

PERENCANAAN JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH DI PERUMAHAN PT KINDAI LIMPUAR JAYA

Shyfa Salsabila Yusuf¹,
Emil Azmanajaya², Desak Made Ristia Kartika³,
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Balikpapan
shyfa.sy@gmail.com

Info Artikel	Abstract
Diajukan Diperbaiki Disetujui Keywords: <i>Distribution of clean water, Epanet, Plannin.</i>	<p><i>PT Kindai Limpuar Jaya housing is one of the housing estates in the city of Balikpapan, precisely located on Jalan Proklamasi (Jalan Poros Km.8 – TPA Manggar). This housing estate is built on an area of 2.7 hectares and provides 182 units of plots. At this time PT Kindai Limpuar Jaya housing does not have a clean water distribution pipe network plan, where clean water is the main need in human daily life. This plan is intended so that PT Kindai Limpuar Jaya housing has a clean water distribution pipe network system planning. This distribution planning system begins by calculating the need for clean water in PT Kindai Limpuar Jaya housing, then planning the clean water distribution pipe in PT Kindai Limpuar Jaya housing using the Epanet 2.2 application and determining the budget for planning the clean water distribution system in PT Kindai Limpuar Jaya housing. Based on the results of this study, it was found that the need for clean water for PT Kindai Limpuar Jaya's housing was 1,790 liters/second. The type of pipe used in the design is PVC pipe with a diameter of 1" along 2,151 m and a diameter of 2" along 335 m. The cost of planning a clean water distribution pipe at PT Kindai Limpuar Jaya housing is Rp. 277.008.301.00. And for the planning cost of the clean water distribution pipe in PT Kindai Limpuar Jaya housing for each house is Rp1,522,024,00.</i></p>
Kata kunci: Distribusi air bersih, Epanet, Perencanaan	<p>Abstrak</p> <p>Perumahan PT Kindai Limpuar Jaya merupakan salah satu perumahan yang ada di kota Balikpapan tepatnya terletak di Jalan Proklamasi (Jalan Poros Km.8 – TPA Manggar). Perumahan ini dibangun di atas lahan seluas 2,7 Ha dan menyediakan kavling sebanyak 182 unit. Pada saat ini perumahan PT Kindai Limpuar Jaya belum memiliki perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih, dimana air bersih merupakan kebutuhan utama dalam kehidupan sehari-hari manusia. Perencanaan ini bertujuan agar perumahan PT Kindai Limpuar Jaya memiliki perencanaan sistem jaringan pipa distribusi air bersih. Sistem perencanaan distribusi ini dimulai dengan menghitung kebutuhan air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya, selanjutnya dilakukan perencanaan pipa distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya dengan menggunakan aplikasi Epanet 2.2 serta menentukan anggaran biaya perencanaan sistem distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya. Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh kebutuhan air bersih perumahan PT Kindai Limpuar Jaya adalah 1,790 liter/detik. Jenis pipa yang digunakan dalam perencanaan adalah pipa jenis PVC dengan diameter 1" sepanjang 2.151 m dan diameter 2" sepanjang 335 m. Biaya perencanaan pipa distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya sebesar Rp277.008.301,00. Dan untuk biaya perencanaan pipa distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya pada masing-masing rumah adalah Rp1.522.024,00.</p>

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan yang terpenting dalam kehidupan manusia. Dalam kehidupan sehari-hari manusia memerlukan air bersih untuk minum, mandi, mencuci, keperluan buang air, dan lain sebagainya. Ketersediaan air bersih sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia. Berdasarkan data Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil (DISDUKCAPIL) pada tahun 2019, kota Balikpapan memiliki jumlah penduduk sebanyak 667.188 jiwa dan memiliki angka pertumbuhan penduduk sebesar 2,61%. Kenaikan penduduk yang kian bertambah ini juga dibarengi dengan meningkatnya pembangunan infrastruktur dan rumah tinggal. Salah satu hal yang membuktikan meningkatnya pembangunan di Balikpapan adalah banyaknya tumbuh area perumahan. Perumahan PT Kindai Limpuar Jaya merupakan salah satu perumahan yang terletak di Jalan Proklamasi (Jalan Poros Km.8 – TPA Manggar). Perumahan ini dibangun di atas lahan seluas 2,7 Ha dan menyediakan kavling sebanyak 182 unit. Pada saat ini perumahan PT Kindai Limpuar Jaya belum memiliki perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih, dimana air bersih merupakan kebutuhan utama. Ketiadaan perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya maka, penulis berencana membuat perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya agar kebutuhan air bersih masyarakat perumahan dapat terpenuhi. Berdasarkan hal tersebut, penulis mengambil judul “Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih di Perumahan PT Kindai Limpuar Jaya”.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah dalam penelitian ini::

1. Berapa kebutuhan air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya?
2. Bagaimana perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya?
3. Berapa anggaran biaya jaringan pipa distribusi air bersih, untuk mendapatkan standar biaya pemasangan air bersih pada masing-masing rumah di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya?

1.3 Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah dalam penelitian ini:

- 1 Metode analisa jaringan pipa menggunakan aplikasi Epanet 2.2.
- 2 Sumber air baku, kualitas air baku yang akan digunakan diasumsikan telah tersedia.
- 3 Perhitungan output untuk pipa adalah debit aliran, kecepatan, headloss, faktor friksi Darcy-Weishbach, rata-rata laju reaksi (sepanjang pipa), rata-rata kualitas air (sepanjang pipa).
- 4 Kehilangan tekanan hidrolis pipa dihitung menggunakan formula Hazen-Williams.

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan dalam penelitian ini:

1. Menghitung kebutuhan air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya.
2. Merencanakan jaringan pipa distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya menggunakan aplikasi Epanet 2.2.
3. Menentukan rencana anggaran biaya jaringan pipa distribusi air bersih, untuk mendapatkan standar biaya pemasangan air bersih pada masing-masing rumah di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat dalam penelitian ini:

1. Dapat mengetahui kebutuhan air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya.
2. Dapat merencanakan jaringan pipa distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya menggunakan aplikasi Epanet 2.2.
3. Dapat menentukan rencana anggaran biaya jaringan pipa distribusi air bersih, untuk mendapatkan standar biaya pemasangan air bersih pada masing-masing rumah di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya.

2. Studi pustaka

2.1 Sistem Distribusi Air Bersih

Dalam Departemen Pekerjaan Umum (Petunjuk Teknis Perencanaan Rancangan Teknik Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan, 1998), sistem penyediaan air bersih adalah suatu sistem suplai air bersih yang meliputi sistem pengambilan air baku, transmisi air baku, proses pengolahan air baku transmisi air baku, dan reservoir air bersih serta sistem distribusi/perpipaan yang dapat dioperasikan sedemikian rupa sehingga dapat digunakan setiap saat tanpa ada interupsi.

2.2 Standar Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air merupakan jumlah air yang diperlukan bagi kebutuhan dasar/suatu unit konsumsi air, dimana kehilangan air dan kebutuhan air untuk pemadam kebakaran juga diperhitungkan. Kebutuhan dasar dan kehilangan tersebut berfluktuasi dari waktu ke waktu, dengan skala jam, hari, minggu, bulan selama kurun waktu satu tahun.

2.2.1 Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air bagi masyarakat untuk keperluan sehari-hari. Kebutuhan air perorangan perhari disesuaikan dengan standar

yang biasa digunakan serta kriteria pelayanan berdasarkan kategori kotanya. Dalam setiap kategori tertentu, kebutuhan air perorangan perhari berbeda-beda. Berikut kriteria dalam perencanaan air bersih disajikan dalam tabel 2.1

Tabel 2.1 Kategori Kebutuhan Air Domestik

NO	URAIAN	KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH JIWA				
		>1.000.000	500.000 S/D 1.000.000	100.000 S/D 500.000	20.000 S/D 100.000	<20.000
		METRO	BESAR	SEDANG	KECIL	DESA
1	Konsumsi unit sambungan rumah (SR) l/o/h	190	170	130	100	80
2	Konsumsi unit hidran umum l/o/h	30	30	30	30	30
3	Konsumsi unit non domestic l/o/h	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
4	Kehilangan air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
5	Faktor hari maksimum	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
6	Faktor jam puncak	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
7	Jumlah jiwa per SR	5	5	5	5	5
8	Jumlah jiwa per HU	100	100	100	100	100
9	Sisa tekan di penyediaan distribusi (mka)	10	10	10	10	10
10	Jam operasi	24	24	24	24	24
11	Volume reservoir (% max day demand)	20	20	20	20	20
12	SR : HR	50 : 50 s/d 80 : 20	50 : 50 s/d 80 : 20	80 : 20	70 : 30	70 : 30
13	Cakupa pelayanan (%)	*) 90	90	90	90	**) 70

*)60% perpipaan, 30% non perpipaan

**) 25% perpipaan, 45% non perpipaan

Sumber: Ditjen Cipta Karya, 2000

2.2.2 Kebutuhan Air Non Domestik

Standar penyediaan air non domestik ditentukan oleh banyaknya konsumen non domestik yang meliputi fasilitas perkantoran, kesehatan, industri, komersial, umum, dan lainnya. Kebutuhan air bersih non domestik untuk kategori I sampai dengan V dan beberapa sektor lain adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kota Kategori I, II, III, IV

No	SEKTOR	NILAI	SATUAN
1	Sekolah	10	Liter/murid/hari
2	Rumah sakit	200	Liter/bed/hari
3	Puskesmas	2000	Liter/hari
4	Masjid	3000	Liter/hari
5	Kantor	10	Liter/pegawai/hari
6	Pasar	12000	Liter/hektar/hari
7	Hotel	150	Liter/bed/hari
8	Rumah makan	100	Liter/tempat duduk/hari
9	Kompleks militer	60	Liter/orang/hari
10	Kawasan industri	0,2-0,8	Liter/detik/hari
11	Kawasan pariwisata	0,1-0,3	Liter/detik/hari

Sumber: Ditjen Cipta Karya, 2020

Tabel 2.3 Kebutuhan air non domestik untuk kategori V (Desa)

No	SEKTOR	NILAI	SATUAN
1	Sekolah	5	Liter/murid/hari
2	Rumah sakit	200	Liter/bed/hari
3	Puskesmas	1200	Liter/hari
4	Hotel/losmen	90	Liter/hari
5	Komersial/industri	10	Liter/pegawai/hari

Sumber: Ditjen Cipta Karya, 2000

Tabel 2.4 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori Lain

No	SEKTOR	NILAI	SATUAN
1	Lapangan Terbang	10	Liter/det
2	Pelabuhan	50	Liter/det
3	Stasiun KA-Terminal bus	1200	Liter/det
4	Kawasan industri	0,75	Liter/det/ha

Sumber: Ditjen Cipta Karya, 2000

2.2.3 Kebocoran dan Kehilangan Air

Kehilangan air adalah jumlah air yang hilang baik karena kebocoran, operasi, dan pemeliharaan sistem penyediaan air, hidran kebakaran. Pada umumnya kehilangan air yang dapat ditoleransi adalah 10-20% dari keseluruhan air.

2.3 Sistem Hidrolika Perpipaan

Pendistribusian air bersih pada dasarnya dapat disalurkan dengan beberapa cara. Berikut beberapa cara pengaliran distribusi air bersih (Joko, 2010:15):

1. Secara Gravitasi
2. Sistem Pemompaan
3. Sistem Gabungan

2.3.1 Sistem Suplai Air Menggunakan Pipa

Macam-macam pipa yang umumnya tersedia pada sistem distribusi air bersih yaitu (Joko, 2010:15):

1. Pipa Primer atau Pipa Induk
2. Pipa Sekunder
3. Pipa Tersier
4. Pipa Servis atau Pelayanan Sambungan

2.3.2 Sistem Jaringan Distribusi

Jaringan distribusi adalah rangkaian pipa yang berhubungan dan digunakan untuk mengalirkan air ke konsumen. Tata letak distribusi ditentukan oleh kondisi topografi ke daerah layanan (Joko, 2010:17):

1. Sistem Cabang atau *Branch*
2. Sistem Melingkar atau *Loop*

2.4 Kecepatan Aliran

Untuk mencari kecepatan rerata, dipandang satu pias kecil aliran. Apabila debit aliran melalui pipa dengan diameter D adalah Q, maka kecepatan rerata V diberikan oleh (Triatmodjo, 2008:33)

$$V = \frac{4Q}{\pi D^2} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

Q = Debit Aliran (m²/detik)

V = Kecepatan Aliran (m/detik)

D = Diameter Pipa (m)

2.5 Kehilangan Tekanan (*Headloss*)

Kehilangan tinggi tekan dalam pipa dapat dibedakan menjadi kehilangan tinggi tekan mayor (*major losses*) dan kehilangan tinggi tekan minor (*minor losses*).

2.5.1 Kehilangan Tinggi Tekan Mayor (*Major Losses*)

Menurut Lewis (2000) ada beberapa teori dan formula untuk menghitung besarnya kehilangan tinggi tekan mayor ini yaitu dari Hazen-Williams, Darcy-Weisbach, Chezy-Manning.

2.5.2 Kehilangan Tinggi Tekan Minor (*Minor Losses*)

Ada berbagai macam kehilangan tinggi tekan minor sebagai berikut:

1. Kehilangan tinggi minor karena pelebaran pipa.
2. Kehilangan tinggi minor karena penyempitan mendadak pada pipa.
3. Kehilangan tinggi minor karena mulut pipa.
4. Kehilangan tinggi minor karena belokan pada pipa.
5. Kehilangan tinggi minor karena sambungan dan katup pada pipa.

2.6 Epanet 2.2

Epanet adalah program komputer yang menggambarkan simulasi hidrolis dan kecenderungan kualitas air yang mengalir di dalam jaringan pipa. Jaringan itu sendiri terdiri dari pipa, node (titik koneksi pipa), katub, tangki air atau reservoir. Epanet menjabaki 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. Epanet didesign sebagai alat untuk mencapai dan mewujudkan pemahaman tentang pergerakan dan nasib kandungan air minum dalam jaringan distribusi. Juga dapat digunakan untuk

berbagai analisa berbagai aplikasi jaringan distribusi (Rossman, 2000).

2.7 RAB

RAB atau rencana anggaran biaya merupakan rangkaian dari proses perencanaan pembangunan, perencanaan anggaran biaya sebuah bangunan direncanakan sebelum pekerjaan itu dimulai. Untuk menghitung anggaran biaya bangunan, perlu dibuat analisis/ perhitungan terperinci tentang banyaknya bahan yang dipakai maupun upah kerja (Zainal, 2005).

3. Metodologi Penelitian

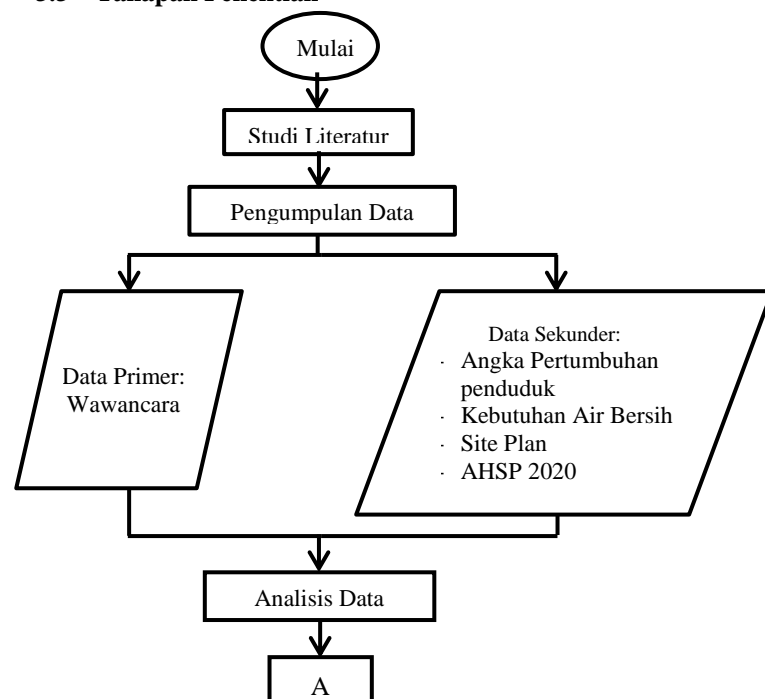
3.1 Lokasi Penelitian

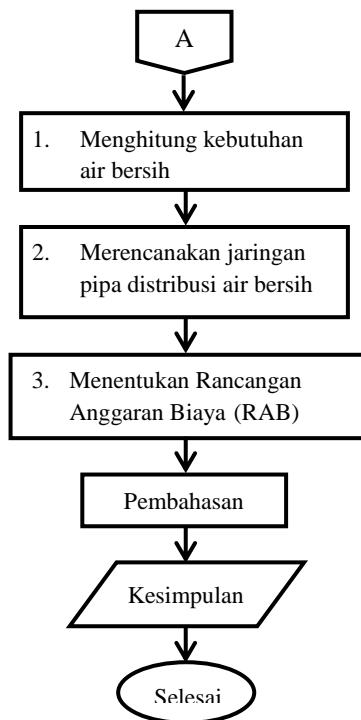
Perumahan PT Kindai Limpuar Jaya merupakan salah satu perumahan yang ada di kota Balikpapan yang terletak di Jalan Proklamasi (Jalan Poros Km.8 – TPA Manggar). Perumahan ini dibangun di atas lahan seluas 2,7 Ha dan menyediakan kavling sebanyak 182 unit..

3.2 Tahapan dan Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan metode analisis kebutuhan air bersih untuk menghitung kebutuhan air bersih, Epanet 2.2 untuk merencanakan pipa distribusi air bersih, dan RAB untuk menentukan harga biaya pemasangan pipa distribusi.

3.3 Tahapan Penelitian





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.4 Jadwal Penelitian

Penelitian tugas akhir perencanaan sistem distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya ini dimulai pada bulan April 2021-Juli 2021

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

Dengan asumsi setiap sambungan rumah melayani 5 jiwa berdasarkan kota Balikpapan yang termasuk dalam kategori kota besar sesuai dengan tabel (2.2) Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Cipta Karya tahun 2000, maka estimasi jumlah penduduk pada perumahan PT Kindai Limpuar Jaya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Jumlah Penghuni Perumahan PT Kindai Limpuar Jaya

No.	Jenis Kavling	Jumlah Kavling	Jumlah Penduduk Perumahan PT Kindai Limpuar Jaya (jiwa)
1	Ruko	44	220
2	Rumah	138	690
Jumlah Penduduk		182	910

Setelah diketahuinya estimasi jumlah penduduk pada perumahan PT Kindai Limpuar Jaya, maka dapat dilakukan perhitungan kebutuhan air bersih sebagai berikut:

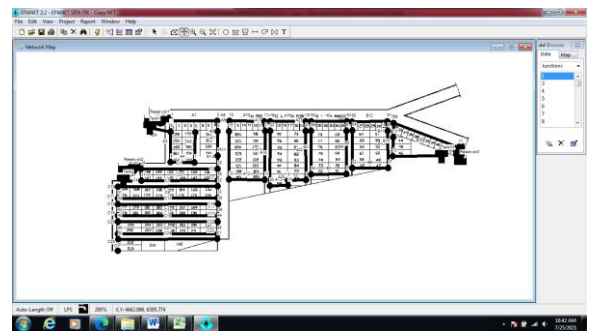
Tabel 4.2 Jumlah Kebutuhan Air Bersih Perumahan PT Kindai Limpuar Jaya

No.	Jumlah Penduduk (jiwa)	Konsumsi Air (liter/jiwa/hari)	Jumlah Kebutuhan (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan (liter/detik)
1	910	170	154,700	1,790

4.2 Merencanakan Jaringan Pipa menggunakan Epanet 2.2

Dalam merencanakan jaringan pipa distribusi air bersih perumahan PT Kindai Limpuar Jaya dengan menggunakan aplikasi Epanet 2.2 dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu:

1. Menggambar jaringan pipa yang menjelaskan sistem distribusi berupa *reservoir*, *tank*, *junction*, *pipe*, dan *pump*.



Gambar 4.1 Jaringan Pipa Distribusi

2. Menginput data pada pada *property* pada masing-masing objek.

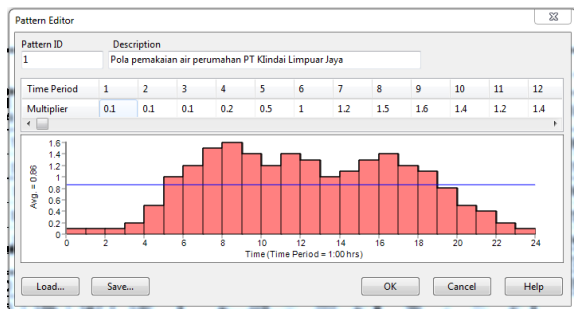
Pada bagian ini data yang di input pada masing-masing objek terdapat pada tabel berikut:

No	Uraian	WTP Zona 1	WTP Zona 2	WTP Zona 3
1	Total Head Reservoir	36 m	40 m	35 m
2	Pump Flow	0,659 lps	0,610 lps	0,521 lps

3	Pump Head	15,5 m	18 m	6,5 m
4	Tank Elevation	36 m	38 m	35 m
5	Tank Diameter	4 m	4 m	4 m

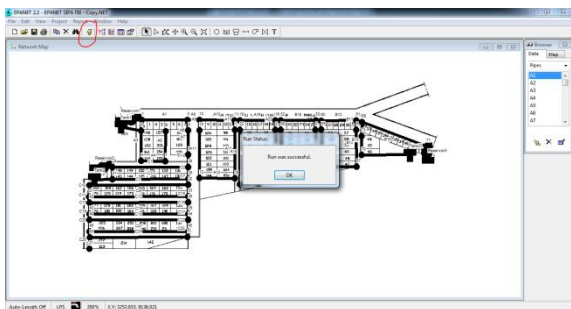
3. Menginput data pada pada *pattern*.

Pada bagian ini data yang di input pola pemakaian air penduduk di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya.



Gambar 4.2 Menginput Data *Pattern*

4. Melakukan eksekusi program atau menjalankan *run*.



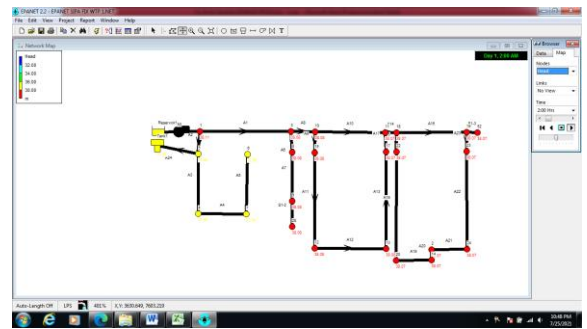
Gambar 4.3 Melakukan Eksekusi Program

4.2.1 Perencanaan Jaringan Pipa Zona 1 Menggunakan Epanet 2.2

Perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya dibagi menjadi 3 area *Water Treatment Plant* (WTP). Berikut adalah hasil dari perencanaan WTP zona 1:

a. *Output* berupa *head* WTP zona 1

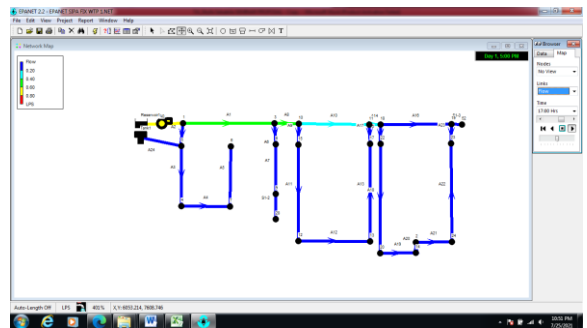
Dari hasil *output* berupa *head* maka dapat diketahui level ketinggian air yang dapat dicapai.



Gambar 4.4 Output Berupa Head WTP Zona 1

b. *Output* berupa *flow* WTP zona 1

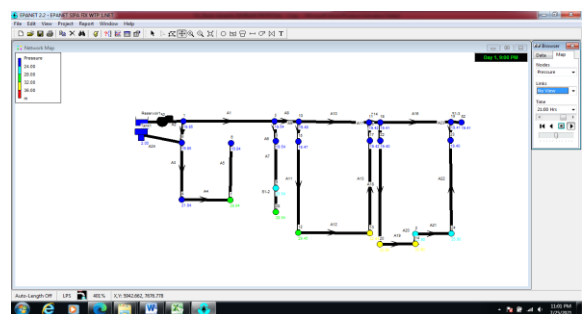
Dari hasil *output* berupa *flow* maka dapat diketahui debit aliran air yang terdapat dalam pipa.



Gambar 4.5 Output Berupa Flow WTP Zona 1

c. *Output* berupa *pressure* WTP zona 1

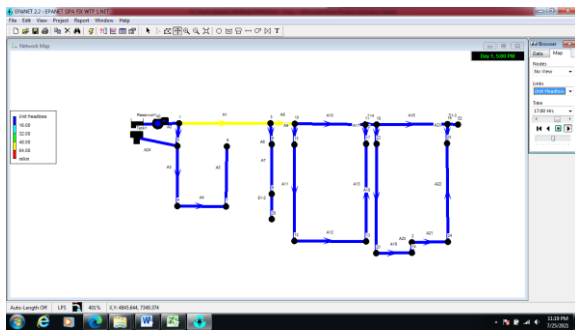
Dari hasil *output* berupa *pressure* maka dapat diketahui tekanan air yang terdapat dalam pipa.



Gambar 4.6 Output Berupa Pressure WTP Zona 1

d. *Output* berupa *unit headloss* WTP zona 1

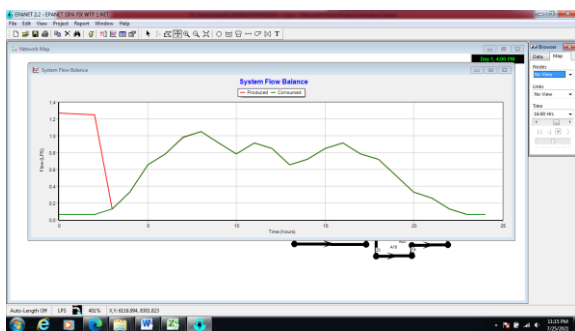
Dari hasil *output* berupa *unit headloss* maka dapat diketahui level ketinggian air yang dapat dicapai.



Gambar 4.7 Output Berupa Headloss WTP Zona 1

- e. Output berupa *system flow* WTP Zona 1

Dari hasil *output* berupa *system flow* maka dapat diketahui grafik untuk air yang diproduksi dan dikonsumsi.



Gambar 4.8 Output Berupa System Flow WTP Zona 1

1

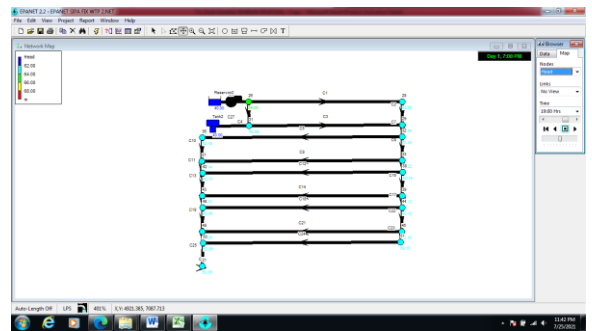
Dari hasil perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih pada WTP zona 1 digunakan pipa jenis *Poly Vinyl Chloride (PVC)* dengan diameter pipa yang digunakan adalah 1”-2” dengan panjang pipa 1” adalah 781 m dan panjang pipa 2” adalah 95 m.

4.2.2 Perencanaan Jaringan Pipa Bagian 2 Menggunakan Epanet 2.2

Perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpur Jaya dibagi menjadi 3 zona *Water Treatment Plant (WTP)*. Berikut adalah hasil dari perencanaan WTP zona 2:

- a. Output berupa *head* WTP zona 2

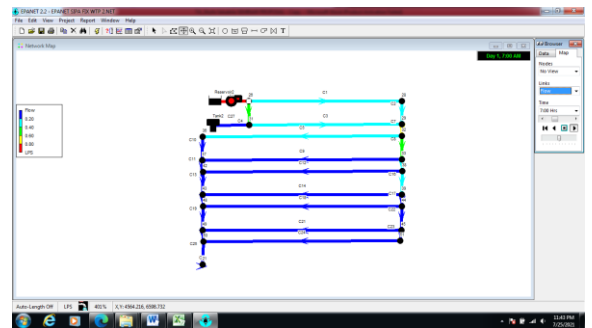
Dari hasil *output* berupa *head* maka dapat diketahui level ketinggian air yang dapat dicapai.



Gambar 4.9 Output Berupa Head WTP Zona 2

- b. Output berupa *flow* WTP zona 2

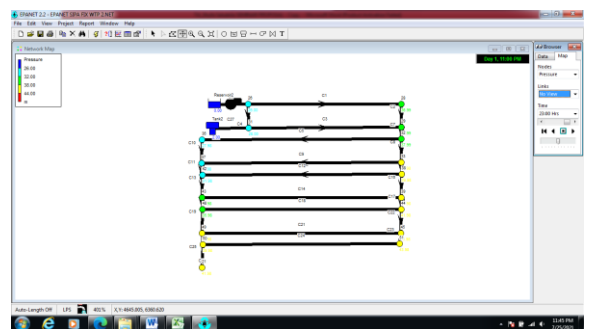
Dari hasil *output* berupa *flow* maka dapat diketahui debit aliran air yang terdapat dalam pipa.



Gambar 4.10 Output Berupa Flow WTP Zona 2

- c. Output berupa *pressure* WTP area 2

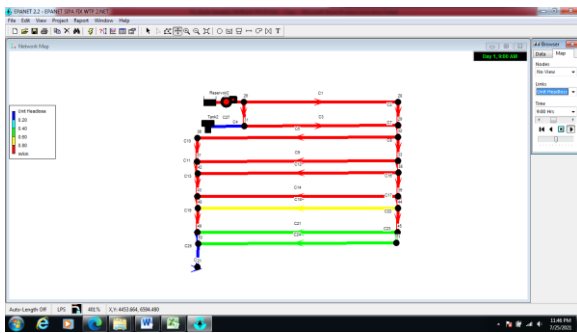
Dari hasil *output* berupa *pressure* maka dapat diketahui tekanan air yang terdapat dalam pipa.



Gambar 4.11 Output Berupa Pressure WTP Zona 2

- d. Output berupa *unit headloss* WTP zona 2

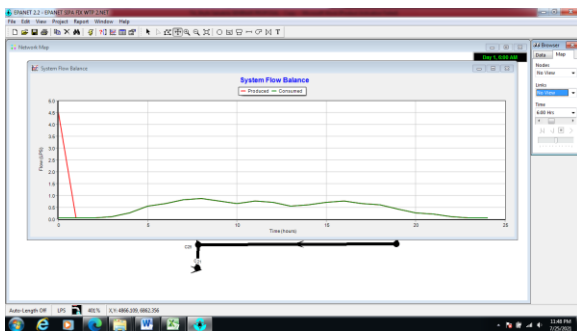
Dari hasil *output* berupa *unit headloss* maka dapat diketahui level ketinggian air yang dapat dicapai.



Gambar 4.12 Output Berupa Headloss WTP Zona 2

- e. Output berupa system flow WTP zona 2

Dari hasil output berupa system flow maka dapat diketahui grafik untuk air yang diproduksi dan dikonsumsi.



Gambar 4.13 Output Berupa System Flow WTP Zona 2

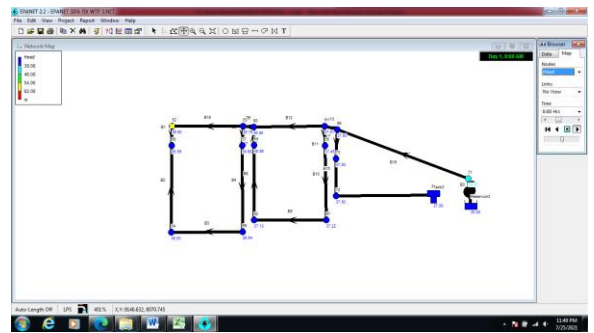
Dari hasil perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih pada WTP zona 2 digunakan pipa jenis Poly Vinyl Chloride (PVC) dengan diameter pipa yang digunakan adalah 1"-2" dengan panjang pipa 1" adalah 920 m dan panjang pipa 2" adalah 90 m.

4.2.3 Perencanaan Jaringan Pipa Bagian 3 Menggunakan Epanet 2.2

Perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpur Jaya dibagi menjadi 3 zona Water Treatment Plant (WTP). Berikut adalah hasil dari perencanaan WTP zona 3:

- a. Output berupa head WTP zona 3

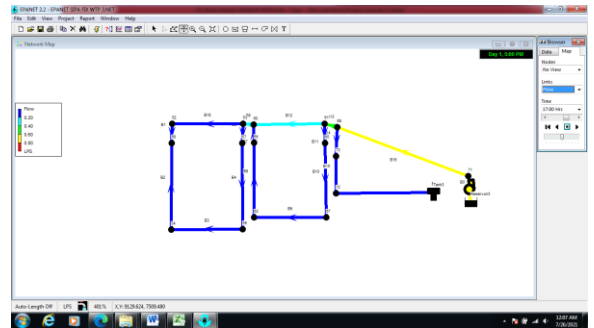
Dari hasil output berupa head maka dapat diketahui level ketinggian air yang dapat dicapai.



Gambar 4.14 Output Berupa Head WTP Zona 3

- b. Output berupa flow WTP zona 3

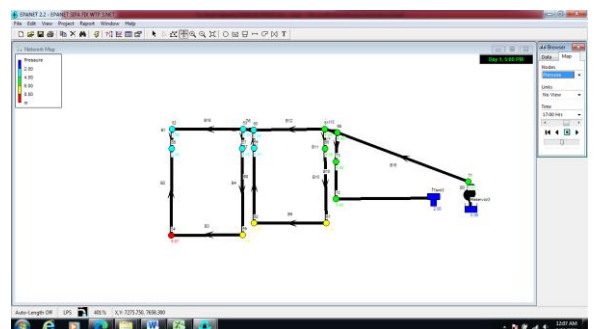
Dari hasil output berupa flow maka dapat diketahui debit aliran air yang terdapat dalam pipa.



Gambar 4.15 Output Berupa Flow WTP Zona 3

- c. Output berupa pressure WTP zona 3

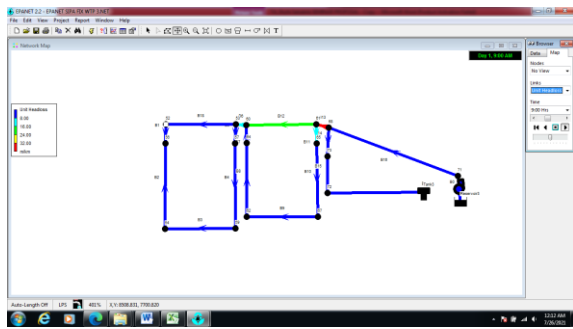
Dari hasil output berupa pressure maka dapat diketahui tekanan air yang terdapat dalam pipa.



Gambar 4.16 Output Berupa Pressure WTP Zona 3

- d. Output berupa unit headloss WTP zona 3

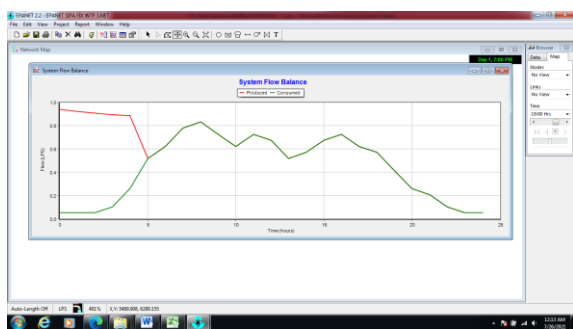
Dari hasil output berupa unit headloss maka dapat diketahui level ketinggian air yang dapat dicapai.



Gambar 4.17 Output Berupa Headloss WTP Zona 3

e. Output berupa system flow WTP zona 3

Dari hasil output berupa system flow maka dapat diketahui grafik untuk air yang diproduksi dan dikonsumsi.



Gambar 4.181 Output Berupa System Flow WTP Zona 3

Dari hasil perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih pada WTP area 3 digunakan pipa jenis Poly Vinyl Chloride (PVC) dengan diameter pipa yang digunakan adalah 1"-2" dengan panjang pipa 1" adalah 450 m dan panjang pipa 2" adalah 150 m.

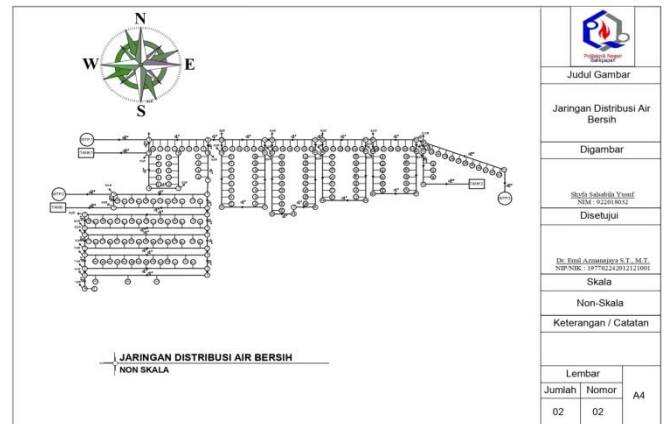
4.3 Menentukan Rencana Anggaran Biaya

Menentukan rancangan anggaran biaya (RAB) dilakukan agar mendapatkan standar biaya pemasangan pipa distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya.

Untuk menghitung rencana anggaran biaya maka dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

Volume x Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Berikut adalah gambar jaringan pipa distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya:



Gambar 4.19 Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih di Perumahan PT Kindai Limpuar Jaya

Dari hasil perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih menggunakan aplikasi Epanet 2.2, berikut adalah tabel link-node di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya:

Tabel 4.3 Link-Node

No. Pipa	Start Node	End Node	Jarak	Load	Diameter
A0	WTP	1	40	-	2 inch
A1	1	3	40	8 SR	1 inch
A2	1	5	15	-	2 inch
A3	5	4	50	5 SR	1 inch
A4	4	7	26	-	1 inch
A5	7	6	50	5 SR	1 inch
A6	3	8	15	-	1 inch
A7	8	9	40	4 SR	1 inch
A8	3	10	10	-	1 inch
A9	10	15	15	-	1 inch
A10	10	11	30	6 SR	1 inch
A11	15	12	80	8 SR	1 inch
A12	12	13	30	-	1 inch
A13	13	17	80	8 SR	1 inch
A14	11	18	5	-	1 inch
A15	18	22	15	-	1 inch
A16	18	19	30	6 SR	1 inch
A17	11	17	15	-	1 inch

A18	22	20	90	9 SR	1 inch
A19	20	14	15	-	1 inch
A20	14	2	10	-	1 inch
A21	2	24	15	-	1 inch
A22	24	23	80	8 SR	1 inch
A23	23	19	15	-	1 inch
A24	5	Tank1	40	-	2 inch
C0	WTP	26	35	-	2 inch
C1	26	28	65	6 SR	1 inch
C2	28	29	20	-	1 inch
C3	29	31	65	6 SR	1 inch
C4	26	31	20	-	2 inch
C5	32	36	85	8 SR	1 inch
C7	29	32	5	-	1 inch
C8	32	33	20	-	1 inch
C9	33	37	85	8 SR	1 inch
C10	36	37	20	-	1 inch
C11	37	42	5	-	1 inch
C12	38	42	85	8 SR	1 inch
C13	42	43	20	-	1 inch
C14	43	39	85	8 SR	1 inch
C15	43	48	5	-	1 inch
C16	38	39	20	-	1 inch
C17	39	40	5	-	1 inch
C18	48	44	85	7 SR	1 inch
C19	43	48	5	-	1 inch
C20	48	49	20	-	1 inch
C21	49	45	85	7 SR	1 inch
C22	44	45	20	-	1 inch
C23	45	51	5	-	1 inch
C24	50	51	85	3 SR	1 inch
C25	49	50	5	-	1 inch
C26	50	21	20	1 SR	1 inch
C27	31	Tank2	35	-	2 inch
B0	WTP	71	15	-	1 inch
B1	52	56	15	-	1 inch
B2	56	54	70	7 SR	1 inch
B3	54	59	30	-	1 inch
B4	59	57	70	7 SR	1 inch
B5	57	53	15	-	1 inch
B6	53	60	5	-	1 inch
B7	60	64	15	-	1 inch

B8	64	62	60	6 SR	1 inch
B9	62	67	30	-	1 inch
B10	67	65	60	6 SR	1 inch
B11	65	61	15	-	1 inch
B12	60	61	30	6 SR	1 inch
B13	61	68	5	-	1 inch
B14	68	73	15	-	2 inch
B15	73	72	30	3 SR	2 inch
B16	68	71	60	12 SR	2 inch
B17	72	Tank3	30	-	2 inch
B18	52	53	30	6 SR	1 inch

Dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya pada perencanaan sistem distribusi air minum di perumahan PT Kindai Limpur Jaya menggunakan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) kota Balikpapan tahun 2020, maka diperoleh total biaya sebesar Rp277.008.301,00.

4.3.1 Biaya Pemasangan Masing-Masing Rumah

Setelah didapatkan perhitungan rancangan anggaran biaya perencanaan pipa distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpur Jaya, maka untuk mengetahui berapa biaya pemasangan pipa distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpur Jaya pada masing-masing rumah adalah dengan dilakukan perhitungan sebagai berikut:

Biaya pemasangan masing-masing rumah:

$$= \frac{\text{Grand Total RAB}}{\text{Jumlah rumah}}$$

$$= \frac{\text{Rp277.008.301,00}}{182 \text{ unit}}$$

$$= \text{Rp1.522.024,00}$$

Maka biaya untuk pemasangan pipa distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpur Jaya pada masing-masing rumah adalah Rp1.522.024,00

5. Kesimpulan

5.1 Kesimpulan

1. Jumlah kebutuhan air bersih untuk WTP zona 1 sebanyak 0,659 liter/detik, WTP zona 2 sebanyak 0,610 liter/detik, WTP zona 3 sebanyak 0,521 liter/detik. Sehingga total kebutuhan air seluruhnya di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya adalah 1,790 liter/detik.
2. Perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih oleh PT Kindai Limpuar Jaya menggunakan pipa PVC dengan koefisien kekasaran pipa adalah 150. Diameter yang digunakan adalah pipa 1 inch dan pipa 2 inch, pada pemasangan pipa 1 inch yang digunakan adalah sepanjang 2.151 m dan pemasangan pipa 2 inch yang digunakan adalah sepanjang 335 m.
3. Total rencana anggaran biaya perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya adalah Rp277.008.301,00, sehingga biaya perencanaan pipa distribusi air bersih di perumahan PT Kindai Limpuar Jaya pada masing-masing rumah adalah Rp1.522.024,00.

- [5] Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia. Perencanaan Jaringan Pipa Transmisi dan Distribusi Air Minum: Modul Reservoir. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- [6] Badan Standarisasi Nasional (2011). SNI 7511:2011 Tata Cara Pemasangan Pipa Transmisi Dan Pipa Distribusi Serta Bangunan Pelintas Pipa. Badan Standardisasi Nasional.
- [7] Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya. (1996). Analisis Kebutuhan Air Bersih. Jakarta
- [8] Joko, T. (2010). Unit Produksi dalam Sistem Penyediaan Air Minum. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [9] Pratama, R. R. (2018). "Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Minum di Kecamatan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang." Tugas Akhir. Medan: Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara. Tidak Diterbitkan.
- [10] Prayoga, T. (2019). "Perencanaan Jaringan Distribusi Air Bersih di Perumahan Kayana Regency Mojorejo Kota Batu." Skripsi. Malang: Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang. Tidak Diterbitkan.
- [11] Rossman, L. A. (2000). EPANET 2: Users Manual. Diterjemahkan dalam Bahasa Indonesia oleh Ekamitra Engineering
- [12] Triatmodjo, B. (1993). Hidrolika II. Yogyakarta: Beta Offset.

Daftar Pustaka

- [1] A M, Zulfan. (2006). "Perencanaan Embung Mriyan Di Kabupaten Boyolali." Tugas Akhir. Semarang: Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Tidak Diterbitkan.
- [2] Alamsyah, S. (2007). Merakit Sendiri Alat Penjernih Air untuk Rumah Tangga. Jakarta: Kawan Pustaka.
- [3] Andana, D. (2015). "Studi Perencanaan Pengembangan Jaringan Pipa Distribusi Air Minum Pada Kecamatan Sukun Dengan Menggunakan Program Epanet v2.0." Skripsi. Malang: Program Studi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Tidak Diterbitkan.
- [4] Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia. (2007). Perencanaan Jaringan Pipa Transmisi dan Distribusi Air Minum: Modul Proyeksi Kebutuhan Air dan Identifikasi Pola Fluktuasi Pemakaian Air. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.