	5.000.000,00
II	Pekerjaan Pompa Dan Jaringan Transmisi	29.990.165,99
III	Pekerjaan Jaringan Distribusi	1.312.024.582,06
IV	Pekerjaan Menara Air dan Bak Penampung	1.858.899.352,61
V	Pekerjaan Lain-Lain	5.000.000,00
Jumlah Total		3.210.914.100,67
PPN 11%		353.200.551,07
Jumlah Setelah Pajak		3.564.114.651,74
Pembulatan		3.565.000.000,00
Terbilang : Tiga Miliar Lima Ratus Enam Puluh Lima Juta Rupiah		

(Sumber : Hasil analisis)

1 Rencana Anggaran Biaya

RENCANA ANGGARAN BIAYA PERENCANAAN JARINGAN PIPA UNTUK KEBUTUHAN AIR BERSIH Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling					
37 No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
I.	Pekerjaan Persiapan				
1	Pembersihan Awal	1,00	Ls	5.000.000,00	5.000.000,00
Sub Total					5.000.000,00
II.	Pekerjaan Pompa Dan Jaringan Transmisi				
1	Pompa Submersible Kap. 10 Ltr/Dtk 6 Inci 7.5 Kw 3 Phase	1,00	Unit	21.202.500,00	21.202.500,00
2	Pemasangan Pipa Gip 3"	7,50	M'	840.268,80	6.302.015,99
3	Pemasangan Elbow 90º 3"	3,00	Bh	226.050,00	678.150,00
4	Pemasangan Butterfly Valve 3"	1,00	Bh	1.807.500,00	1.807.500,00
Sub Total					29.990.165,99
III.	Pekerjaan Jaringan Distribusi				
III.1	Pekerjaan Jaringan Distribusi Utama				

1
RENCANA ANGGARAN BIAYA
PERENCANAAN JARINGAN PIPA UNTUK KEBUTUHAN AIR BERSIH
Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling

4 No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
1	Galian Tanah Biasa	476,19	m ³	125.652,28	59.834.358,96
2	Pemasangan Pipa Gip 6"	15,00	m'	1.418.070,75	21.271.061,32
3	Pemasangan Elbow 90° 6"	2,00	bh	1.380.000,00	2.760.000,00
4	Pemasangan Pipa HDPE PN 10 SDR 17 ø160 mm	666,00	m'	618.645,40	412.017.835,64
5	Pemasangan ELBOW 90° HDPE ø160 mm	3,00	bh	113.211,00	339.633,00
6	Pemasangan REDUCER HDPE ø160x90 mm	2,00	bh	699.585,00	1.399.170,00
7	Pemasangan TEE HDPE ø160 mm	2,00	bh	123.943,50	247.887,00
8	Pemasangan TEE REDUCER HDPE ø160x90x160 mm	2,00	bh	1.761.723,00	3.523.446,00
9	Pemasangan Dop/End Cap ø160 mm	1,00	bh	38.272,50	38.272,50
10	Pemulihan Bekas Galian				
	- Urugan Kembali	422,65	m ³	90.668,19	38.321.294,83
III.2	Pekerjaan Jaringan Distribusi Pelayanan				
1	Galian Tanah Biasa	1.524,38	m ³	125.652,28	191.541.821,78
2	Pemasangan Pipa HDPE PN 10 SDR 17 ø90 mm	2.132,00	m ³	209.743,97	447.174.137,20
3	Pemasangan ELBOW 90° HDPE ø90 mm	5,00	bh	32.062,50	160.312,50
4	Pemasangan TEE HDPE ø90 mm	1,00	bh	38.016,00	38.016,00
5	Pemasangan Dop/End Cap ø90 mm	6,00	bh	10.179,00	61.074,00
6	Pemulihan Bekas Galian				
	- Urugan Kembali	1.470,15	m ³	90.668,19	133.296.261,34
				Sub Total	1.312.024.582,06

1 RENCANA ANGGARAN BIAYA PERENCANAAN JARINGAN PIPA UNTUK KEBUTUHAN AIR BERSIH Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling					
No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
IV. Pekerjaan Menara Air dan Bak Penampung					
IV.1 Pekerjaan Stuktur Bawah					
1	Galian Tanah	73,13	m ³	125.652,28	9.188.322,94
2	Cerucuk Kayu Bulat P.7 m'	4.375,00	m'	25.164,44	110.094.412,15
3	Urugan Pasir	5,63	m ³	402.160,91	2.262.155,13
4	Lantai Kerja Beton Mutu f'c' = 7,4 Mpa (K100)	2,81	m ³	2.471.944,09	6.952.342,76
5	Cor Pondasi Telapak				
	- Beton Mutu f'c' = 21,7 Mpa (K250)	22,50	m ³	2.889.441,50	65.012.433,73
	- Pembesian Tulangan Pokok dg Besi ø16 mm	2.260,04	kg	33.579,42	75.890.813,63
	- Bekisting untuk Pondasi Telapak Beton	60,00	m ²	388.543,70	23.312.622,01
6	Cor Kolom Pondasi				
	- Beton Mutu f'c' = 21,7 Mpa (K250)	3,00	m ³	2.889.441,50	8.668.324,50
	- Pembesian Tulangan Pokok dg Besi ø16 mm	219,38	kg	33.579,42	7.366.496,57
	- Pembesian Beugel dg Besi ø10 mm	173,85	kg	33.579,42	5.837.882,29
	- Bekisting untuk Kolom Beton	30,00	m ²	358.545,95	10.756.378,50
7	Cor Balok Sloof 25/40				
	- Beton Mutu f'c' = 21,7 Mpa (K250)	20,16	m ³	2.889.441,50	58.251.140,62
	- Pembesian Tulangan Pokok dg Besi ø16 mm	1.280,27	kg	33.579,42	42.990.662,02
	- Pembesian Beugel dg Besi ø10 mm	639,93	kg	33.579,42	21.488.375,24
	- Bekisting untuk Balok Sloof Beton	100,80	m ²	417.892,85	42.123.599,29
IV.2 Pekerjaan Stuktur Atas					
1	Kolom 30/30				
	- Beton Mutu f'c' = 21,7	9,00	m ³	2.889.441,50	26.004.973,49

1
RENCANA ANGGARAN BIAYA
PERENCANAAN JARINGAN PIPA UNTUK KEBUTUHAN AIR BERSIH
Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling

77. No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
	Mpa (K250)				
	- Pembesian Tulangan Pokok dg Besi ø16 mm	833,31	kg	33.579,42	27.982.087,71
	- Pembesian Beugel dg Besi ø10 mm	387,01	kg	33.579,42	12.995.498,61
	- Bekisting untuk Kolom Beton	40,00	m ²	358.545,95	14.341.838,00
2	Balok Induk 30/50				
	- Beton Mutu fc' = 21,7 Mpa (K250)	15,15	m ³	2.889.441,50	43.775.038,71
	- Pembesian Tulangan Pokok dg Besi ø16 mm	1.683,67	kg	33.579,42	56.536.536,30
	- Pembesian Beugel dg Besi ø10 mm	573,96	kg	33.579,42	19.273.292,24
	- Bekisting untuk Balok Induk Beton	37,03	m ²	518.204,36	19.190.834,80
3	Reng Balok 20/30				
	- Beton Mutu fc' = 21,7 Mpa (K250)	5,28	m ³	2.889.441,50	15.256.251,12
	- Pembesian Tulangan Pokok dg Besi ø13 mm	878,76	kg	33.579,42	29.508.383,40
	- Pembesian Beugel dg Besi ø8 mm	270,03	kg	33.579,42	9.067.349,09
	- Bekisting untuk Reng Balok Beton	20,53	m ²	518.204,36	10.640.462,86
4	Cor Plat Dak 20 cm				
	- Beton Mutu fc' = 21,7 Mpa (K250)	22,68	m ³	2.889.441,50	65.545.535,69
	- Pembesian Tulangan Pokok dg Besi ø13 mm	1.729,51	kg	33.579,42	58.075.878,21
	- Bekisting untuk Plat Dak Beton	10,65	m ²	443.011,61	4.718.073,65
5	Tangga Utama	18,31	m ²	490.672,20	8.985.189,33
6	Pagar Pengaman	42,60	m ²	453.267,96	19.309.215,29
IV.3 Pekerjaan Bak Penampung					
1	Pemasangan Tangki Panel Fiberglass 250 m ³	1,00	unit	927.496.952,73	927.496.952,73
				Sub Total	1.858.899.352,61

1					
RENCANA ANGGARAN BIAYA					
PERENCANAAN JARINGAN PIPA UNTUK KEBUTUHAN AIR BERSIH					
Desa Teluk Jira Kecamatan Tempuling					
No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
V.	Pekerjaan Lain-Lain				
1	Pembersihan Akhir	1,00	Ls	5.000.000,00	5.000.000,00
	Sub Total				5.000.000,00
	Jumlah Total				3.210.914.100,67
	PPN 11%				353.200.551,07
	Jumlah Setelah Pajak				3.564.114.651,74
	Pembulatan				3.565.000.000,00
Terbilang : Tiga Miliar Lima Ratus Enam Puluh Lima Juta Rupiah					

(Sumber : Hasil analisis)

RENCANA ANGGARAN BIAYA

(RAB)
(BACK UP DATA)

PEKERJAAN : PERENCANAAN JARINGAN PIPA UNTUK KEBUTUHAN AIR BERSIH
LOKASI : DESA TELUK JIRA

NO	URAIAN PEKERJAAN	TYPE/ KODE	P	L	T	Σ1	BYK	Σ2	ΣTOT	SAT	KET
I. PEKERJAAN PERSIAPAN											
1	Pemindahan Arah								1,000	ls	
II. PEKERJAAN POMP DAN JARINGAN TRANSMISI											
1	Pompa Submersible Kap. 1.5 hp/dtk 6 inci 7.5 kW 3 Phase	D90							1,000	unit	
2	Pemasangan Pipa Gp 3"		7,500			7,500	1,000	7,500	7,500	mh	
3	Pemasangan Elbow 90° 3"								3,000	bh	
4	Pemasangan Butterfly Valve 3"								1,000	bh	
III. PEKERJAAN JARINGAN DISTRIBUSI											
III.1 PEKERJAAN JARINGAN DISTRIBUSI UTAMA											
1	Galian Tmali Bosa		666,000	0,650	1,100	476,190	1,000	476,190	476,190	m²	
2	Pemasangan Pipa Gp 6"					15,000	1,000	15,000	15,000	m²	
3	Pemasangan 1 bow 90° 6"								2,000	bh	
4	Pemasangan Pipa HDPE PN 10 SDR 17 ø160 mm	D160	666,000			666,000	1,000	666,000	666,000	m²	
5	Pemasangan ELBOW 90° HDPE ø160 mm								3,000	bh	
6	Pemasangan REDUCER HDPE ø160/90 mm								2,000	bh	
7	Pemasangan TEE HDPE ø160mm								2,000	bh	
8	Pemasangan 160x90x160 CUTTER HDPE ø160/90x160 mm								2,000	bh	
9	Pemasangan 160x160x160 Cutter HDPE ø160 mm								1,000	bh	
10	Pemuliharaan Bekas Galian								422,654	m²	
-	- Uraian Kembali					476,190	- 53,536	- 422,654			
III.2 PEKERJAAN JARINGAN DISTRIBUSI PELAYANAN											
1	Galian Tmali Bosa		2,132,000	0,650	1,100	1,524,380	1,000	1,524,380	1,524,380	m²	

NO	URAIAN PEKERJAAN	TYPE/ KODE	VOLUME						KET
			P	L	T	Σ 1	BYK	Σ 2	
1	Pemasangan Pipa HDPE PN 10 SDR 17 ø90 mm	D90	2.132,000			2.132,000	1,000	2.132,000	2.132,000 m²
3	Pemasangan ELBOW 90° HDPE ø90 mm								5,000 bh
4	Pemasangan TEE HDPE ø90 mm								1,000 bh
5	Pemasangan Dug-End Cap ø90 mm								6,000 bh
6	Pemasangan Bedak Saluran								
	- Ujung Kersadil								1,470,155 m²
						1,524,300	- 542,225	1,470,155	
IV. PEKERJAAN MENARA AIR DAN BAK PENAMPUNG									
IV.1 PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH									
1	Galian Tanah	150/150	1,500	1,500	1,300	2,925	25,000	73,125	73,125 m²
2	Cerucuk Kori Bulat P.7 m²			7,000	25,000	175,000	25,000	4,375,000	4,375,000 m²
3	Unggan Pasir		1,500	1,500	0,100	0,225	25,000	5,625	5,625 m²
4	Pondasi Kejut Beton Mutu f'c = 7,4 Mpa (K100)		1,500	1,500	0,050	0,113	25,000	2,813	2,813 m²
5	Geotekstils Telapak 1.5/1.5								
	- Beton Mutu f'c = 31,7 Mpa (K250)								
	- Perbesutan Tulangan Pokok dg Besi ø16 mm		1,500	1,500	0,400	0,900	25,000	22,500	22,500 m²
		Ø16	1,578						
	- Bekisting untuk Pondasi Telapak Beton		3,580	16,000	1,578	90,402	25,000	2,260,040	2,260,040 kg
			1,500	1,500	0,400	2,400	25,000	60,000	60,000 m²
6	Geotekstils Pondasi 60/60								
	- Beton Mutu f'c = 31,7 Mpa (K250)								
	- Perbesutan Tulangan Pokok dg Besi ø16 mm		0,400	0,400	0,750	0,120	25,000	3,000	3,000 m²
		Ø16	1,578						
	- Perbesutan Tulangan Pokok dg Besi ø10 mm		1,390	4,000	1,578	8,775	25,000	219,375	219,375 kg
		Ø10	0,617						
	- Perbesutan Beningel dg Besi ø10 mm		1,880	6,000	0,617	6,954	25,000	173,853	173,853 kg
	- Bekisting untuk Kolom Beton		0,400	0,400	0,750	1,200	25,000	30,000	30,000 m²
7	Cat Block Stok 25,000								
	- Beton Mutu f'c = 31,7 Mpa (K250)		0,400	0,600	2,100	0,504	40,000	20,160	20,160 m²
	- Perbesutan Tulangan Pokok dg Besi ø16 mm		1,578						
			3,380	6,000	1,578	32,007	40,000	1,280,268	1,280,268 kg

NO	URAIAN PEKERJAAN	TYPE/ KODE	VOLUME							KET
			P	L	T	Σ 1	BYK	Σ 2	Σ TOT	SAT
	- Pembesan Beugel dg Besi ø10 mm	Ø10	0.617							
			1,730	15,000	0,617	15,098	40,000	639,927	639,927	kg
	- Bekisting untuk Balok Sloof Beton									
			0,400	0,600	2,100	2,520	40,000	100,800	100,800	m²
IV.2	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS									
1	Reang 30x30 cm									
	- Beton Mkuat f'c = 21,7 Mpa (K250)									
			0,300	0,300	4,000	0,360	25,000	9,000	9,000	m²
	- Pembesan Tulangan Pokok dg Besi ø16 mm	Ø16	1.578							
			5,280	4,000	1,578	33,332	25,000	833,311	833,311	kg
	- Pembesan Beugel dg Besi ø10 mm	Ø10	0.617							
			0,930	27,000	0,617	15,480	25,000	387,008	387,008	kg
	- Bekisting untuk Kolom Beton									
			0,300	0,300	4,000	4,800	25,000	120,000	40,000	m²
2	Balok Induk 30x50									
	- Beton Mkuat f'c = 21,7 Mpa (K250)									
			0,300	0,500	2,200	0,310	40,000	13,200	13,200	m²
	- Pembesan Tulangan Pokok dg Besi ø16 mm	Ø16	1.578							
			3,480	6,000	1,578	32,954	40,000	1,318,146	1,683,666	kg
	- Pembesan Beugel dg Besi ø10 mm	Ø10	0.617							
			1,930	6,000	1,578	18,276	20,000	365,520	573,962	kg
	- Bekisting untuk Balok Induk Beton									
			1,330	15,000	0,617	12,299	40,000	491,967		
	- Reang Balok 20x30									
	- Beton Mkuat f'c = 21,7 Mpa (K250)									
			0,300	0,500	2,200	2,420	40,000	96,800	37,033	m²
	- Pembesan Tulangan Pokok dg Besi ø13 mm	Ø16	1.578							
			3,480	4,000	1,578	21,069	40,000	878,764	878,764	kg
	- Pembesan Beugel dg Besi ø8 mm	Ø10	0.617							
			0,730	15,000	0,617	6,751	40,000	270,027	270,027	kg
	- Bekisting untuk Reang Balok Beton									
			0,200	0,300	2,200	1,540	40,000	61,600	20,653	m²
4	Cor Plat Dak 20 cm									
	- Beton Mkuat f'c = 21,7 Mpa (K250)									
			10,650	10,650	0,200	22,685	1,000	22,685	22,685	m²

NO	URAIAN PEKERJAAN	TYPE/ KODE	P	L	T	Σ	VOLUME	Σ 2	Σ TOT	SAT	KET
	-Pembesian Tulangan Pokok dg Besi ø 13 mm	013	1,042	71,000	1,042	864,754	2,000	1,729,508	kg		
	-Bekisting untuk Plat Dak Beton		10,650	10,650	1,000	31,950	1,000	31,950	10,650 m ²		3x
5	Tangga Utama		4,500	0,520	9	2	18,000	0,312	183,1 m ²		Pemulaan
6	Pagar Pengaman		10,650	0,600	0,520	1,000	4,000	42,600	42,600 m ²		
IV.3 PEKERJAAN BAK PENAMPUNG											
7	Bak penampung dengan tegelglass 250 m ²								1,000 unit		
V. PEKERJAAN LAIN-LAIN											
1	Pembesian Atlatir								1,000 Is		

PEKERJAAN : PERENCANAAN JARINGAN PIPA UNTUK KEBUTUHAN AIR BERSIH
LOKASI : DESA TELUK JIRA

Jenis Pekerjaan : Mengali Tanah Lempur Selandam Sampul Dengan Tm		Kuantitas : 1 m ³		A.1.3	
22	Subitem Pembayaran :				
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA Pekerja Mandor	L/01	1,000	139.683,80	167.620,56
		L/04	OH	180.000,00	8.100,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja					175.720,56
B	BAHAN				
Jumlah Harga Bahan					
C	PERALATAN				
Jumlah Harga Peralatan					
Jumlah (A+B+C)					175.720,56
Jumlah Uraian dan Keuntungan (15% x D)					26.358,08
Jumlah Harga Pekerjaan (D+E)					202.078,65

Jenis Pekerjaan : Pengangan Kembali Satuan Pembayaran : 1 ml						A.1.4	
22	Urutan		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA						
	Pekerja		LOH	OH	8,0000	139.683,80	69.841,90
	Mandor		LOH	OH	180,0000	9.000,00	9.000,00
						Jumlah Harga Tenaga Kerja	78.841,90
B	BAHAN						
						Jumlah Harga Bahan	
C	PERALATAN						
						Jumlah Harga Peralatan	
							78.841,90
D	Jumlah (A+B+C)						
E	Biaya Urutan dan Keuntungan (15% x D)						11.826,29
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						90.668,19

Jenis Pekerjaan : Pengangan dengan Pasir Urug						A.1.5
Sifat dan Pembayaran : 1 m ²						
No	Urutan	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
1	Pekerja	L.01	OH	0,3000	139.683,80	41.905,14
2	Mandor	L.04	OH	0,0100	180.000,00	1.800,00
					Jumlah Harga Tenaga Kerja	43.705,14
B	BAHAN					
1	Pasir urug			1,2000	255.000,00	306.000,00
					Jumlah Harga Bahan	306.000,00
C	PERALATAN					
					Jumlah Harga Peralatan	
D	Jumlah (A+B+C)					349.705,14
E	Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)					52.455,77
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					402.160,91

Jenis Pekerjaan : Pengaliran						A.1.6
Sifat dan Pembayaran : 1 m ²						
tambak biasa sedalam s.d. 1 m untuk volume: 200 m3 sd 2000 m3						
No	Urutan	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
1	Pekerja	L.01	OH	0,3000	129.683,80	78.641,98
2	Mandor	L.04	OH	0,0100	180.000,00	10.134,00
					Jumlah Harga Tenaga Kerja	88.775,98
B	BAHAN					
					Jumlah Harga Bahan	
C	PERALATAN					
					Jumlah Harga Peralatan	
D	Jumlah (A+B+C)					88.775,98
E	Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)					13.316,40
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					102.092,38

Jenis Pekerjaan : Pengaliran						A.1.7
Sifat dan Pembayaran : 1 m ²						
tambak biasa sedalam s.d. 1 m untuk volume > 2000 m3						
No	Urutan	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
1	Pekerja	L.01	OH	0,3000	139.683,80	55.873,52
2	Mandor	L.04	OH	0,0100	180.000,00	7.200,00
					Jumlah Harga Tenaga Kerja	63.073,52
B	BAHAN					
					Jumlah Harga Bahan	
C	PERALATAN					
					Jumlah Harga Peralatan	
D	Jumlah (A+B+C)					63.073,52
E	Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)					9.461,03
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					72.534,55

Jenis Pekerjaan : Pengisian Lemari Biasa sedalam 1 m d. 2 m untuk volume 200 m ³ 2000 m ³		A.1.9				
Satuan Pengukuran : Lem						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
1	Pekerja	E.01	OH	0,620	139.683,80	94.286,57
2	Mandor	E.04	OH	0,10	180.000,00	12.150,00
					Jumlah Harga Tenaga Kerja	106.436,57
B	BAHAN					
					Jumlah Harga BAHAN	
C	PERALATAN					
					Jumlah Harga Peralatan	
D	Jumlah (A+B+C)					106.436,57
E	Harga Umum dan Keuntungan (15% x D)					16.965,48
	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					123.402,05

2.2.2. Jenis Pekerjaan : Pengisian Lemah Rusa seddaman lebih dari 1 m s.d. 2 m untuk volume sd. 200 m ³		A.10				
Sistim Pembayaran : 1 m ³						
2.2.2.1. No		Uraian	Kode	Satuan	Kecelakaan	Jumlah Harga (Rp)
A. TENAGA KERJA						
Pekerja			L01	OH		125.715,42
Mandor			L04	OH		8.100,00
					Jumlah Harga Tenaga Kerja	133.815,42
B. BAHAN						
					Jumlah Harga Bahan	
C. PERALATAN						
					Jumlah Harga Peralatan	
D. Jumlah (A+B+C)						133.815,42
E. Harga Uang dan Keuntungan (15% x D)						20.072,31
F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						153.887,74

Jenis Pekerjaan : Pengaliran Tanah Biasa sedalam >2 m s.d. 3 m untuk volume 200 s.d. 2000 m3

A.1.11

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
1	Pekerja	E.01	OH	0,2400	139.683,80	106.159,69
2	Mandor	E.04	OH	0,10	180.000,00	13.680,00
	Jumlah Harga Tenaga Kerja					119.839,69
B	BAHAN					
	Jumlah Harga Bahan					
C	PERALATAN					
	Jumlah Harga Peralatan					
D	Jumlah (A+B+C)					119.839,69
E	Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)					17.975,95
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					137.815,64

Jenis Pekerjaan : Pengaliran Tanah Biasa sedalam lebih dari 2 m s.d. 3 m untuk volume >200 m3

A.1.12

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
1	Pekerja	E.01	OH	0,2400	139.683,80	146.667,99
2	Mandor	E.04	OH	0,10	180.000,00	12.060,00
	Jumlah Harga Tenaga Kerja					158.727,99
B	BAHAN					
	Jumlah Harga Bahan					
C	PERALATAN					
	Jumlah Harga Peralatan					
D	Jumlah (A+B+C)					158.727,99
E	Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)					23.809,20
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					182.537,19

Jenis Pekerjaan : Pengaliran Tanah Biasa >3 m, setiap tambah kedalaman 1 m

A.1.13

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA					
1	Pekerja	E.01	OH	0,6250	139.683,80	10.476,29
2	Mandor	E.04	OH	0,27	180.000,00	3.350,00
	Jumlah Harga Tenaga Kerja					13.826,29
B	BAHAN					
	Jumlah Harga Bahan					
C	PERALATAN					
	Jumlah Harga Peralatan					
D	Jumlah (A+B+C)					13.826,29
E	Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)					1.773,94
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					13.606,23

Jenis Pekerjaan : Timbunan pasir						A.1.14
Satuan Pembayaran : 1 m³						
No	Urutan	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A TENAGA KERJA						
1	Pekerja	L.01	OH	0,3400	139.683,80	44.419,45
2	Mandor	L.04	OH	0,0115	180.000,00	5.724,00
					Jumlah Harga Tenaga Kerja	50.143,45
B BAHAN						
1	Pasir urug	M.05/3.5	m³	1,2000	255.000,00	306.000,00
					Jumlah Harga Bahan	306.000,00
C PERALATAN						
						Jumlah Harga Peralatan
D Jumlah (A+B+C)						356.143,45
E Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						53.421,52
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						409.564,97

Jenis Pekerjaan : Pemasangan Pipa HDPE Ø 63 mm						A.2.1
Satuan Pembayaran : 1 m						
No	Urutan	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A TENAGA KERJA						
1	Pekerja	L.01	OH	0,0340	139.683,80	4.198,51
2	Tukang pipa	L.02	OH	0,0120	150.000,00	2.550,00
3	Mandor	L.04	OH	0,0038	180.000,00	540,00
					Jumlah Harga Tenaga Kerja	7.288,51
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	Seni Trips/Tackel		hari	0,0100	445.375,00	8.462,13
					Jumlah Harga Peralatan	8.462,13
D Jumlah (A+B+C)						98.092,64
E Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						14.713,90
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						112.806,53

Jenis Pekerjaan : Pemasangan Pipa HDPE Ø 90 mm						A.2.2
Satuan Pembayaran : 1 m						
No	Urutan	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	0,0045	180.000,00	810,00
					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	Seni Trips/Tackel		hari	0,0100	445.375,00	8.462,13
					Jumlah Harga Peralatan	8.462,13
D Jumlah (A+B+C)						182.386,06
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 100 mm							A.2.3
4 Satuan Pembayaran : 1 m							
	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)	
A TENAGA KERJA							
1	Pekerja	L.01	OH	0,0400	139.683,80	5.587,35	
2	Tukang pipa	L.02	OH	0,0200	150.000,00	3.000,00	
3	Mandor	L.04	OH	0,0815	180.000,00	720,00	
Jumlah Harga Tenaga Kerja						9.307,35	
B BAHAN							
1	Pipa HDPE Uk. 110 SDR 17 (PN 10)		m	1,0000	247.125,00	247.125,00	
Jumlah Harga Bahan						247.125,00	
C PERALATAN							
1	Sewa Tripot/Tackel		hari	0,0190	445.375,00	8.462,13	
Jumlah Harga Peralatan						8.462,13	
D Jumlah (A+B+C)						264.894,48	
E Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						39.734,17	
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						304.628,65	

1. Jenis Pekerjaan : Pemasangan Pipa HDPE Ø 150 mm							A.2.4
4. Satuan Pembayaran : 1 m							
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)	
A. TENAGA KERJA							
1	Pekerja	L.01	OH	0,0620	139.683,80	8.660,40	
2	Tukang pipa	L.02	OH	0,0310	150.000,00	4.650,00	
3	Mandor	L.04	OH	0,0815	180.000,00	1.080,00	
Jumlah Harga Tenaga Kerja						14.390,40	
B. BAHAN							
1	Pipa HDPE Uk. 160 SDR 17 (PN 10)		m	1,0000	515.100,00	515.100,00	
Jumlah Harga Bahan						515.100,00	
C. PERALATAN							
1	Sewa Tripot/Tackel		hari	0,0190	445.375,00	8.462,13	
Jumlah Harga Peralatan						8.462,13	
D. Jumlah (A+B+C)						537.952,53	
E. Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						80.692,88	
F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						618.645,40	

1							A.2.5	
Jenis Pekerjaan : Pemasangan Pipa GIP Ø 90 mm								
Satuan Pembayaran : 1 m								
11								
Urutan								
No		Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)		
A TENAGA KERJA								
	Pekerja	L.01	OH	0,4000	139.683,80	55.873,52		
	Tukang pipa	L.02	OH	0,2000	150.000,00	30.000,00		
	Mandor	L.04	OH	0,0400	80.000,00	7.200,00		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						93.073,52		
B BAHAN								
	Pipa GIP Ø 90 mm		m	1,0000	448.250,00	448.250,00		
Jumlah Harga Bahan						448.250,00		
C PERALATAN								
	Sewa Tripot/Tackel		hari		445.375,00	-		
Jumlah Harga Peralatan						-		
Jumlah (A+B+C)						541.323,52		
Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						81.198,53		
Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						622.522,05		

Jenis Pekerjaan : Pemasangan Pipa GIP Ø 100 mm						A.2.6
Satuan Pembayaran : 1 m'						
No	1.1 Urutan	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA Pekerja Tukang pipa Mandor	L.01	OH	0,4000	139.683,80	55.873,52
		L.02	OH	0,2000	30.000,00	6.000,00
		L.04	OH	0,0400	80.000,00	3.200,00
		Jumlah Harga Tenaga Kerja				65.073,52
B	BAHAN Pipa GIP Ø 100 mm		m	1,0000	637.595,00	637.595,00
Jumlah Harga Bahan						637.595,00
C	PERALATAN Sewa Tripot/Tackel		hari	0	445.375,00	-
Jumlah Harga Peralatan						-
D Jumlah (A+B+C)						730.668,52
E Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						109.600,28
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						840.268,80

Jenis Pekerjaan : Pemasangan Pipa GIP Ø 160 mm						A.2.7
Satuan Pembayaran : 1 m'						
No	1.1 Urutan	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA Pekerja Tukang pipa Mandor	L.01	OH	0,5060	139.683,80	70.680,00
		L.02	OH	0,2530	150.000,00	37.950,00
		L.04	OH	0,0520	180.000,00	9.180,00
		Jumlah Harga Tenaga Kerja				117.810,00
B	BAHAN Pipa GIP Ø 160 mm		m	1,0000	1.115.205,00	1.115.205,00
Jumlah Harga Bahan						1.115.205,00
C	PERALATAN Sewa Tripot/Tackel		hari	0	445.375,00	-
Jumlah Harga Peralatan						-
D Jumlah (A+B+C)						1.233.105,00
E Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						184.965,75
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						1.418.070,75

Jenis Pekerjaan : Pemasangan Valve Ø 160 mm						A.2.8
Satuan Pembayaran : 1 Buah						
No	1.1 Urutan	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA KERJA Pekerja Tukang pipa Mandor	L.01	OH	1,4290	139.683,80	199.608,13
		L.02	OH	0,2140	150.000,00	107.250,00
		L.04	OH	0,0210	180.000,00	3.780,00
		Jumlah Harga Tenaga Kerja				332.598,13
B	BAHAN Gate Valve Ø 160 mm		buah	1,0000	6.236.100,00	6.236.100,00
Jumlah Harga Bahan						6.236.100,00
C	PERALATAN Sewa Tripot/Tackel		hari	0,1000	445.375,00	44.537,50
Jumlah Harga Peralatan						44.537,50
D Jumlah (A+B+C)						6.613.235,63
E Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						991.985,35
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						7.605.221,00

1

Jenis Pekerjaan : Pemasangan Tee Ø 63 mm

A.2.9

Satuan Pembayaran : 1 Buah

1.1

Uraian

Kode

Satuan

Koefisien

Harga Satuan (Rp)

Jumlah Harga (Rp)

A

TENAGA KERJA

Pekerja

L.01

OH

0,1060

125.716,00

13.325,90

Tukang pipa

L.02

OH

0,0230

139.684,00

7.403,25

Mandor

L.04

OH

0,0150

155.205,00

1.707,26

Jumlah Harga Tenaga Kerja

22.436,40

B

BAHAN

Tee Ukuran 2"

buah

1,0000

19.050,00

19.050,00

Jumlah Harga Bahan

19.050,00

C

PERALATAN

Sewa Tripot/Tackel

hari

0,0280

445.375,00

12.470,50

Jumlah Harga Peralatan

12.470,50

D

Jumlah (A+B+C)

53.956,90

E

Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)

8.093,54

F

Harga Satuan Pekerjaan (D+E)

62.050,44

1

Jenis Pekerjaan : Pemasangan Tee Ø 90 mm

A.2.10

Satuan Pembayaran : 1 Buah

1.1

Uraian

Kode

Satuan

Koefisien

Harga Satuan (Rp)

Jumlah Harga (Rp)

A

TENAGA KERJA

Pekerja

L.01

OH

0,1060

125.716,00

13.325,90

Tukang pipa

L.02

OH

0,0230

139.684,00

7.403,25

Mandor

L.04

OH

0,0150

155.205,00

1.707,26

Jumlah Harga Tenaga Kerja

22.436,40

B

BAHAN

Tee Ukuran 3"

buah

1,0000

43.050,00

43.050,00

Jumlah Harga Bahan

43.050,00

C

PERALATAN

Sewa Tripot/Tackel

hari

0,0280

445.375,00

12.470,50

Jumlah Harga Peralatan

12.470,50

D

Jumlah (A+B+C)

77.956,90

E

Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)

11.693,54

F

Harga Satuan Pekerjaan (D+E)

89.650,44

Jenis Pekerjaan : Pondasi Cetak Persegi dan Pemasangan Cetak

A.2.14

Satuan Pembayaran : 1 Buah

1.1

Uraian

Kode

Satuan

Koefisien

Harga Satuan (Rp)

Jumlah Harga (Rp)

A

TENAGA KERJA

Pekerja

L.01

OH

0,0216

139.683,30

3.017,86

Tukang Gali

L.02

OH

0,0432

150.000,00

6.480,48

Mandor

L.04

OH

0,0150

180.000,00

7.777,78

Jumlah Harga Tenaga Kerja

17.277,12

B

BAHAN

Cetakan Panjang 6M

m²

1,0000

4.605,00

4.605,00

Jumlah Harga Bahan

4.605,00

C

PERALATAN

Jumlah Harga Peralatan

-

D

Jumlah (A+B+C)

21.882,12

E

Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)

3.282,32

F

Harga Satuan Pekerjaan (D+E)

25.164,44

Jenis Pekerjaan : Pembuatan Beton Mtu R' = 7,4 Mpa (K100)

A.3.1

Satuan Pembayaran : 1 m³

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A TENAGA KERJA						
1	Pekerja	E.01	OH	1,6500	139.683,80	230.478,27
2	Tukang batu	E.02	OH	0,2750	150.000,00	41.250,00
3	Kapala tukang	E.03	OH	0,0280	155.204,22	4.345,72
4	Mandor	E.04	OH	0,0000	180.000,00	14.940,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						291.013,99
B BAHAN						
1	Semen PC (50 KG)		kg	247,0000	2.892,00	714.324,00
2	Pasir beton		kg	869,0000	327,22	284.356,11
3	Kerikil (Maks 30mm)		kg	999,0000	618,89	618.270,00
4	Air		Liter	215,0000	1.123,50	241.552,50
Jumlah Harga Bahan						1.858.502,61
C PERALATAN						
Jumlah Harga Peralatan						-
Jumlah (A+B+C)						2.149.516,60
Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						322.427,40
Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						2.471.944,00

Jenis Pekerjaan : Pembuatan Beton Mtu R' = 21,7 Mpa (K250)

A.3.6

Satuan Pembayaran : 1 m³

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A TENAGA KERJA						
1	Pekerja	E.01	OH	1,6500	139.683,80	230.478,27
2	Tukang batu	E.02	OH	0,2750	150.000,00	41.250,00
3	Kapala tukang	E.03	OH	0,0280	155.204,22	4.345,72
4	Mandor	E.04	OH	0,0000	180.000,00	14.940,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						291.013,99
B BAHAN						
1	Semen PC (50 KG)		kg	384,0000	2.892,00	1.110.528,00
2	Pasir beton		kg	692,0000	327,22	228.437,78
3	Kerikil (Maks 30mm)		kg	1.039,0000	618,89	643.025,56
4	Air		Liter	215,0000	1.123,50	241.552,50
Jumlah Harga Bahan						2.221.543,83
C PERALATAN						
Jumlah Harga Peralatan						-
Jumlah (A+B+C)						2.512.557,83
Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						376.883,67
Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						2.889.441,50

Jenis Pekerjaan : Pembesian dengan Besi Polos atau Ulf

A.3.9

Satuan Pembayaran : 1 Kg

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	Tukang besi	E.02	OH	0,0070	150.000,00	1.050,00
3	Kapala tukang	E.03	OH	0,0007	155.204,22	108,64
4	Mandor	E.04	OH	0,0004	180.000,00	72,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						2.208,43
B BAHAN						
1	Besi Beton		kg	1,0500	25.170,00	26.428,50
2	Kawat Pengikat		kg	0,0150	37.504,20	562,56
Jumlah Harga Bahan						26.991,06
C PERALATAN						
Jumlah Harga Peralatan						-
Jumlah (A+B+C)						29.199,49
Biaya Umum dan Keuntungan (15% x D)						4.379,92
Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						33.579,42

Jenis Pekerjaan : Pemasangan Bekisting untuk Kolom						A.3.12
Satuan Pembayar : 1 m ²						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
I	TENAGA KERJA					
1	Pekerja	L-01	OH	0,5200	139.683,80	72.635,58
2	Tukang kayu	L-02	OH	0,2600	150.000,00	39.000,00
3	Kapal tukang	L-03	OH	0,0260	155.204,22	4.035,31
4	Mandor	L-04	OH	0,0260	180.000,00	4.680,00
B	BAHAN					
			m ²			Jumlah Harga Tenaga Kerja
1	Papan Klas II		m ²	0,0000	5.104.200,00	-
2	Paku's - 10 x 10 cm		kgi	0,3000	33.084,00	9.925,20
3	Minyak Bekisting		Liter	0,1000	34.200,00	3.420,00
4	Kayu Setor Klas II		m ³	0,0150	4.804.200,00	72.063,00
5	Plafond 9 mm		ltm	0,3500	207.600,00	72.660,00
6	Perancah / Dikam O 8 x 10 Panjang 4 M		Batang	2,0000	16.650,00	33.300,00
C	PERALATAN					
					Jumlah Harga Bahan	191.428,20
D					Jumlah Harga Peralatan	-
A	Jumlah (A+B+C)					311.779,00
F	Risya Umum dan Keuntungan (15% x D)					46.766,85
G	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					358.545,95

Jenis Pekerjaan : Pemasangan Bekisting untuk Balok

Satuan Penyayara : 1 m³

A.3.13

No	Urutan	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A. TENAGA KERJA						
1	Pekerja	L.01	OH	0.5200	139.683,80	72.615,58
2	Tukang kayu	L.02	OH	0.2600	150.000,00	39.000,00
3	Kapala tukang	L.03	OH	0.0260	155.204,22	4.035,31
4	Mondor	L.04	OH	0.0260	180.000,00	4.680,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						120.350,89
B. BAHAN						
1	Papan Klas II		m ²	0.0400	5.104.200,00	204.168,00
2	Paku 5 - 10 cm		kg	0.4000	33.084,00	13.233,60
3	Minyak Bekisting		Liter	0.2000	34.200,00	6.840,00
4	Kayu Setara Klas II		m ³	0.0000	4.804.200,00	-
5	Plywood 9 mm		lbr	0.3500	207.600,00	72.660,00
6	Perancah / Dolken Ø 8-10 Panjang 4 M		Batang	2.0000	16.680,00	33.360,00
Jumlah Harga Bahan						330.261,60
C. PERALATAN						
Jumlah Harga Peralatan						-
D. Jumlah (A+B+C)						450.612,49
E. Biaya Urutan dan Keuntungan (15% x D)						67.591,87
F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						518.204,36

Jenis Pekerjaan : Pemasangan Bekisting untuk Plat Lantai

Satuan Penyayara : 1 m²

A.3.14

No	Urutan	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A. TENAGA KERJA						
1	Pekerja	L.01	OH	0.5200	139.683,80	72.615,58
2	Tukang kayu	L.02	OH	0.2600	150.000,00	39.000,00
3	Kapala tukang	L.03	OH	0.0260	155.204,22	4.035,31
4	Mondor	L.04	OH	0.0260	180.000,00	4.680,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						120.350,89
B. BAHAN						
1	Papan Klas II		m ²	0.0000	5.104.200,00	-
2	Paku 5 - 10 cm		kg	0.4000	33.084,00	13.233,60
3	Minyak Bekisting		Liter	0.2000	34.200,00	6.840,00
4	Kayu Setara Klas II		m ³	0.0150	4.804.200,00	72.063,00
5	Plywood 9 mm		lbr	0.3500	207.600,00	72.660,00
6	Perancah / Dolken Ø 8-10 Panjang 4 M		Batang	6.0000	16.680,00	100.080,00
Jumlah Harga Bahan						204.876,60
C. PERALATAN						
Jumlah Harga Peralatan						-
D. Jumlah (A+B+C)						385.227,49
E. Biaya Urutan dan Keuntungan (15% x D)						57.784,12
F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						443.011,61

Jenis Pekerjaan : Pengelasan dengan Las Listrik

Satuan Penyayara : 1 cm

A.4.2

No	Urutan	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A. TENAGA KERJA						
1	Pekerja	L.01	OH	0.0040	139.683,80	558,74
2	Tukang Besi	L.02	OH	0.0020	150.000,00	300,00
3	Kapala tukang	L.03	OH	0.0002	155.204,22	31,04
4	Mondor	L.04	OH	0.0002	180.000,00	36,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						925,78
B. BAHAN						
1	Kawat Las Listrik		kg	0.0400	41.270,00	1.650,80
2	Solig		liter	0.0300	15.300,00	459,00
3	Minyak Pemas		liter	0.0040	25.400,00	101,60
Jumlah Harga Bahan						2.211,40
C. PERALATAN						
1	Alat las		Jam	0.1700	28.957,14	4.922,71
Jumlah Harga Peralatan						4.922,71
D. Jumlah (A+B+C)						8.059,89
E. Biaya Urutan dan Keuntungan (15% x D)						1.208,98
F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						9.268,87

Jenis Pekerjaan : Pemasangan Pagar Besi Hollow Galvanis						A.4.3
Satuan Penbayaran : 1 m ²						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A. TENAGA KERJA						
1	Pekerja	L.01	OH	0,2500	139.683,80	34.920,95
2	Tukang besi	L.02	OH	0,2500	150.000,00	37.500,00
3	Kepala tukang	L.03	OH	0,0260	155.204,22	3.880,11
4	Mandor	L.04	OH	0,0140	180.000,00	2.340,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						78.641,06
B. BAHAN						
1	Pipa Galvanis 1/2" TEBAL		m ²	2,5000	23.950,00	59.875,00
2	Pipa Galvanis 3/4" TEBAL		m ²	5,4000	36.200,00	195.480,00
3	Ancorset (perkuatn, kn dll)		Ls	100/serangkai	60.150,00	60.150,00
Jumlah Harga Bahan						315.505,00
C. PERALATAN						
Jumlah Harga Peralatan						-
D. Jumlah (A+B+C)						394.146,06
E. Biaya Uraian dan Keuntungan (15% x D)						59.121,91
F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						453.267,96

Jenis Pekerjaan : Pemasangan Tangga Besi Hollow Galvanis						A.4.4
Satuan Penbayaran : 1 m ²						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A. TENAGA KERJA						
1	Pekerja	L.01	OH	0,3500	139.683,80	48.889,33
2	Tukang besi	L.02	OH	0,3500	150.000,00	52.500,00
3	Kepala tukang	L.03	OH	0,0460	155.204,22	5.432,15
4	Mandor	L.04	OH	0,0140	180.000,00	2.340,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						110.061,48
B. BAHAN						
1	Pipa Galvanis 1/2" TEBAL		m ²	0,8000	23.950,00	19.160,00
2	Pipa Galvanis 1,5" TEBAL		m ²	4,0000	54.700,00	218.800,00
3	Ancorset (perkuatn, kn dll)		Ls	100/serangkai	78.650,00	78.650,00
Jumlah Harga Bahan						316.610,00
C. PERALATAN						
Jumlah Harga Peralatan						-
D. Jumlah (A+B+C)						426.671,48
E. Biaya Uraian dan Keuntungan (15% x D)						64.000,72
F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						490.672,20

Jenis Pekerjaan : Pemasangan Rak At Fibreglass						A.4.5
Satuan Penbayaran : 1 bh						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A. TENAGA KERJA						
1	Pekerja	L.01	OH	0,3000	139.683,80	41.905,14
2	Tukang besi	L.02	OH	0,4500	150.000,00	67.500,00
3	Kepala tukang	L.03	OH	0,0460	155.204,22	6.984,19
4	Mandor	L.04	OH	0,0140	180.000,00	2.700,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						119.089,33
B. BAHAN						
1	Rak fiberglass		Unit	1,0000	720.000.000,00	720.000.000,00
2	Perlemakan		Ls	12%	720.000.000,00	86.400.000,00
Jumlah Harga Bahan						806.400.000,00
C. PERALATAN						
Jumlah Harga Peralatan						0
D. Jumlah (A+B+C)						806.519.089,33
E. Biaya Uraian dan Keuntungan (15% x D)						120.977.863,40
F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						927.496.952,73

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

6 NO.	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT	LOKASI BAHAN	SATUAN	HARGA STANDAR KECAMATAN TEMPUNG	KETERANGAN
	2	3	4	5	7
17	UPAH				
1	Mandor		Orang/Hari	Rp 180.000,00	
2	Pekerja		Orang/Hari	Rp 139.683,80	
3	Tukang Gali		Orang/Hari	Rp 150.000,00	
4	Tukang Batu		Orang/Hari	Rp 150.000,00	
5	Tukang Kayu		Orang/Hari	Rp 150.000,00	
6	Tukang Besi		Orang/Hari	Rp 150.000,00	
7	Tukang Meubel		Orang/Hari	Rp 150.000,00	
8	Tukang Pipa		Orang/Hari	Rp 150.000,00	
9	Tukang Listrik		Orang/Hari	Rp 150.000,00	
10	Tukang Cat / Dempul		Orang/Hari	Rp 150.000,00	
11	Tukang Pelitur		Orang/Hari	Rp 150.000,00	
12	Kepala Tukang		Orang/Hari	Rp 155.204,22	
	MATERIAL ALAM				
1	Tanah Timbun (Lokal)	Tembilahan	M ³	Rp 235.500,00	5
2	Tanah Timbun (Didatangkan)	Tembilahan	M ³	Rp 423.000,00	
3	Pasir Urug	Tembilahan	M ³	Rp 265.500,00	
4	Pasir Cor (Agregat Halus)	Tembilahan	M ³	Rp 441.750,00	
5	Batu Kerikil	Tembilahan	M ³	Rp 835.500,00	
6	Batu Pecah / Split (Agregat Kasar)	Tembilahan	M ³	Rp 1.435.500,00	
7	Filler (Agregat Halus)	Tembilahan	M ³	Rp 1.347.000,00	
8	Batu Kali	Tembilahan	M ³	Rp 687.600,00	

NO.	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT	LOKASI BAHAN	SATUAN	HARGA STANDAR KECAMATAN TEMPULING	KETERANGAN
1	2	3	4	5	7
9	Sirtu / Urugan Pilihan	Tembilahan	M ³	Rp 443.850,00	
10	Kerikil (Maks. 30mm)		Kilogram	Rp 618,89	
11	Pasir Beton		Kilogram	Rp 327,22	
12	Pasir pasang	Tembilahan	M ³	Rp 441.750,00	
13	Air		Liter	Rp 1.123,50	
MATERIAL BESI					
1	Kawat Pengikat	Tembilahan	Kilogram	Rp 37.504,20	
2	Kawat Berduri	Tembilahan	Rol	Rp 262.504,20	
3	Besi Beton	Tembilahan	Kilogram	Rp 25.170,00	
4	Besi Beton Ulir	Tembilahan	Kilogram	Rp 24.720,00	
5	Besi Warmes Uk. 150x150x50m Ø 8 MI	Tembilahan	Rol	Rp 6.900.000,00	Harga Pabrik
6	Besi Warmes Uk. 150x150x50m Ø 6 MI	Tembilahan	Rol	Rp 6.450.000,00	Harga Pabrik
7	Paku Biasa / Cumpur	Tembilahan	Kilogram	Rp 33.084,00	
8	Paku 5 - 10 cm	Tembilahan	Kilogram	Rp 33.084,00	
9	Paku 5 - 7 cm	Tembilahan	Kilogram	Rp 33.084,00	
10	Kawat Las	Tembilahan	Kilogram	Rp 61.710,00	
11	Besi Plat Strip	Tembilahan	Kilogram	Rp 11.460,00	
12	Besi Beton U:- 24 K5	Pekanbaru	Kilogram	Rp 17.250,00	Harga Pabrik
13	Besi Beton U:- 39 K5	Pekanbaru	Kilogram	Rp 19.837,50	Harga Pabrik
MATERIAL CAMPURAN					
1	Semen PC (50 KG)	Tembilahan	Kilogram	Rp 2.892,00	18
2	Semen Putih/Warna	Tembilahan	Kilogram	Rp 5.667,00	
3	Batu Bata Pres (5 x 11 x 22)	Tembilahan	Buah	Rp 2.784,00	
4	Batu Bata Biasa (8 x 8 x 18)	Tembilahan	Buah	Rp 2.292,00	
5	Batako	Tembilahan	Buah	Rp 3.692,40	

9 NO.	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT	LOKASI BAHAN	SATUAN	HARGA STANDAR KECAMATAN TEMPUNG	KETERANGAN
1	2	3	4	5	7
MINYAK					
1	Minyak Solar/ Dexlite	Tembilahan	Liter	Rp 25.500,00	
2	Minyak Bensin / Premium	Tembilahan	Liter	Rp 13.875,00	
3	Minyak Perlite	Tembilahan	Liter	Rp 22.200,00	
4	Minyak Pertamina	Tembilahan	Rp	24.900,00	
5	Oli Hidrolik	Tembilahan	Liter	Rp 61.200,00	
6	Oli Mesin (40)	Tembilahan	Liter	Rp 56.700,00	
7	Minyak Bekisting	Tembilahan	Liter	Rp 34.200,00	
MATERIAL KAYU					
1	Kayu Setra Klas II	Tembilahan	M ³	Rp 4.804.200,00	
2	Kayu Setra Klas I	Tembilahan	M ³	Rp 9.004.200,00	
3	Kayu Setra Klas III	Tembilahan	M ³	Rp 3.379.200,00	
4	Kayu Ikat	Tembilahan	ikat	Rp 153.150,00	
5	Papan Klas II	Tembilahan	M ²	Rp 5.104.200,00	
6	papan Klas I	Tembilahan	M ²	Rp 9.004.200,00	2
7	Papan Klas III	Tembilahan	M ²	Rp 3.379.200,00	
8	Papan Bekisting	Tembilahan	M ²	Rp 3.154.200,00	
9	Bantalan Melting	Lokasi Setempat	M ²	Rp 75.630,00	
10	Kayu Pindal Penyirih Ø 12-15 CM	Tembilahan	Batang	Rp 45.630,00	
11	Cerocok Panjang 5 M	Tembilahan	Batang	Rp 17.130,00	
12	Cerocok Panjang 6 M	Tembilahan	Batang	Rp 27.630,00	
13	Cerocok Panjang 7 M	Tembilahan	Batang	Rp 38.130,00	
14	pancuh / Dolken Ø 8-10 Panjang 4 M	Tembilahan	Batang	Rp 16.680,00	
15	Kayu kaso 5/7 (lebar 5 cm, tinggi 7 cm)	Tembilahan	M ²	Rp 3.552.800,00	
16	Kayu Kayu kaso 5/7	Tembilahan	M ²	Rp 3.552.800,00	
17	Kayu Kaso 4/6	Tembilahan	M ²	Rp 3.552.800,00	

9	NO.	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT	LOKASI BAHAN	SATUAN	HARGA STANDAR KECAMATAN TEMPULING	KETERANGAN
	1	2	3	4	5	7
	18	Kayu Bekisting	Tembilahan	Batang	Rp 35.924,00	
	19	Papan kayu kelas II atau III	Tembilahan	M²	Rp 3.552.800,00	
	20	Kayu papan 3/20	Tembilahan	M²	Rp 3.552.800,00	
	21	5 Jungsirak bekisting/ spacer	Tembilahan	Buah	Rp 3.079,20	
	22	Plywood 6 mm	Tembilahan	Lembar	Rp 141.075,00	
	23	Plywood 9 mm	Tembilahan	Lembar	Rp 207.600,00	
	24	5 Plywood 12 mm	Tembilahan	Lembar	Rp 278.100,00	
	25	5 x 3 (3 x 4) cm	Tembilahan	M²	Rp 3.552.800,00	
	26	Reng 2 x 3 cm	Tembilahan	M²	Rp 3.552.800,00	
	PERALATAN SANITAIR					
	1	Pompa Air Tungan	Tembilahan	Buah	Rp 536.550,00	
	2	Tangki Air Plastik Kapasitas 500 Liter (SNI)	Tembilahan	Buah	Rp 1.361.550,00	
	3	Tangki Air Plastik Kapasitas 1050 Liter (SNI)	Tembilahan	Buah	Rp 2.336.550,00	
	4	Kran Air 1/2" Kualitas Standard (Plastik)	Tembilahan	Buah	Rp 27.042,50	
	5	Kran Air 1/2" Kualitas Baik (Plastik)	Tembilahan	Buah	Rp 52.542,50	
	6	Kran Air 3/4" Kualitas Standard (Plastik)	Tembilahan	Buah	Rp 27.042,00	
	7	Kran Air 3/4" Kualitas Baik (Plastik)	Tembilahan	Buah	Rp 61.050,00	
	8	Seal Tape	Tembilahan	Buah	Rp 15.042,00	
	9	Pompa Submersible	Tembilahan	Buah	Rp 3.300.840,00	
	10	Bak Fiberglass	Jakarta	Unit	Rp 720.000.000,00	
	PERIPAN DAN ACCESSORIES					
	1	Pipa Galvanis 1/2" TIPIS	Tembilahan	Batang	Rp 74.700,00	
	2	Pipa Galvanis 1/2" TEBAL	Tembilahan	Batang	Rp 143.700,00	
	3	Pipa Galvanis 3/4" TIPIS	Tembilahan	Batang	Rp 98.700,00	
	4	Pipa Galvanis 3/4" TEBAL	Tembilahan	Batang	Rp 217.200,00	
	5	Pipa Galvanis 1" TIPIS	Tembilahan	Batang	Rp 103.200,00	

9 NO.	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT 2	LOKASI BAHAN 3	SATUAN 4	HARGA STANDAR KECAMATAN TEMPULING 5	KETERANGAN
6	Pipa Galvanis 1" TEBAL	Tembilahan	Batang	Rp 256.200,00	7
7	Pipa Galvanis 1.5" TIPIIS	Tembilahan	Batang	Rp 163.200,00	
8	Pipa Galvanis 1.5" TEBAL	Tembilahan	Batang	Rp 328.200,00	
9	Pipa Galvanis 2.5" TIPIIS	Tembilahan	Batang	Rp 469.200,00	
10	Pipa Galvanis 2.5" TEBAL	Tembilahan	Batang	Rp 536.700,00	
11	Pipa Galvanis 3" TIPIIS	Tembilahan	Batang	Rp 581.700,00	
12	Pipa Galvanis 3" TEBAL	Tembilahan	Batang	Rp 649.200,00	
13	Pipa HDPE Uk. 32 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M	Rp 21.600,00	Harga Pabrik
14	Pipa HDPE Uk. 40 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M	Rp 34.050,00	Harga Pabrik
15	Pipa HDPE Uk. 50 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M	Rp 51.675,00	Harga Pabrik
16	Pipa HDPE Uk. 63 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M	Rp 82.350,00	Harga Pabrik
17	Pipa HDPE Uk. 75 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M	Rp 116.100,00	Harga Pabrik
18	Pipa HDPE Uk. 90 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M	Rp 166.575,00	Harga Pabrik
19	Pipa HDPE Uk. 110 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M	Rp 247.125,00	Harga Pabrik
20	Pipa HDPE Uk. 160 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M	Rp 515.100,00	Harga Pabrik
21	Pipa HDPE Uk. 200 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M	Rp 837.825,00	Harga Pabrik
22	Pipa HDPE Uk. 250 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M	Rp 1.301.400,00	Harga Pabrik
23	Pipa HDPE Uk. 315 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M	Rp 2.069.400,00	Harga Pabrik
24	Pipa HDPE Uk. 355 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M	Rp 2.635.800,00	Harga Pabrik
25	Pipa HDPE Uk. 400 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M	Rp 3.326.625,00	Harga Pabrik
26	Pipa HDPE Uk. 450 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M	Rp 4.213.425,00	Harga Pabrik
27	Pipa HDPE Uk. 500 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M	Rp 5.190.450,00	Harga Pabrik
28	Pipa HDPE Uk. 630 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M	Rp 8.239.575,00	Harga Pabrik
29	Pipa HDPE Uk. 710 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M	Rp 10.829.700,00	Harga Pabrik
30	Pipa HDPE Uk. 800 SDR 17 (PN 10)	Jakarta	M	Rp 13.725.975,00	Harga Pabrik

9 NO.	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT	LOKASI BAHAN	SATUAN	HARGA STANDAR KECAMATAN TEMPULING	KETERANGAN
1	2	3	4	5	7
31	Elbo Galvanis 1/2"	Tembilahan	Buah	Rp 19.800,00	
32	Elbo Galvanis 1/4"	Tembilahan	Buah	Rp 24.300,00	
33	Elbo Galvanis 3/4"	Tembilahan	Buah	Rp 21.300,00	
34	Elbo Galvanis 1"	Tembilahan	Buah	Rp 31.800,00	
35	Elbo Galvanis 1,5"	Tembilahan	Buah	Rp 52.800,00	
36	Elbo Galvanis 2"	Tembilahan	Buah	Rp 86.550,00	
37	Elbo Galvanis 2,5"	Tembilahan	Buah	Rp 144.300,00	
38	Elbo Galvanis 3"	Tembilahan	Buah	Rp 226.050,00	
39	Elbo Galvanis 6"	Tembilahan	Buah	Rp 1.380.000,00	
40	Socket Galvanis 1/2"	Tembilahan	Buah	Rp 14.550,00	
41	Socket Galvanis 3/4"	Tembilahan	Buah	Rp 19.050,00	
42	Socket Galvanis 1"	Tembilahan	Buah	Rp 26.550,00	
43	Socket Galvanis 1,5"	Tembilahan	Buah	Rp 38.550,00	
44	Socket Galvanis 2"	Tembilahan	Buah	Rp 113.550,00	
45	Reducer Galvanis 1/2" - 3/4"	Tembilahan	Buah	Rp 28.050,00	
46	Reducer Galvanis 3/4" - 1"	Tembilahan	Buah	Rp 31.050,00	
47	Reducer Galvanis 1" - 1,5"	Tembilahan	Buah	Rp 38.550,00	
48	Reducer Galvanis 1,5" - 2"	Tembilahan	Buah	Rp 43.050,00	
49	Elbow 90 PN10 Ukuran 63	Tembilahan	Buah	Rp 181.050,00	
50	Elbow 90 PN10 Ukuran 75	Tembilahan	Buah	Rp 301.050,00	
51	Elbow 90 PN10 Ukuran 90	Tembilahan	Buah	Rp 457.050,00	
52	Elbow 90 PN10 Ukuran 110	Tembilahan	Buah	Rp 563.550,00	
53	Tee Equal PN10 Ukuran 63	Tembilahan	Buah	Rp 397.050,00	
54	Tee Equal PN10 Ukuran 75	Tembilahan	Buah	Rp 493.050,00	
55	Tee Equal PN10 Ukuran 90	Tembilahan	Buah	Rp 389.550,00	
56	Tee Equal PN10 Ukuran 110	Tembilahan	Buah	Rp 508.050,00	

9 NO.	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT 2	LOKASI BAHAN 3	SATUAN 4	HARGA STANDAR KECAMATAN TEMPULING 5	KETERANGAN 7
1					
57	Tee Ukuran 1/2"	Temblahan	Buah	Rp 6.300,00	
58	Tee Ukuran 1/4"	Temblahan	Buah	Rp 8.550,00	
59	Tee Ukuran 3/4"	Temblahan	Buah	Rp 7.800,00	
60	Tee Ukuran 1"	Temblahan	Buah	Rp 13.050,00	
61	Tee Ukuran 1,5"	Temblahan	Buah	Rp 16.050,00	
62	Tee Ukuran 2"	Temblahan	Buah	Rp 19.050,00	
63	Tee Ukuran 2,5"	Temblahan	Buah	Rp 31.050,00	
64	Tee Ukuran 3"	Temblahan	Buah	Rp 43.050,00	
65	Tee Ukuran 4"	Temblahan	Buah	Rp 71.550,00	
66	Tee Ukuran 5"	Temblahan	Buah	Rp 106.050,00	
67	Tee Ukuran 6"	Temblahan	Buah	Rp 188.550,00	
68	Tee Ukuran 8"	Temblahan	Buah	Rp 391.050,00	
69	Dop Ukuran 1/2"	Temblahan	Buah	Rp 4.050,00	
70	Dop Ukuran 1/4"	Temblahan	Buah	Rp 8.550,00	
71	Dop Ukuran 3/4"	Temblahan	Buah	Rp 5.550,00	
72	Dop Ukuran 1"	Temblahan	Buah	Rp 8.550,00	
73	Dop Ukuran 1,5"	Temblahan	Buah	Rp 13.050,00	
74	Dop Ukuran 2"	Temblahan	Buah	Rp 16.050,00	
75	Dop Ukuran 2,5"	Temblahan	Buah	Rp 19.050,00	
76	Dop Ukuran 3"	Temblahan	Buah	Rp 23.550,00	
77	Dop Ukuran 4"	Temblahan	Buah	Rp 43.050,00	
78	Coupler Ukuran 20 mm	Temblahan	Buah	Rp 20.850,00	
79	Coupler Ukuran 25 mm	Temblahan	Buah	Rp 27.450,00	
80	Coupler Ukuran 32 mm	Temblahan	Buah	Rp 43.950,00	
81	Coupler Ukuran 40 mm	Temblahan	Buah	Rp 93.450,00	
82	Coupler Ukuran 50 mm	Temblahan	Buah	Rp 113.250,00	

9 NO.	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT	LOKASI BAHAN	SATUAN	HARGA STANDAR KECAMATAN TEMPULING	KETERANGAN
		2	3	4	5
83	Coupler Ukuran 63 mm		Tembilahan	Buah	Rp 190.800,00
84	Coupler Ukuran 90 mm		Tembilahan	Buah	Rp 416.850,00
85	Coupler Ukuran 110 mm		Tembilahan	Buah	Rp 1.049.130,00
86	Reducer Ukuran 25 mm		Tembilahan	Buah	Rp 30.750,00
87	Reducer Ukuran 32 mm		Tembilahan	Buah	Rp 35.700,00
88	Reducer Ukuran 40 mm		Tembilahan	Buah	Rp 83.550,00
89	Reducer Ukuran 50 mm		Tembilahan	Buah	Rp 131.400,00
90	Reducer Ukuran 63 mm		Tembilahan	Buah	Rp 171.000,00
91	Reducer Ukuran 90 mm		Tembilahan	Buah	Rp 364.050,00
92	Reducer Tee Ukuran 25 mm		Tembilahan	Buah	Rp 47.250,00
93	Reducer Tee Ukuran 32 mm		Tembilahan	Buah	Rp 60.450,00
94	Reducer Tee Ukuran 40 mm		Tembilahan	Buah	Rp 172.650,00
95	Reducer Tee Ukuran 90 mm		Tembilahan	Buah	Rp 1.017.450,00
96	Male Adaptor Ukuran 20 mm		Tembilahan	Buah	Rp 17.550,00
97	Male Adaptor Ukuran 25 mm		Tembilahan	Buah	Rp 18.210,00
98	Male Adaptor Ukuran 32 mm		Tembilahan	Buah	Rp 35.700,00
99	Male Adaptor Ukuran 40 mm		Tembilahan	Buah	Rp 64.410,00
100	Male Adaptor Ukuran 50 mm		Tembilahan	Buah	Rp 88.170,00
101	Male Adaptor Ukuran 63 mm		Tembilahan	Buah	Rp 108.300,00
102	Male Adaptor Ukuran 90 mm		Tembilahan	Buah	Rp 291.450,00
103	Male Elbow Ukuran 20 mm		Tembilahan	Buah	Rp 19.200,00
104	Male Elbow Ukuran 25 mm		Tembilahan	Buah	Rp 24.150,00
105	Male Elbow Ukuran 32 mm		Tembilahan	Buah	Rp 39.000,00
106	Male Elbow Ukuran 40 mm		Tembilahan	Buah	Rp 76.950,00
107	Male Elbow Ukuran 90 mm		Tembilahan	Buah	Rp 410.250,00
108	Male Tee Ukuran 20 mm		Tembilahan	Buah	Rp 34.050,00

9 NO.	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT 2	LOKASI BAHAN 3	SATUAN 4	HARGA STANDAR KECAMATAN TEMPULING 5	KETERANGAN 7
1					
109	Male Tee Ukuran 25 mm	Tembilahan	Buah	Rp 39.000,00	
110	Male Tee Ukuran 32 mm	Tembilahan	Buah	Rp 53.850,00	
111	Male Tee Ukuran 40 mm	Tembilahan	Buah	Rp 124.800,00	
112	Male Tee Ukuran 90 mm	Tembilahan	Buah	Rp 674.250,00	
113	Female Tee Ukuran 25 mm	Tembilahan	Buah	Rp 30.750,00	
114	Female Tee Ukuran 25 mm	Tembilahan	Buah	Rp 43.950,00	
115	Female Tee Ukuran 32 mm	Tembilahan	Buah	Rp 63.750,00	
116	Female Tee Ukuran 90 mm	Tembilahan	Buah	Rp 674.250,00	
117	Female Adaptor Ukuran 20 mm	Tembilahan	Buah	Rp 15.900,00	
118	Female Adaptor Ukuran 25 mm	Tembilahan	Buah	Rp 25.800,00	
119	Female Adaptor Ukuran 32 mm	Tembilahan	Buah	Rp 32.400,00	
120	Female Adaptor Ukuran 50 mm	Tembilahan	Buah	Rp 75.300,00	
121	Female Adaptor Ukuran 63 mm	Tembilahan	Buah	Rp 129.750,00	
122	Female Elbow Ukuran 20 mm	Tembilahan	Buah	Rp 19.200,00	
123	Female Elbow Ukuran 25 mm	Tembilahan	Buah	Rp 29.100,00	
124	Female Elbow Ukuran 32 mm	Tembilahan	Buah	Rp 43.950,00	
125	Clamp Saddle Ukuran 32 mm	Tembilahan	Buah	Rp 44.610,00	
126	Clamp Saddle Ukuran 40 mm	Tembilahan	Buah	Rp 53.850,00	
127	Clamp Saddle Ukuran 50 mm	Tembilahan	Buah	Rp 56.490,00	
128	Clamp Saddle Ukuran 63 mm	Tembilahan	Buah	Rp 69.690,00	
129	Clamp Saddle Ukuran 90 mm	Tembilahan	Buah	Rp 179.250,00	
130	Clamp Saddle Ukuran 110 mm	Tembilahan	Buah	Rp 191.130,00	
131	Clamp Saddle Ukuran 160 mm	Tembilahan	Buah	Rp 317.850,00	
132	CAP Ukuran 20 mm	Tembilahan	Buah	Rp 11.940,00	
133	CAP Ukuran 25 mm	Tembilahan	Buah	Rp 16.725,00	
134	CAP Ukuran 32 mm	Tembilahan	Buah	Rp 27.450,00	

9 NO.	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT	LOKASI BAHAN	SATUAN	HARGA STANDAR KECAMATAN TEMPULING	KETERANGAN
1	2	3	4	5	7
135	CAP Ukunn 40 mm	Tembilahan	Buah	Rp 51.210,00	
136	CAP Ukunn 50 mm	Tembilahan	Buah	Rp 59.130,00	
137	CAP Ukunn 63 mm	Tembilahan	Buah	Rp 123.150,00	
138	CAP Ukunn 90 mm	Tembilahan	Buah	Rp 253.500,00	
139	Lem PVC Tube / Botol	Tembilahan	Buah	Rp 16.050,00	
140	Lem PVC Kaleng 500 Gr	Tembilahan	Kaleng	Rp 46.050,00	
141	Mesin Pompa Air	Tembilahan	Buah	Rp 751.050,00	
142	Water Meter PE 1/2"	Tembilahan	Buah	Rp 301.050,00	
143	Water Meter Brass Onda 1/2"	Jakarta	1 Pcs/Kotak	Rp 983.400,00	Harga Pabrik
144	Water Meter Brass Onda 3/4"	Jakarta	1 Pcs/Kotak	Rp 1.785.300,00	Harga Pabrik
145	Water Meter Flange 2-1/2"	Jakarta	1 Pcs/Dus	Rp 3.595.762,50	Harga Pabrik
146	Water Meter Flange 3"	Jakarta	1 Pcs/Dus	Rp 4.209.150,00	Harga Pabrik
147	Water Meter Flange 4"	Jakarta	1 Pcs/Dus	Rp 4.714.050,00	Harga Pabrik
148	Water Meter Flange 6"	Jakarta	1 Pcs/Dus	Rp 6.563.350,00	Harga Pabrik
149	Water Meter Flange 8"	Jakarta	1 Pcs/Dus	Rp 8.597.325,00	Harga Pabrik
150	Water Meter Flange 10"	Jakarta	1 Pcs/Dus	Rp 28.135.800,00	Harga Pabrik
151	Water Meter flange 12"	Jakarta	1 Pcs/Dus	Rp 35.169.750,00	Harga Pabrik
152	REDUCER TEE HDPE PN 10 ø 90 x 50 mm	Jakarta	buah	Rp 46.656,00	Harga Pabrik
153	REDUCER TEE HDPE PN 10 ø 160 x 90 mm	Jakarta	buah	Rp 1.761.723,00	Harga Pabrik
154	REDUCER HDPE PN 10 ø 90 x 50 mm	Jakarta	buah	Rp 56.250,00	Harga Pabrik
155	REDUCER HDPE PN 10 ø 160 x 90 mm	Jakarta	buah	Rp 699.585,00	Harga Pabrik
156	Elbow 45° HDPE PN 10 ø 90 mm	Jakarta	buah	Rp 27.148,50	Harga Pabrik
157	Elbow 90° HDPE PN 10 ø 50 mm	Jakarta	buah	Rp 12.528,00	Harga Pabrik
158	Elbow 90° HDPE PN 10 ø 90 mm	Jakarta	buah	Rp 32.062,50	Harga Pabrik
159	Elbow 90° HDPE PN 10 ø 160 mm	Jakarta	buah	Rp 113.211,00	Harga Pabrik
160	TEE HDPE ø50 mm	Jakarta	buah	Rp 16.699,50	Harga Pabrik

9 NO.	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT 2	LOKASI BAHAN 3	SATUAN 4	HARGA STANDAR KECAMATAN TEMPULING 5	KETERANGAN 7
1					
161	TEE HDPE ø90 mm	Jakarta	buah	Rp 38.016,00	Harga Pabrik
162	TEE HDPE ø160 mm	Jakarta	buah	Rp 123.943,50	Harga Pabrik
163	End Cap HDPE PN 10 ø50 mm	Jakarta	buah	Rp 3.753,00	Harga Pabrik
164	End Cap HDPE PN 10 ø90 mm	Jakarta	buah	Rp 10.179,00	Harga Pabrik
165	End Cap HDPE PN 10 ø160 mm	Jakarta	buah	Rp 38.272,50	Harga Pabrik
166	Pemasangan Elbow 22, 3" 3"	Jakarta	buah	Rp 330.000,00	Harga Pabrik
167	Pemasangan Elbow 45" 3"	Jakarta	buah	Rp 240.000,00	Harga Pabrik
168	Pemasangan Reducer 6"x3"	Jakarta	buah	Rp 551.250,00	Harga Pabrik
169	Flexible Rubber Joint 3"	Jakarta	buah	Rp 1.429.500,00	Harga Pabrik
170	Pipa GIP Ø 75 mm	Jakarta	M'	Rp 343.670,00	Harga Pabrik
171	Pipa GIP Ø 90 mm	Jakarta	M'	Rp 448.250,00	Harga Pabrik
172	Pipa GIP Ø 100 mm	Jakarta	M'	Rp 637.595,00	Harga Pabrik
173	Pipa GIP Ø 160 mm	Jakarta	M'	Rp 1.115.295,00	Harga Pabrik
174	Gate Valve Ø 90 mm	Jakarta	buah	Rp 2.923.395,00	Harga Pabrik
175	Gate Valve Ø 100 mm	Jakarta	buah	Rp 3.605.850,00	Harga Pabrik
176	Gate Valve Ø 160 mm	Jakarta	buah	Rp 6.236.100,00	Harga Pabrik
177	Stubte End HDPE PN 10 Ø 90 mm	Jakarta	buah	Rp 262.899,00	Harga Pabrik
178	Stubte End HDPE PN 10 Ø 100 mm	Jakarta	buah	Rp 341.523,00	Harga Pabrik
179	Stubte End HDPE PN 10 Ø 160 mm	Jakarta	buah	Rp 540.540,00	Harga Pabrik
180	Flange CS Galvanis PN 10 ø90 mm	Jakarta	buah	Rp 185.250,00	Harga Pabrik
181	Flange CS Galvanis PN 10 ø100 mm	Jakarta	buah	Rp 208.500,00	Harga Pabrik
182	Flange CS Galvanis PN 10 ø160 mm	Jakarta	buah	Rp 407.625,00	Harga Pabrik
183	Stubte End HDPE PN 10 + Flange CS Galvanis Ø 90 mm	Jakarta	set	Rp 448.149,00	Harga Pabrik
184	Stubte End HDPE PN 10 + Flange CS Galvanis Ø 100 mm	Jakarta	set	Rp 550.023,00	Harga Pabrik
185	Stubte End HDPE PN 10 + Flange CS Galvanis Ø 160 mm	Jakarta	set	Rp 948.165,00	Harga Pabrik
186	Check Valve Ø 90 mm	Jakarta	buah	Rp 1.807.500,00	Harga Pabrik

9 NO.	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT	LOKASI BAHAN	SATUAN	HARGA STANDAR KECAMATAN TEMPULING	KETERANGAN
1	2	3	4	5	7
187	Check Valve Ø 100 mm	Jakarta	bush	Rp 4.425.000,00	Harga Pabrik
188	Manometer	Jakarta	bush	Rp 574.350,00	Harga Pabrik
189	Pompa Submersible	Jakarta	Unit	Rp 21.202.500,00	Harga Pabrik
PERALATAN KERJA					
1	Cangkul	Tembilahan	Buah	Rp 182.100,00	
2	Parang	Tembilahan	Buah	Rp 137.100,00	
3	Gunting Pangkas	Tembilahan	Buah	Rp 152.100,00	
4	Gunting Setek	Tembilahan	Buah	Rp 62.100,00	
5	Sendok Dempel/ Sekrap	Tembilahan	Buah	Rp 14.100,00	
6	Garu/ Garpu	Tembilahan	Buah	Rp 152.100,00	
7	Gerobak Sorong	Tembilahan	Buah	Rp 902.100,00	
8	Kaca Mata Pengaman	Tembilahan	Buah	Rp 110.100,00	
9	Plang Rambu	Tembilahan	M	Rp 122.100,00	
10	Sekop	Tembilahan	Buah	Rp 152.100,00	
11	Pakaian Kerja THL (Setelan)	Tembilahan	Buah	Rp 182.100,00	
12	Sepatu Bot Karet	Tembilahan	Pasang	Rp 152.100,00	
13	Sanung Tangan Karet	Tembilahan	Buah	Rp 84.900,00	
14	Helm	Tembilahan	Buah	Rp 99.600,00	
15	Sanung Tangan 20 KV	Tembilahan	Buah	Rp 752.100,00	
16	Rompi Spotlight	Tembilahan	Buah	Rp 182.100,00	
17	Sepatu Safety	Tembilahan	Buah	Rp 602.100,00	
18	Tali Safety	Tembilahan	Set	Rp 527.100,00	
HARGA SEWA ALAT					
1	Asphalt Mixing Plant		Jan	Rp 4.265.013,00	
2	Asphalt Finisher		Jan	Rp 1.055.618,83	
3	Asphalt Sprayer		Jan	Rp 316.841,10	

9 NO.	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT	LOKASI BAHAN	SATUAN	HARGA STANDAR KECAMATAN TEMPULING	KETERANGAN
	2	3	4	5	7
1					
4	1 Bulldozer 100 -150 HP		Jan	Rp 546.145,86	
5	5 Compressor 4000 - 6500 L/M		Jan	Rp 276.795,80	
6	Concrete Mixer 0.3 - 0.6 M ³		Jan	Rp 75.000,00	
7	5 Jene 10 -15 Ton		Jan	Rp 614.539,30	
8	Dump Truck 3 - 4 M ³		Jan	Rp 294.430,00	
9	30 Dump Truck		Jan	Rp 560.934,35	
10	3 Excavator 80 - 140 HP		Jan	Rp 697.044,11	
11	Flat Bed Truck 3 - 4 M ³		Jan	Rp 346.404,15	
12	Generator Set		Jan	Rp 462.863,00	
30	Motor Grader > 100 HP		Jan	Rp 928.857,51	
35	Truck Loader 75 - 100 HP		Jan	Rp 604.495,20	
4	Wheel Loader 1.0 - 1.6 M ³		Jan	Rp 797.751,89	
4	Three Wheel Roller 6 - 8 T		Jan	Rp 236.410,10	
4	Tandem Roller 6 - 8 T		Jan	Rp 583.048,61	
50	Tire Roller 8 - 10 T		Jan	Rp 638.974,27	
19	Vibratory Roller 5 - 8 T		Jan	Rp 385.205,22	
20	Concrete Vibrator		Jan	Rp 39.935,00	
30	Stone Crusher		Jan	Rp 788.020,25	
30	Water Pump 70 - 100 mm		Jan	Rp 29.934,00	
23	Water Tanker 3000 - 4500 L		Jan	Rp 251.385,00	
24	Pedestrian Roller		Jan	Rp 72.599,50	
25	Tamper		Jan	Rp 48.180,40	
26	Jack Hammer		Jan	Rp 42.236,05	
27	Fulvi Mixer		Jan	Rp 241.202,15	
28	Concrete Pump		Jan	Rp 355.629,45	
29	Trailer 20 Ton		Jan	Rp 761.218,35	

9 NO.	JENIS UPAH/BAHAN/SEWA ALAT	LOKASI BAHAN	SATUAN	HARGA STANDAR KECAMATAN TEMPULING	KETERANGAN
1	2	3	4	5	7
30	Pile Driver + Hammer		Jan	Rp 328.598,70	
31	Crane On Track 35 Ton		Jan	Rp 459.843,60	
32	Welding Set		Jan	Rp 295.884,65	
33	Bore Pile Machine		Jan	Rp 1.128.331,70	
34	Ponton		Jan	Rp 345.000,00	
35	Tug Boat		Jan	Rp 230.000,00	
36	Sewa Tripod/Tackel		Hari	Rp 445.375,00	
37	WaterPass		Jan	Rp 230.000,00	

34%
SIMILARITY INDEX

32%
INTERNET SOURCES

14%
PUBLICATIONS

20%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.ub.ac.id Internet Source	6%
2	pdfcoffee.com Internet Source	2%
3	eprints.itn.ac.id Internet Source	2%
4	idoc.pub Internet Source	2%
5	repository.its.ac.id Internet Source	2%
6	peraturan.bpk.go.id Internet Source	2%
7	repository.unej.ac.id Internet Source	1%
8	ojs.selodangmayang.com Internet Source	1%
9	repository.umsu.ac.id Internet Source	1%
10	Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Tengah Student Paper	1%
11	Submitted to UIN Sunan Ampel Surabaya Student Paper	1%
12	Submitted to Universitas Jember Student Paper	1%
13	Submitted to Universitas Muhammadiyah Buton Student Paper	1%
14	ejurnal.untag-smd.ac.id Internet Source	1%

eprints.unram.ac.id

15	Internet Source	1 %
16	repositori.usu.ac.id Internet Source	1 %
17	repository.usm.ac.id Internet Source	<1 %
18	jdi.h.semarangkota.go.id Internet Source	<1 %
19	www.scribd.com Internet Source	<1 %
20	download.garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	<1 %
21	Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper	<1 %
22	hukum.jogjakota.go.id Internet Source	<1 %
23	pdfcookie.com Internet Source	<1 %
24	digilib.uinsby.ac.id Internet Source	<1 %
25	Khirshon Shidiq syam . "EVALUASI KEBUTUHAN DAN PERSEPSI MASYARAKAT TERHADAP PELAYANAN AIR BERSIH PAMSIMAS DI DESA TODDOPULI KECAMATAN BUA KABUPATEN LUWU", Open Science Framework, 2023 Publication	<1 %
26	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	<1 %
27	digilib.uinsa.ac.id Internet Source	<1 %
28	Waspodo Waspodo, Eko Sarwono. "PERENCANAAN KONSTRUKSI JARINGAN PIPA PENGECILAN PENAMPANG SISTEM GRAVITASI DENGAN JARAK 5,8 KM", Suara Teknik: Jurnal Ilmiah, 2017 Publication	<1 %

29	Novatus Senduk, Debby Willar, Donny Taju, Sheila Amiman. "Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Beton Pracetak dan Konvensional pada Proyek Rumah Susun", Jurnal Teknik Sipil Terapan, 2022 Publication	<1 %
30	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
31	Submitted to Institut Teknologi Nasional Malang Student Paper	<1 %
32	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	<1 %
33	Mulyadi, Dudung. "Simulasi Multi Sumber air dan Reservoir Memakai Energi Berbasis Mikrokontroler", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2024 Publication	<1 %
34	repository.upstegal.ac.id Internet Source	<1 %
35	vdocuments.pub Internet Source	<1 %
36	Submitted to LL Dikti IX Turnitin Consortium Student Paper	<1 %
37	Submitted to ptdi-sttd Student Paper	<1 %
38	pisewsulsel.files.wordpress.com Internet Source	<1 %
39	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
40	qdoc.tips Internet Source	<1 %
41	Submitted to Universitas Bengkulu Student Paper	<1 %
42	Agus Hartadi, Faradlillah Saves. "Studi Perencanaan Sarana Air Bersih Melalui Sistem Perpipaan di Desa Marmoyo, Kecamatan	<1 %

Kabuh, Kabupaten Jombang", Jurnal Teknik
Industri Terintegrasi, 2024

Publication

43	repositories.unsil.ac.id Internet Source	<1 %
44	www.ejournal.um-sorong.ac.id Internet Source	<1 %
45	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	<1 %
46	Submitted to University of Malaya Student Paper	<1 %
47	repository.uhn.ac.id Internet Source	<1 %
48	Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia Student Paper	<1 %
49	Submitted to Washoe County School District Student Paper	<1 %
50	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	<1 %
51	dpupr.wonosobokab.go.id Internet Source	<1 %
52	Submitted to Universitas Sebelas Maret Student Paper	<1 %
53	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 %
54	Yulianto, Tri. "Analisis dampak lalu lintas pembangunan terminal angkutan barang di kecamatan Margorejo kabupaten Pati", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023 Publication	<1 %

55

klinikkonstruksi.jogjaprovo.go.id

Internet Source

<1 %

56

D. Suherman, B.P. Purwanto. "Model Estimasi Suhu Kritis Atas pada Sapi Perah Dara Berdasarkan Manajemen Pakan", Jurnal Sain Peternakan Indonesia, 2020

Publication

<1 %

57

Firza Amri, - Nurhayati. "KAJIAN PENYEDIAAN AIR BERSIH UNTUK MASYARAKAT TEPIAN SUNGAI KAPUAS DI KOTA PONTIANAK", Jurnal Teknik Sipil, 2017

Publication

<1 %

58

repository.ummat.ac.id

Internet Source

<1 %

59

Fitria Susanti, Kiki Prio Utomo, Suci Pramadita. "Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa Teluk Melano Kecamatan Simpang Hilir Kabupaten Kayong Utara", Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 2024

Publication

<1 %

60

Rahman, Arif. "Analisis Ability to Pay (ATP) dan Willingness to Pay (WTP) Tarif Bus Rapid Transit (BRT) Trans Jateng Koridor Semarang-Gubug", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023

Publication

<1 %

61

Ruliana Fajriati, Na'imah. "Model Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal (Local Wisdom) pada Usia Kanak-kanak Awal", Jurnal Pelita PAUD, 2020

Publication

<1 %

62

Utomo, Budi Suryo. "Analisis Pengendalian Biaya dan Waktu Menggunakan Metode Konsep Nilai Hasil (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Kantor Pelayanan "Mas Bimacika")", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023

Publication

<1 %

63 Rahmawati, Arina. "Peran Pejabat Pembuat Akta Tanah Dalam Pembuatan Akta Hibah Tanah Kepada Anak Luar Nikah Yang Diakui", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023
Publication <1 %

64 Submitted to Universitas Islam Indonesia
Student Paper <1 %

65 Baiq Erna Putri Wardini, Husnayati Hartini, Muhammad Iman Darmawan. "ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH UNTUK PENGGUNAAN DOMESTIK DI DUSUN GELOGOR DESA LENDANG NANGKA KECAMATAN MASBAGIK", Jurnal Teknologi Lingkungan, 2023
Publication <1 %

66 Lia Rizqy Wulantari, Muhadjir Anwar. "Pengaruh Financial Literacy dan Financial Planning Terhadap Perilaku Pengelolaan Keuangan Pada Generasi Z di Surabaya Dengan Financial Self Efficacy Sebagai Variabel Mediasi", Journal of Economic, Bussines and Accounting (COSTING), 2024
Publication <1 %

67 Submitted to Sriwijaya University
Student Paper <1 %

68 eprints.undip.ac.id
Internet Source <1 %

69 repositori.untidar.ac.id
Internet Source <1 %

70 Irna Hendriyani, Martheana Kencanawati, Agus Nur Salam. "Analisis Kebutuhan Air Bersih IPA PDAM Samboja Kutai Kartanegara", Media Ilmiah Teknik Sipil, 2019
Publication <1 %

71 Mulyati, Alif Sri. "Analisis Perbandingan Perkuatan Dinding Penahan Tanah Dengan Sheet Pile dan Ground Anchor (Studi Kasus : Jalan Bukit Regency Gombel Golf Kota <1 %

Semarang)", Universitas Islam Sultan Agung
(Indonesia), 2024

Publication

72 Submitted to Universitas Andalas <1 %
Student Paper

73 Submitted to Universitas Islam Bandung <1 %
Student Paper

74 Submitted to Universitas Pancasila <1 %
Student Paper

75 repo.itera.ac.id <1 %
Internet Source

76 Motika Dian Anggraeni. "PENGEMBANGAN
DASHBOARD MONITORING SDGs DESA
BERBASIS WEB DENGAN PENDEKATAN
HYBRID WATERFALL-SCRUM", JUTECH :
Journal Education and Technology, 2025
Publication

77 Submitted to Program Pascasarjana <1 %
Universitas Negeri Yogyakarta
Student Paper

78 Suhendra Adi Saputra, Masykur Masykur, Sari
Utama Dewi. "ANALISA STRUKTUR KOLOM
DAN BALOK BAJA DITINJAU DARI KEKUATAN
DAN BIAYA PADA GEDUNG KANTOR PLN
DISTRIBUSI LAMPUNG", JUMATISI: Jurnal
Mahasiswa Teknik Sipil, 2020
Publication

79 Submitted to UM Surabaya <1 %
Student Paper

80 Submitted to Xavier University <1 %
Student Paper

81 lpjkjatim.net <1 %
Internet Source

82 Andi Fikri Haryanda, S. B. Soeryamassoeka,
Kartini Kartini. "Analisis Sistem Jaringan Air
Bersih Yang Dilayani Unit Sungai Sengkuang
PDAM Tirta Pancur Aji Sanggau", Jurnal
Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 2023
Publication

83 Frebhika Sri Puji Pangesti, Ade Ariesmayana. <1 %
"TINJAUAN ANALISIS PERHITUNGAN
KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN AIR LIMBAH
UNTUK PERENCANAAN SISTEM PENYALURAN
AIR LIMBAH DI PERUMAHAN BUMI CIRUAS
PERMAI 1 KABUPATEN SERANG", Journal of
Sustainable Civil Engineering (JOSCE), 2022

Publication

84 pt.scribd.com <1 %
Internet Source

85 repository.poliupg.ac.id <1 %
Internet Source

86 Adriyansyah Adriyansyah. "Perencanaan
Jaringan Pipa Air Bersih di Kawasan Ekonomi
Khusus Desa Tanjung Gunung Kabupaten
Bangka Tengah", REKAYASA: Jurnal Ilmiah
Fakultas Teknik Universitas Lampung, 2022

Publication

87 Ahmad Ilham Sutrisman, Sari Marlina, Rudy
Yoga Lesmana. "Perencanaan Sistem
Penyediaan Air Minum (SPAM) Di Desa Upun
Batu, Kecamatan Tewah, Kabupaten Gunung
Mas", Media Ilmiah Teknik Lingkungan, 2023

Publication

88 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

89 Muhamad Ramlan, Stefanus Barlian
Soeryamssoeka. "Pemanfaatan Sumber Air
Baku Sungai Medang Pulang Sebagai Sumber
Air Bersih Bagi Kecamatan Hulu Gurung",
Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah,
2022

Publication

90 maspetruk.dpubinmarcipka.jatengprov.go.id <1 %
Internet Source

91 Buana, Arya Sula Cakra. "Desain Kendali PID-MPSO pada Sistem Dual Axis Solar Tracking.", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia) <1 %

Publication

92 Chelsea L. Metiaman, Pieter Th. Berhиту, Jusmy D. Putuhena. "ARAHAN PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR DI DESA LELINGLUAN KECAMATAN TANIMBAR UTARA", Jurnal ISOMETRI, 2024 <1 %

Publication

93 Nur Ramadini, Cindy J. Supit, Isri R. Mangangka. "Perancangan Sistem Penyediaan Air Minum Di Kelurahan Kalaodi Kota Tidore Kepulauan", TEKNO, 2024 <1 %

Publication

94 Oksimana Darmawan. "KEBIJAKAN PEMERINTAH PROVINSI DKI JAKARTA TERHADAP RELOKASI PEDAGANG KAKI LIMA PERSPEKTIF HUKUM DAN HAM (Policy of DKI Jakarta Provincial Government For Relocation of Street Vendors In Perspective Law And Rights)", Jurnal Penelitian Hukum De Jure, 2017 <1 %

Publication

95 Sitri Marlina Pooroe, Melianus Salakory, Roberth Berthy Riry. "Analysis of Clean Water Quality and Distribution in the Salate Area (RT 13/RW 03) of Passo Village, Baguala District, Ambon City", Jurnal Pendidikan Geografi Unpatti, 2024 <1 %

Publication

96 Submitted to Southville International School and Colleges <1 %

Student Paper

97 docplayer.info <1 %

Internet Source

98 ilham iqra towere. "PERENCANAAN DAN PROYEKSI KEBUTUHAN FASILITAS UMUM KECAMATAN BARA, KOTA PALOPO", Open Science Framework, 2021 <1 %

Publication

99 Asep Gustiawan, Muchlisinalahuddin, Rudi Kurniawan Arief. "Analisis Kebutuhan Debit Air dan Menentukan Jenis Pompa Yang Digunakan Untuk Perumahan 13 Raya Permai", JTTM : Jurnal Terapan Teknik Mesin, 2022 <1 %

Publication

100 Pirmanuddin . "ANALISIS KEBUTUHAN FASILITAS UMUM KABUPATEN LUWU UTARA", Open Science Framework, 2023 <1 %

Publication

101 Haryanti, Puji. "Kedudukan Hukum Perjanjian Pengikatan Jual Beli Antara Developer dan Pembeli Terhadap Objek Tanah Yang Masih Dalam Proses Pemecahan di Kabupaten Boyolali", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023 <1 %

Publication

102 Miming Virganinda Burako. "Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Pada Tahun 2021 di Kota Pulang Pisau Menggunakan Metode Aritmatik", Media Ilmiah Teknik Sipil, 2018 <1 %

Publication

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches Off