

ARTIKEL ILMIAH

**PERENCANAAN SISTEM JARINGAN PIPA TRANSMISI UNTUK
PENYEDIAAN AIR BERSIH DARI BENDUNGAN MENINTING KE
KECAMATAN GUNUNGSARI DAN BATU LAYAR KABUPATEN
LOMBOK BARAT**

*Planning of Transmission Pipeline System for Clean Water Supply from
Meninting Dam to Gunungsari and Batu Layar sub-districts of
West Lombok Regency*



Oleh :

**MUHAMMAD RAMADHANDY GRANTORO
F1A 019 130**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MATARAM
2024**

ARTIKEL ILMIAH

PERENCANAAN SISTEM JARINGAN PIPA TRANSMISI UNTUK
PENYEDIAAN AIR BERSIH DARI BENDUNGAN MENINTING KE
KECAMATAN GUNUNGSARI DAN BATU LAYAR KABUPATEN
LOMBOK BARAT

Oleh :
MUHAMMAD RAMADHANDY GRANTORO
F1A 019 130

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

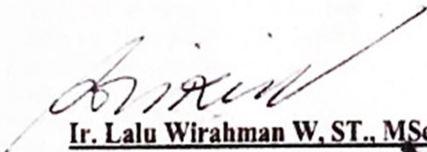
1. Pembimbing Utama



Ir. Agustono Setiawan, ST., MSc.
NIP. 19700113 199702 1 001

Tanggal: 22.01.2024

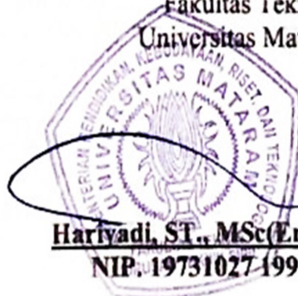
2. Pembimbing Pendamping



Ir. Lalu Wirahman W, ST., MSc.
NIP. 19680201 199703 1 002

Tanggal: 22 Januari 2024

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Mataram



Harlyadi, ST., MSc(Eng), Dr. Eng.
NIP. 19731027 199802 1 001

PERENCANAAN SISTEM JARINGAN PIPA TRANSMISI UNTUK PENYEDIAAN AIR BERSIH
DARI BENDUNGAN MENINTING KE KECAMATAN GUNUNGSARI DAN BATU LAYAR
KABUPATEN LOMBOK BARAT

Muhammad Ramadhany Grantoro¹⁾, Agustono Setiawan, ST., MSc.²⁾, Lalu Wirahman W, ST., MSc.³⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mataram

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mataram

ABSTRAK

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok setiap makhluk hidup, termasuk manusia. Sumber air rata-rata terletak di wilayah Kabupaten Lombok Barat, namun PT. Air Minum Giri Menang (Perseroda) melayani lebih banyak di Kota Mataram daripada di Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar. Dengan kata lain, hanya 14 % di wilayah Gunungsari dan 9% di wilayah Batu Layar yang sudah terlayani kebutuhan air bersihnya oleh PT. Air Minum Giri Menang (Perseroda). Dengan adanya perencanaan ini, diharapkan kebutuhan air bersih di Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar dapat meningkat. Berdasarkan permasalahan di atas, maka dilakukan perencanaan jaringan pipa air bersih di Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar. Perencanaan jaringan air bersih ini di rencanakan ke 5 Desa, 3 Desa di wilayah Gunungsari dan 2 Desa di wilayah Batu Layar dengan sistem jaringan pipa transmisi. Jaringan pipa direncanakan dengan memanfaatkan Bendungan Meninting sebagai sumber air. Analisis hidrolika dilakukan menggunakan aplikasi Epanet 2.2. Hasil analisis menunjukkan bahwa total kebutuhan air bersih di Desa Mambalan 48,377 l/dt, Desa Dopang 8,074 l/dt, Desa Kekait 33,616 l/dt, Desa Batu Layar 21,887 l/dt, Desa Batu Layar Barat 10,778 l/dt. Pipa yang digunakan dalam perencanaan ini adalah pipa HDPE yang berdiameter 4 – 12 inci. Direncanakan bangunan pelengkap berupa 3 reservoir dengan kapasitas reservoir (1) 1.700 m³, reservoir (2) 400 m³ dan reservoir (3) 600 m³. Total perkiraan anggaran biaya untuk sistem penyediaan air bersih di Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar sebesar Rp. 51.173.552.000 (lima puluh satu milyar seratus tujuh puluh tiga juta lima ratus lima puluh dua ribu rupiah).

Kata Kunci : Air bersih, Bendungan Meninting, Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar

ABSTRAC

Clean water is one of the basic needs of every living thing, including humans. The average water source is located in the West Lombok Regency area, but PT Air Minum Giri Menang (Perseroda) serves more in Mataram City than in Gunungsari and Batu Layar sub-districts. In other words, only 14% in the Gunungsari area and 9% in the Batu Layar area have had their clean water needs served by PT Air Minum Giri Menang (Perseroda). With this planning, it is expected that the need for clean water in Gunungsari and Batu Layar sub-districts can increase. Based on the above problems, a clean water pipe network planning is carried out in Gunungsari and Batu Layar sub-districts. This clean water network planning is planned for 5 villages, 3 villages in the Gunungsari area and 2 villages in the Batu Layar area with a transmission pipeline system. The pipeline network is planned by utilizing the Meninting Dam as a water source. Hydraulics analysis was conducted using the Epanet 2.2 application. The results of the analysis show that the total demand for clean water in Mambalan Village is 48,377 l/dt, Dopang Village 8,074 l/dt, Kekait Village 33,616, Batu Layar Village 21,887 l/dt, West Batu Layar Village 10,778 l/dt. The pipes used in this planning are HDPE pipes with a diameter of 4-12 inches. Planned complementary buildings in the form of 3 reservoirs with a capacity of reservoir (1) 1.700 m³, reservoir (2) 400 m³ and reservoir (3) 600 m³. The total estimated cost budget for the clean water supply system in Gunungsari and Batu Layar sub-districts is Rp. 51,173,552,000 (fifty-one billion one hundred seventy-three million five hundred fifty-two thousand rupiah).

Keywords : Clean water, Meninting Dam, Gunungsari and Batu Layar Sub-District

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air bersih merupakan salah satu sumber yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup yang secara fisik jernih dan tidak berbau yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari dan jika dimasak dapat digunakan sebagai air minum. Selain itu air bersih juga bisa untuk keperluan pengairan pertanian, perikanan pembangkit listrik dan sebagainya.

Seiring bertambahnya waktu, jumlah penduduk yang dilayani akan terus bertambah sehingga kebutuhan air bersih masyarakat akan terus meningkat, hal ini akan menjadi salah satu tantangan dalam pembangunan prasarana dan sarana air bersih. Menurut PT. Air Minum Giri Menang (Perseroda) masalah yang ada saat ini dalam pemenuhan kebutuhan air bersih di Kecamatan Gunungsari dan Kecamatan Batu Layar adalah posisi sumber air yang jauh dan di Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar hanya mendapatkan sedikit air bersih karena dari kondisi eksisting prioritas utama di wilayah Kota Mataram. Melihat kondisi di wilayah Kecamatan Gunungsari dan Kecamatan Batu Layar yang masih kurangnya air bersih, pemerintah daerah Kabupaten Lombok Barat melalui PT. Air Minum Giri Menang (Perseroda) mendapatkan kapasitas air bersih dari Bendungan Meninting dengan prioritas utama di wilayah Kecamatan Gunungsari dan Kecamatan Batu Layar.

Pemerintah daerah Kabupaten Lombok Barat melalui PT Air Minum Giri Menang (Perseroda) melakukan upaya peningkatan kapasitas air bersih dan memperluas cakupan

pelayanan. PT Air Minum Giri Menang (Perseroda) saat ini memiliki cakupan pelayanan sebesar 53% dan memiliki total pelanggan sejumlah 151.659 sambungan langsung dengan wilayah pelayanan terbagi menjadi 3 zona pelayanan, yaitu zona Lombok Barat bagian utara, zona Lombok Barat bagian selatan dan zona Kota Mataram (PT Air Minum Giri Menang, 2023). Dalam Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum (RISPAM) Kabupaten Lombok Barat terdapat pengembangan cakupan layanan dan penambahan kapasitas air bersih diantaranya sumber air bersih dari Bendungan Meninting untuk pengembangan wilayah pelayanan Kecamatan Gunungsari dan Kecamatan Batu Layar.

Jumlah penduduk tahun 2021 di wilayah kecamatan Gunungsari sebesar 94.995 dan wilayah Kecamatan Batu Layar sebesar 53.620 (Badan Pusat Statistik, 2022). Kondisi pelayanan eksisting di Kecamatan Gunungsari dan Kecamatan Batu Layar sebesar 14% dari 16 desa, 12 desa yang sudah terlayani dan 4 desa belum terlayani. Sedangkan di Kecamatan Batu Layar sebesar 9% dari 9 desa, 1 desa belum terlayani dan 8 desa yang sudah terlayani jaringan distribusi PT AMGM. Melihat pentingnya kebutuhan air bersih di wilayah Kecamatan Gunungsari dan Kecamatan Batu Layar penelitian ini diangkat menjadi tugas akhir yang berjudul, “Perencanaan Sistem Jaringan Pipa Transmisi Untuk Penyediaan Air Bersih Dari Bendungan Meninting Ke Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar Kabupaten Lombok Barat”.

Rumusan Masalah

1. Berapakah kebutuhan air bersih di Kecamatan Gunungsari dan Kecamatan Batu Layar?
2. Bagaimanakah sistem jaringan pipa transmisi untuk penyediaan air bersih di Kecamatan Gunungsari dan Kecamatan Batu Layar?
3. Berapakah dimensi reservoir untuk kebutuhan penyediaan air bersih di Kecamatan Gunungsari dan Kecamatan Batu Layar?
4. Berapakah Rencana Anggaran Biaya (RAB) dari perencanaan sistem jaringan pipa transmisi?

Batasan Masalah

1. Tidak membahas analisis ekonomi.
2. Tidak membahas analisis kualitas air dan pengelolaan air.

Tujuan Perencanaan

1. Mengetahui kebutuhan air bersih di Kecamatan Gunungsari dan Kecamatan Batu Layar
2. Mengetahui sistem jaringan pipa transmisi untuk penyediaan air bersih di Kecamatan Gunungsari dan Kecamatan Batu Layar.
3. Mengetahui dimensi reservoir untuk kebutuhan penyediaan air bersih di Kecamatan Gunungsari dan Kecamatan Batu Layar.
4. Mengetahui Rencana Anggaran Biaya (RAB) dari perencanaan sistem jaringan pipa transmisi.

Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis, penelitian ini dapat menjadi bahan kajian bagi peneliti selanjutnya dalam menganalisis kebutuhan air bersih di daerah yang berbeda.
2. Dapat menambah pengetahuan penulis tentang bagaimana mengatasi permasalahan air bersih dan merencanakan sistem penyediaan air bersih.
3. Dapat mengurangi permasalahan terkait dengan penyediaan air bersih dan upaya perencanaan sistem penyediaan air bersih untuk memenuhi kebutuhan air bersih di masa yang akan datang.

LANDASAN TEORI

Sumber air merupakan salah satu unsur lingkungan yang sangat penting bagi kelangsungan kehidupan makhluk hidup di muka bumi. Sumber air bersih sangat penting untuk sistem penyediaan air bersih karena tanpanya sistem tidak akan berfungsi. Sumber air bersih yang terjaga dan dalam kondisi baik akan menghasilkan air bersih dengan kualitas tinggi, tetapi harus diolah terlebih dahulu sebelum dapat dikonsumsi (Asmadi, 2011). Macam-macam sumber air bersih yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air sebagai berikut :

1. Air hujan atau air atmosfer
2. Air permukaan
3. Air tanah
4. Mata air

Proyeksi Jumlah Penduduk

Pertumbuhan jumlah penduduk dapat di analisis dengan menggunakan 3 metode :

1. Metode Aritmatika

$$P_n = P_0 (1 + rn)$$

dengan :

P_0 = Jumlah penduduk pada awal tahun perencanaan (jiwa).

P_n = Jumlah penduduk pada tahun perencanaan (jiwa).

r = Rata-rata pertambahan penduduk (%)

n = Periode tahun perencanaan (tahun)

2. Metode Geometrik

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

dengan :

P_0 = Jumlah penduduk pada awal tahun perencanaan (jiwa).

P_n = Jumlah penduduk pada tahun perencanaan (jiwa).

n = Selisih antara tahun perencanaan dan tahun awal perencanaan

r = Rata-rata pertambahan penduduk (%)

3. Metode Eksponensial

$$P_n = P_0 e^{rn}$$

dimana,

$$r = \frac{P_n - P_0}{P_0} \times 100\%$$

dengan :

P_n = Jumlah penduduk tahun perencanaan (jiwa)

P_0 = Jumlah penduduk awal tahun perencanaan (jiwa)
 r = Rata-rata pertambahan penduduk (%)
 e = Bilangan logaritma natural (2,7182818)

Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air bersih adalah jumlah air yang diperlukan untuk memenuhi untuk kegiatan masyarakat berkegiatan sehari-hari (Kalensun, 2016). Kebutuhan akan air bersih yang diperhitungkan untuk kegiatan rumah tangga (domestik), fasilitas umum meliputi pendidikan, perkantoran (non domestik).

Kebutuhan Domestik

Kebutuhan air domestik sebagai kebutuhan air yang biasa digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga seperti minum, memasak, sanitasi, mencuci dan lain-lain sehingga kebutuhan air domestik bagian terbesar dalam perencanaan kebutuhan air. Menentukan kebutuhan air bersih di suatu daerah maka data yang diperlukan yaitu pemakaian air yang diterapkan di daerah tersebut.

$$qD = JP \times (p1\%) \times S$$

dengan :

JP = Jumlah penduduk saat ini (jiwa)
 $p1\%$ = Persentase pelayanan yang akan dilayani
 qD = Kebutuhan air domestik (liter/orang/hari)
 S = Standar kebutuhan air rata-rata

Kebutuhan Non Domestik

Kebutuhan air non domestik dialokasikan pada pelayanan umum untuk kebutuhan fasilitas pariwisata, tempat ibadah, fasilitas pendidikan, fasilitas kesehatan, instansi pemerintahan dan fasilitas umum lainnya. Untuk keperluan air non-domestik dihitung dengan cara kebutuhan air domestik dikalikan dengan persentase kebutuhan air non domestik.

$$qnD = (nD\%) \times qD$$

dengan :

qnD = Kebutuhan air non domestik (liter/orang/hari)
 $nD\%$ = Persentase kebutuhan air non-domestik

qD = Kebutuhan air domestik (liter/orang/hari)

Kebutuhan Air Total

Kebutuhan air total adalah kebutuhan air domestik yang ditambahkan dengan kebutuhan air non-domestik, dihitung dengan persamaan berikut :

$$qT = qD + qnD$$

dengan :

qT = kebutuhan air total (liter/hari)
 qD = kebutuhan air domestik (liter/orang/hari)
 qnD = kebutuhan air non-domestik (liter/orang/hari)

Kehilangan dan Kebocoran

Kehilangan air akibat kebocoran, dihitung dengan persamaan berikut :

$$qHL = qT + (Kt\%)$$

dengan :

qHL = kebocoran atau kehilangan air (liter/hari)
 qT = kebutuhan air total (liter/hari)
 $Kt\%$ = persentase kehilangan atau kebocoran

Kebutuhan Air Rata-Rata

Kehilangan air rata-rata, dihitung dengan persamaan berikut :

$$qRH = qT + qHL$$

dengan :

qRH = Kebutuhan air rata-rata (lt/hari)
 qT = Kebutuhan air total (lt/hari)
 qHL = Kebocoran atau kehilangan air (lt/hari)

Kebutuhan Air Jam Puncak

Kebutuhan air jam maksimum yaitu air maksimum yang dibutuhkan pada jam tertentu pada kondisi kebutuhan air maksimum, dihitung dengan persamaan berikut :

$$Q_{max} = qRH + F$$

dengan :

Q_{max} = Kebutuhan air maksimum (liter/hari)
 qRH = Kebutuhan air rata-rata (liter/hari)

F = Faktor hari maksimum tabel

Kebutuhan Air Hari Maksimum

Kebutuhan air hari maksimum yaitu dalam periode satu minggu, bulan atau tahun terdapat hari – hari tertentu dimana pemakaian airnya maksimum. Kebutuhan air maksimum didapatkan dalam bentuk persamaan sebagai berikut :

$$Q_{max} = qRH + F$$

dengan :

Q_{max} = Kebutuhan air maksimum (liter/hari)

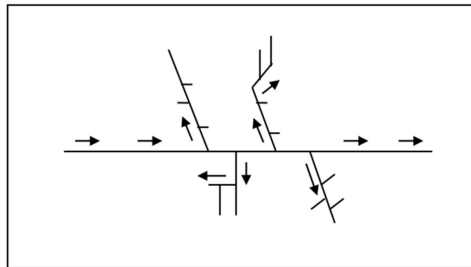
qRH = Kebutuhan air rata-rata (liter/hari)

F = Faktor hari maksimum tabel

Sistem Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih

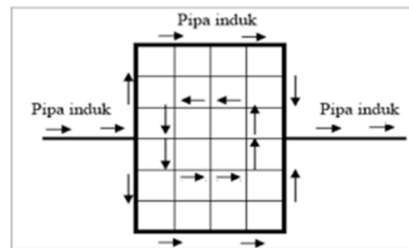
Bentuk jaringan pipa pada prinsip sistem distribusi mempunyai dua sistem yaitu:

1. Sistem Cabang (*Branch System*)



Gambar 1 Sistem Cabang

2. Sistem Melingkar (*Loop System*)



Kehilangan Tinggi Tekan (Head Loss)

Persamaan yang digunakan dalam menghitung kehilangan tinggi tekan yaitu Persamaan Hazen-Williams.

1. Kehilangan Tinggi Tekan Mayor (*Mayor Losses*)

$$Q = 0,2785 \times Chw \times d^{2,63} \times i^{0,54}$$

$$i = \frac{h_f}{L}$$

$$h_f = \left(\frac{\pi}{4(0,2785)} \right)^{1,85} \times \frac{L}{d^{1,17}} \left(\frac{V}{Chw} \right)^{1,85}$$

dengan :

Q = Debit aliran pada pipa (m³/dt)

f = Koefisien kekasaran Hazen Williams (tabel)

i = Kemiringan garis energi

h_f = Kehilangan tinggi tekan mayor (m)

d = Diameter pipa (m)

V = Kecepatan aliran pada pipa (m/dt)

Tabel 2.1 Koefisien Kekasaran Pipa

No	Jenis Pipa	Nilai Chw
1	Asbes Cement	120
2	Poly Vinyl Chloride (PVC)	120 - 140
3	High Density Poly Ethylene (HDPE)	130
4	Medium Density Poly Ethylene (MDPE)	130
5	Ductile Cast Iron Pipe (DCIP)	110
6	Besi Tuang, cast Iron (CIP)	110
7	Galvanized Iron Pipe (GIP)	110
8	Steel Pipe (Pipa Baja)	110

Sumber : Dharmasetiawan (2015)

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

$$h_f = K \frac{V^2}{2g}$$

dengan :

h_f = Minor losses (m)

K = Koefisien kehilangan tinggi tekan minor (tabel)

V = Kecepatan aliran (m/dt)

g = Percepatan gravitasi (9.81 = m/dt²)

Jenis Pipa

Berikut beberapa jenis pipa transmisi yang biasa digunakan untuk mengalirkan ke konsumen:

1. Polivinil Chloride (PVC)
Pipa PVC merupakan pipa thermoplastic yang digunakan untuk saluran air yang terbuat dari bahan baku polivinil klorida.
2. Galvanized Iron Pipe (GIP)
Pipa GIP merupakan sebuah pipa yang terbuat dari besi atau seng melalui proses galvanisasi atau pipa akan dicelupkan ke dalam seng cair yang berfungsi sebagai pelindung dari permukaan pipa.
3. High Density Poly Ethylene (HDPE)
Pipa HDPE merupakan pipa yang berasal dari polymer minyak bumi.

Reservoir

Reservoir merupakan bangunan yang berfungsi untuk menampung air sebelum didistribusikan ke wilayah pelayanan. Reservoir dapat berupa tangki maupun bak.

Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan perkiraan atau estimasi suatu rencana biaya sebelum bangunan proyek dilaksanakan. Besar Rencana Anggaran Biaya (RAB) dapat diperkirakan atau diperhitungkan melalui beberapa cara atau metode.

Epanet

Epanet merupakan program komputer yang menggambarkan simulasi hidrolis dan kualitas air yang mengalir di dalam jaringan pipa. Epanet 2.2 merupakan program komputer yang berbasis *windows* yang merupakan program simulasi hidrolis dan perlakuan kualitas air bersih dalam suatu jaringan pipa distribusi, yang di dalamnya terdiri dari titik/node/junction pipa, pompa, tangki air atau reservoir dan katup-katup. Epanet digunakan untuk analisis jaringan distribusi seperti kondisi tekanan air di tiap node dan menjalankan aliran air di tiap pipa (Lewis A. Rossman, 2000).

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Perencanaan

Lokasi perencanaan distribusi air bersih berada di Kecamatan Gunungsari dan Kecamatan Batu Layar, Kabupaten Lombok Barat. Kecamatan Gunungsari dan Kecamatan Batu Layar berada di bagian Lombok Barat bagian utara. Perencanaan awal dari distribusi air bersih menjangkau wilayah yang belum terlayani PDAM dan memiliki tekanan yang kurang.



Gambar 3 Lokasi Perencanaan

Persiapan

Survei ini terutama membahas masalah air bersih di Kecamatan Gunungsari dan Kecamatan Batu Layar terkait kehilangan tekanan air dan kurangnya akan air bersih.

Pengumpulan Data

Data yang di perlukan untuk kebutuhan analisis pada perencanaan jaringan air bersih pada kawasan yang sudah di tentukan hanya berupa data sekunder yang di dapatkan dari instansi-instansi terkait meliputi :

1. Peta topografi
2. Data penduduk
3. Peta batas wilayah

Analisa Data

Setelah data dikumpulkan, maka dilakukan analisis. Langkah-langkah analisis adalah sebagai berikut:

Analisi Proyeksi Jumlah Penduduk

Analisis proyeksi jumlah penduduk dapat dilakukan dengan menggunakan metode geometri, metode aritmatika dan metode eksponensial.

Analisis Kebutuhan Air Bersih

Besarnya kebutuhan air bersih yang digunakan dalam perhitungan diperkirakan berdasarkan kondisi penduduk dan perkembangannya. Langkah-langkah perhitungan kebutuhan air bersih adalah sebagai berikut :

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

Analisis Sistem Jaringan Pipa Penyediaan Air Bersih dengan Epanet 2.2

Salah satu program yang banyak digunakan untuk mengevaluasi sistem jaringan perpipaan adalah Epanet. Epanet merupakan program komputer yang berbasis windows yang melakukan simulasi profil hidrolis dan perilaku

kualitas air bersih dalam jaringan pipa distribusi bertekanan yang terdiri dari pipa, junction (node), katup, pompa, dan reservoir.

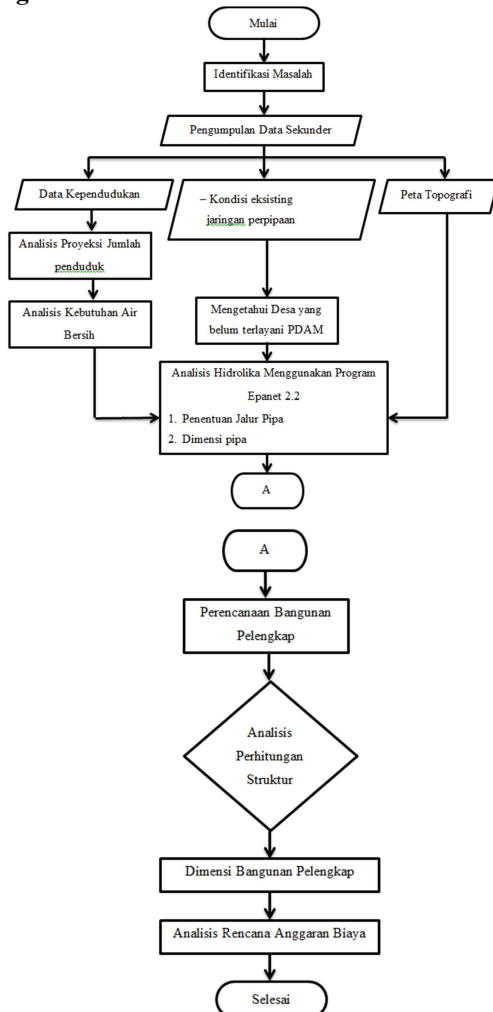
Perencanaan Reservoir

Perencanaan pembangunan reservoir memperhitungkan kapasitas reservoir yang akan digunakan dan analisis struktur untuk merencanakan dimensi serta kekuatan bangunan reservoir.

Analisa Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana anggaran biaya untuk perencanaan jaringan penyediaan air bersih ini menggunakan volume pekerjaan dan harga satuan pekerjaan yang diperoleh dari daftar standar harga upah dan bahan Kabupaten Lombok Barat tahun 2023.

Bagan Alir Perencanaan



Gambar 4 Bagan Alir Perencanaan

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Perencanaan Skema Jaringan Pipa Transmisi

Perencanaan jaringan pipa transmisi memperoleh ketersediaan air yang berasal dari Bendungan Meninting. Untuk mengalirkan air dari Bendungan Meninting ke Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar maka direncanakan jaringan pipa, menentukan jaringan pipa berdasarkan peta topografi dan tata guna lahan.

Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk Tahun Rencana

Analisis proyeksi penduduk direncanakan untuk dari tahun 2023 sampai dengan 2037.

Analisis Kebutuhan Air Bersih

Untuk perhitungan kebutuhan air bersih untuk tahun 2037 menggunakan persamaan 2.5 sampai 2.11. sehingga didapatkan kebutuhan air bersih untuk Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar untuk masing-masing desa. Dapat dilihat dari tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2 Kebutuhan air bersih tahun 2037

Desa	Kebutuhan Air Bersih
	Tahun 2037 (l/dt)
Mambalan	48,377
Dopang	8,074
Kekait	33,616
Batu Layar Barat	21,887
Batu Layar	10,778

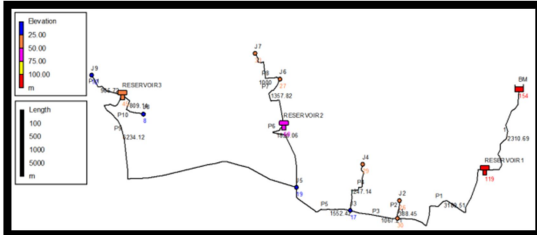
Perbandingan Debit Ketersediaan dengan Debit Kebutuhan

Adapun total kebutuhan air bersih di Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar pada tahun rencana yaitu tahun 2037 68,445 lt/dt sedangkan total debit ketersediaan air pada Bendungan Meninting sebesar 150 lt/dt sehingga total debit sumber air masih dapat memenuhi kebutuhan air bersih Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar hingga tahun 2037.

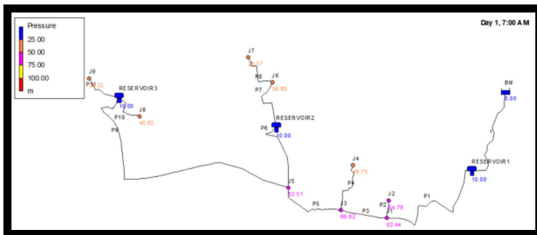
Analisis Hidrolika Jaringan Pipa Air Bersih dengan Program Epanet 2.2

Setelah kebutuhan air bersih di setiap desa diketahui maka dilakukan analisa hidrolika

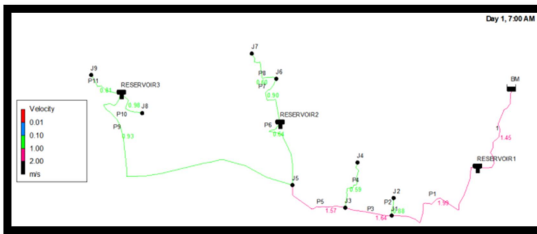
terhadap sistem jaringan pipa. Analisis hidrolika jaringan transmisi dilakukan dengan menggunakan program Epanet 2.2 data yang dibutuhkan input data berupa peta jaringan pipa, panjang pipa, diameter pipa, elevasi, *junction* atau *node*, koefisien kekasaran pipa dan data base demand tiap *junction/node*.



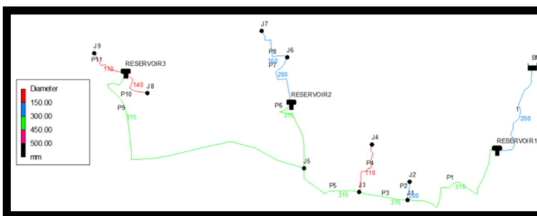
Gambar 5 Skema jaringan pipa transmisi



Gambar 6 Hasil tekanan running Epanet 2.2



Gambar 7 Kecepatan pipa pada saat jam puncak



Gambar 8 Diameter pipa pada program Epanet 2.2

Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Nilai acuan harga yang digunakan dalam rencana anggaran biaya perencanaan jaringan air bersih di Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar adalah menggunakan standar satuan harga upah dan bahan 2023 yang dikeluarkan oleh Kabupaten Lombok Barat. Total anggaran biaya jaringan air bersih di Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar berdasarkan masing-masing pekerjaan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA		
Pekerjaan : Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar		
Lokasi : Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar		
Tahun : 2023		
No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga Rp
01	2	3
A	R3 KONSTRUKSI	2.170.800,00
B	PEKERJAAN PERSIAPAN	102.492,06
C	PENGADAAN DAN PEMASANGAN PIPA HDPE & ACCESSORIES	36.019.911.861,04
D	RESERVOIR	10.080.114.722,00
REAL COST		46.302.299.875,10
PPN 11%		5.071.252.986,26
TOTAL		51.173.552.861,37
DIBULATKAN		51.173.552.000,00

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari perencanaan sistem penyediaan air bersih di Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar, maka dapat disimpulkan antara lain :

1. Total kebutuhan air bersih di Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar untuk 15 tahun kedepan atau pada tahun 2037 adalah 122,733 l/dt dengan jumlah total penduduk yang akan dilayani sebanyak 55.174 orang.
2. Sistem jaringan penyediaan air bersih di Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar berdasarkan hasil dari simulasi Epanet 2.2 di dapatkan 1 ruas pipa berdiameter 110 mm dengan panjang (1524,530 m), 1 ruas berdiameter 160 mm dengan panjang (1939,580 m), 3 ruas berdiameter 200 mm dengan panjang (6835,680 m) dan 6 ruas berdiameter 315 mm dengan panjang (15430,930 m).
3. Bangunan pelengkap berupa tiga buah reservoir dengan kapasitas air pada bangunan reservoir (1) 1.600 m³, reservoir (2) 400 m³ dan reservoir (3) 600 m³
4. Rencana anggaran biaya untuk sistem penyediaan air bersih sebesar Kecamatan Gunungsari dan Batu Layar Rp. 51.173.552.000 (lima puluh satu milyar seratus tujuh puluh tiga juta lima ratus lima puluh dua ribu rupiah).

Saran

Berdasarkan perencanaan jaringan pipa air bersih yang telah dilakukan, maka saran yang dapat disampaikan adalah :

1. Sistem jaringan air bersih yang direncanakan akan beroperasi dengan baik apabila pemasangan dan pengoprasian

- dilakukan oleh pihak yang berpengalaman dan ahli dibidang instalasi air bersih.
2. Perlu dilakukan pemeliharaan terhadap bangunan reservoir agar tidak terjadi kerusakan dalam waktu singkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizi, A. (2023). *Perencanaan Reservoir Air Bersih di Wilayah Pelayanan IPA Legong PDAM Tirta Asasta Depok* : Universitas Bakrie
- Asmadi (2011). *Teknologi Pengolahan Air Minum*.
- Badan Pusat Statistik (2010), *Pedoman Penghitungan Proyeksi Penduduk dan Angkatan Kerja*.
- Badan Pusat Statistik (2022), *Kabupaten Lombok Barat Dalam Angka 2022*.
- Brafiadi, A. (2017). *Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum Di Kecamatan Banyuata Kabupaten Sampang* : Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh November.
- Departemen Pekerjaan Umum (2007) *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.18/PRT/M/2007 Tentang : Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*.
- Dharmasetiawan, M. (2015) : *Sistem Perpipaan Distribusi Air Minum*
- Direktorat Jenderal Cipta Karya (1998) *Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU Tahun 1998*. Ditjen Cipta Karya : Dinas Pekerjaan Umum.
- Natara, H. R. (2018) *Perencanaan Distribusi Air Bersih Kecamatan Loura Kabupaten Sumba Barat Daya NTT* : Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
- Novianti, D. S. (2022) *Perencanaan System Jaringan Pipa Air Bersih Di Desa Wringinagung Dengan Menggunakan Software Epanet* : Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
- Rossmann, L. A. (2000) *Epanet 2 Users Manual, United States : Environmental Protection Agency*.
- Theoroditus, J. (2021) *Analisis Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Melawi* : Teknik Sipil Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Triatmodjo, B. (1993), *Hidraulika II*, Beta Offset.
- Triatmadja, R. (2006), *Draft Jaringan Air Bersih*, Yogyakarta : Beta Offset.
- Wicaksi, B. G. (2017) *Penelitian Faktor Jam Puncak Pemakaian Air Bersih Pada 2 (Dua) Kriteria Gedung Hotel Yang Berbeda Di Kota Surabaya* : Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh November.
- Widiantoro, O. (2017) *Rencana Anggaran Biaya (Construction Cost Estimate)* : Teknik Sipil Universitas Negeri Surabaya.