

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini disajikan hasil dan pembahasan penelitian berdasarkan metodologi penelitian yang telah dijabarkan pada Bab III sebelumnya. Hasil dan pembahasan penelitian ini menyangkut dengan belum baik dan belum optimalnya pelayanan kebutuhan air bersih yang diberikan oleh PT Air Bersih Jatim di dalam kawasan Industri PIER. Sehingga dari hasil pembahasan penelitian ini nantinya akan menjadi masukan bagi PT Air Bersih Jatim terhadap perbaikan dan peningkatan kinerja dari sistem jaringan distribusi dalam hal pemenuhan kebutuhan layanan air bersih kepada pelanggan yang ada di kawasan industri PIER tersebut.

Hasil dan pembahasan pada bab ini meliputi:

1. Daerah studi dari PT Air Bersih Jatim seperti Ketersediaan sumber air baku Umbulan, bangunan *intake*, kapasitas produksi dari *reservoir*, dan sistem distribusi ke pelanggan.
2. Hasil analisis kondisi sistem hidrolis jaringan pipa distribusi menggunakan software *WaterCAD* beserta alternatif-alternatif yang diperlukan untuk mencapai kondisi jaringan yang optimal.

4.1 Ketersediaan sumber air baku

Sumber air baku yang digunakan oleh PT. Air Bersih Jatim untuk pelayanan kebutuhan air bersih bersumber dari titik pasok Pipa Transmisi Umbulan. Seperti yang sudah dijelaskan di Bab 3, bahwa untuk pendistribusian air ke dalam wilayah industri PIER, PT. AB Jatim mendapat pasokan air sebesar 100 L/dt. Debit air

tersebut diambil dari Mata Air Umbulan yang memiliki Debit rata-rata total sebesar 4.000 liter/detik.

Dari segi kuantitas, sumber air baku yang dimanfaatkan oleh PT. Air Bersih Jatim dari titik pasok Pipa Transmisi Umbulan tidak mencukupi untuk memenuhi pasokan air baku di kawasan Industri PIER yang membutuhkan air bersih lebih dari 100 liter/detik. Sedangkan dari segi kualitas, berdasarkan hasil dari pemeriksaan yang dilakukan oleh pihak Badan Usaha yang berada di lokasi intake Mata Air Umbulan setiap 3 bulan sekali didapatkan bahwa tingkat pencemaran lingkungan yang ada Sumber Mata air umbulan berada dalam ambang yang diizinkan, karena Sumber Mata Air berada di dalam lingkungan yang dijaga kelestariannya sehingga bebas dari kegiatan atau aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat sekitar seperti mencuci, mandi, memancing, maupun yang lainnya.

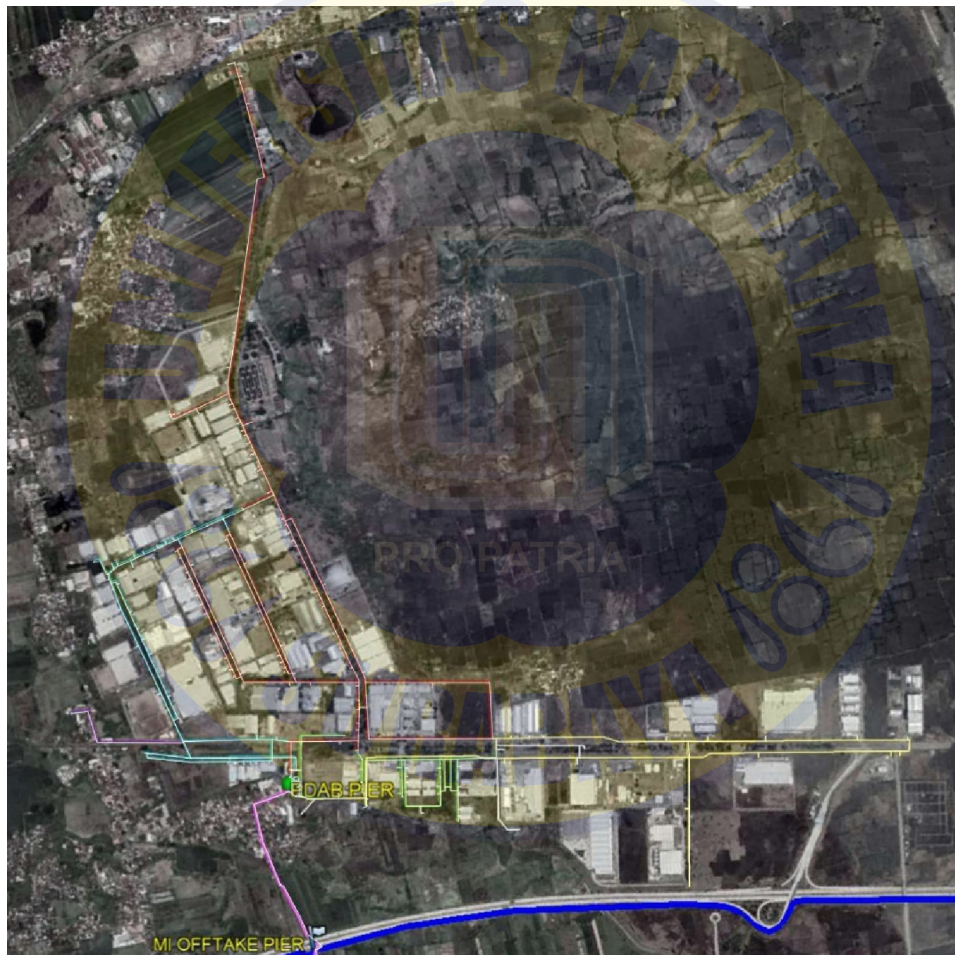
4.2 Kapasitas produksi Tangki

Tangki milik PT AB Jatim di kawasan industri PIER sampai saat ini ada pada sistem pelayanan kebutuhan air bersih adalah tangki distribusi yang pengalirannya dengan menggunakan sistem pemompaan dari kantor unit PT AB Jatim. tangki PT. Air Bersih Jatim di kawassan PIER memiliki 3 (tiga) unit tangki eksisting dengan kapasitas $3 \times 500 \text{ m}^3$, dan 1 (satu) unit tangki dengan kapasitas 1000 m^3 yang masih direncanakan dengan target tahun 2022 dapat beroperasi. Sampai saat ini, tangki eksisting yang ada pada Kantor PT. Air Bersih Jatim di kawasan PIER masih berfungsi dengan baik secara optimal dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Untuk memenuhi kebutuhan air pelanggan terutama dalam jam-jam puncak, sekitar pukul 8:00 s/d 17:00 WIB selain debit dari titik pasok Umbulan, digunakan pula

debit dari tangki sesuai dengan kebutuhan pada jam puncak. Baru setelah pukul 20:00 hingga jam 05:00 dilakukan pengisian tangki sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan pada jam-jam puncak.

4.3 Peta Jaringan kawasan industri PIER

Pada peta jaringan perencanaan distribusi air bersih untuk titik simpulnya diperoleh 332 titik simpul (*Junction*).



Gambar 4.1 Peta Jaringan Eksisting Distribusi Air Bersih

Sumber: PT AB Jatim unit PIER

4.4 Persyaratan sistem distribusi

Pada **Gambar 4.1** merupakan skema jaringan perpipaan pada kondisi eksisting. Di Kawasan Industri PIER, pada jaringan perpipaan dapat dikatakan memenuhi syarat jika memenuhi kondisi berikut.

1. Tekanan sisa di tiap-tiap titik simpul (*junction*) yang berada di pelanggan minimum 0.5 atm.
2. Kecepatan aliran air dalam pipa distribusi maksimal 2,5 m/detik
3. Tekanan di dalam jaringan pipa distribusi maksimal 4 atm.

4.5 Simulasi Jaringan Perpipaan Eksisting

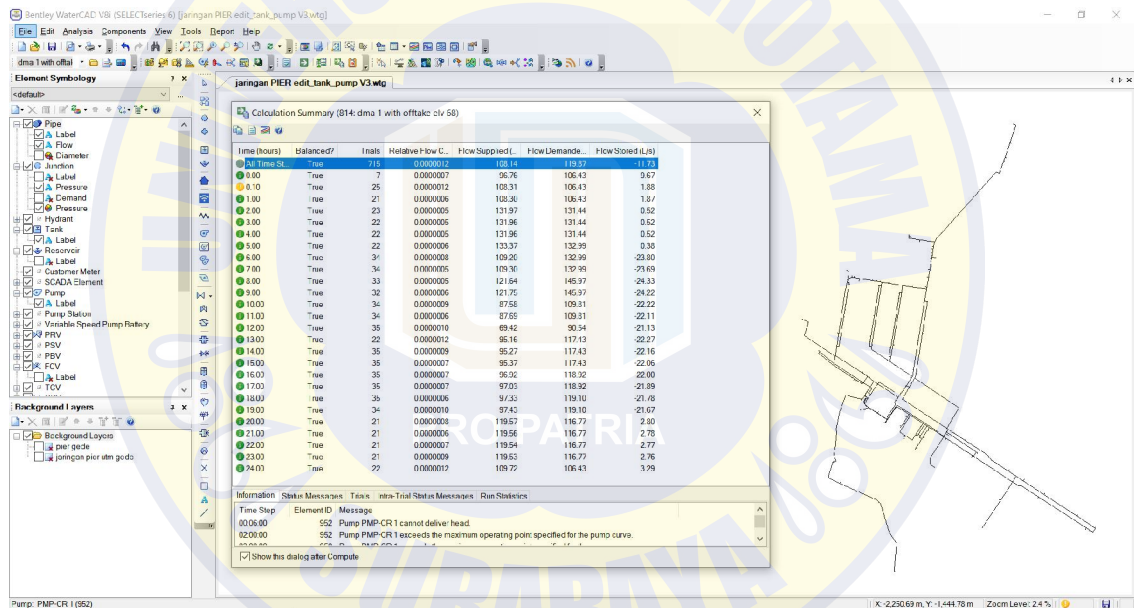
Simulasi jaringan perpipaan menggunakan program *WaterCAD v.8i*. Program ini berisi tentang cara menganalisis jaringan perpipaan dari komponen perpipaan yang direncanakan. Dengan menggunakan program ini, maka kita dapat mengetahui berhasil tidaknya kondisi jaringan yang direncanakan. Sehingga kesimpulan terkait hasil sebuah perencanaan jaringan perpipaan menjadi tepat guna.

Komponen perpipaan yang digunakan dalam perencanaan ini meliputi Sumber air, tangki, pipa dan *junction*. Pengaliran air dilakukan dengan 2 cara, yang pertama dari Reservoir masuk ke tangki kemudian menuju daerah layanan (*junction*) dan kedua dengan memanfaatkan sisa tekan yang berasal dari titik pasok pipa transmisi Umbulan langsung menuju daerah layanan. Jumlah Konsumen disesuaikan dengan jumlah sambungan pelanggan industri yang tersedia. Besarnya pembebanan kebutuhan air tiap *junction* yang berfluktuasi berdasarkan waktu dan

dilakukan pada kondisi normal dimana variasi kebutuhan *junction* hanya disebabkan oleh fluktuasi kebutuhan pelanggan tiap jam.

4.5.1 Hasil simulasi pada pipa eksisting

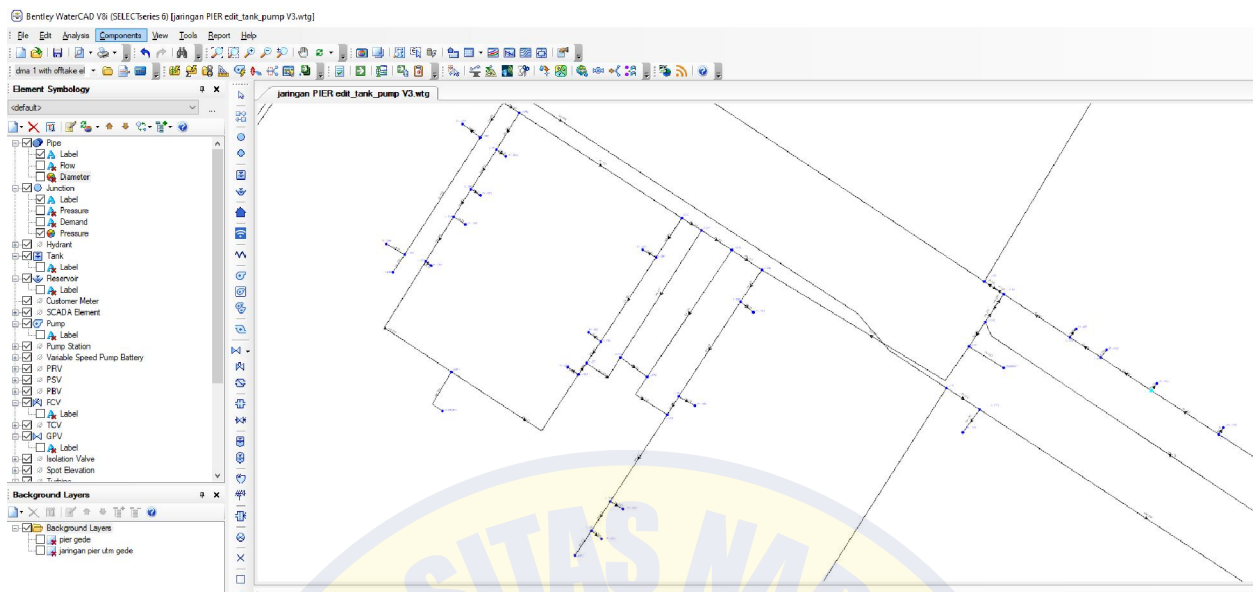
Simulasi pipa menggunakan jenis material dan diameter yang sama dengan pipa eksisting. Di dalam kawasan PIER ini sebagian perpipaan eksisting memiliki umur pipa yang lebih dari 10 tahun. Sehingga perlu diperhatikan karena kemampuan pipa dalam menahan tekanan berkurang. Diupayakan agar tidak melebihi dari kondisi yang sudah ditentukan.



Gambar 4.2 Hasil Running Skema Jaringan Perpipaan

Sumber: Program *WaterCAD v.8i*

Hasil dari *running Program* dapat dilihat untuk rata-rata debit harian yang dialirkan sebesar 119,87 l/detik yang dialirkan ke seluruh zona pelayanan pelanggan PT. AB Jatim di kawasan industri PIER dengan tekanan sisa yang berada di offtake sekitar 4,6 atm.



Gambar 4.3 Skema Jaringan Perpipaan yang ada di zona 1 PIER

Sumber: Program *WaterCAD v.8i*

Tabel 4.1 Hasil simulasi beberapa jaringan pipa pada pukul 00:00 WIB

No	Diameter (mm)	Panjang (m)	Tekanan (atm)	Material	Kecepatan (m/dt)	Debit (L/s)	Zona
1	200.0	31	0.55	PVC	0.00	0.15	Zone - 1
2	150.0	17	0.55	Galvanized iron	0.00	0.03	Zone - 1
3	150.0	14	0.84	Galvanized iron	0.32	5.60	Zone - 1
4	200.0	69	1.43	PVC	0.03	0.88	Zone - 1
5	50.0	6	1.98	Galvanized iron	0.02	0.03	Zone - 1
6	200.0	177	2.02	PVC	0.03	0.81	Zone - 1
7	50.0	21	2.48	Galvanized iron	0.20	0.39	Zone - 1
8	150.0	30	2.74	PVC	0.06	1.10	Zone - 2
9	150.0	280	3.00	PVC	0.68	12.00	Zone - 3
10	200.0	30	3.02	PVC	0.72	22.54	Zone - 3
11	50.0	10	3.27	Galvanized iron	0.06	0.12	Zone - 2
12	100.0	40	3.88	PVC	0.00	0.00	Zone - 1
13	200.0	151	4.05	PVC	0.10	3.02	Zone - 2
14	100.0	31	4.85	PVC	0.04	0.29	Zone - 3
15	50.0	23	4.95	Galvanized iron	0.08	0.15	Zone - 3

Tabel 4.2 Hasil simulasi beberapa jaringan pipa pada pukul 08:00 WIB

No	Diameter (mm)	Panjang (m)	Tekanan (atm)	Material	Kecepatan (m/dt)	Debit (L/s)	Zona
1	200.0	31	0.01	PVC	0.08	2.66	Zone - 1
2	150.0	17	0.01	Galvanized iron	0.00	0.05	Zone - 1
3	75.0	18	0.30	Galvanized iron	0.26	1.15	Zone - 1
4	50.0	17	0.89	Galvanized iron	0.01	0.02	Zone - 1
5	200.0	268	1.09	PVC	0.00	0.00	Zone - 1
6	50.0	15	1.47	Galvanized iron	0.01	0.02	Zone - 1
7	200.0	537	1.97	PVC	0.10	3.15	Zone - 1
8	200.0	11	2.02	PVC	0.22	7.04	Zone - 1
9	150.0	95	2.17	PVC	0.09	1.51	Zone - 2
10	50.0	13	2.59	Galvanized iron	0.00	0.00	Zone - 2
11	200.0	15	2.94	PVC	0.22	6.95	Zone - 3
12	50.0	13	3.08	Galvanized iron	0.01	0.03	Zone - 2
13	200.0	141	3.36	PVC	0.74	23.20	Zone - 2
14	100.0	50	4.21	PVC	0.03	0.20	Zone - 3
15	200.0	469	4.31	PVC	0.00	0.00	Zone - 2

Dari hasil simulasi yang dilakukan dengan program *WaterCAD v.8i* pada kondisi tersebut dapat disimpulkan berikut.

- Tekanan perpipaan distribusi pada pukul 00.00 WIB terendah berada diangka 0.55 atm di zona 1, sedangkan nilai tertinggi berada pada tekanan 4.95 atm di zona 3. Hal ini menunjukkan bahwa tekanan maksimal berada melebihi standar persyaratan ketika berada pada pemakaian normal / minimal.
- Tekanan perpipaan distribusi pada pukul 08.00 WIB terendah berada diangka 0.01 atm di zona 1, sedangkan nilai tertinggi berada pada tekanan 4.31 atm di

zona 2. Hal ini juga menunjukkan bahwa tekanan berada melebihi standar persyaratan ketika berada pada pemakaian puncak.

- Kecepatan yang terjadi dalam perpipaan, baik pada pukul 00.00 WIB maupun pada pukul 08.00 WIB ada yang berada pada nilai terendah diangka 0.00 m/s yang mengindikasikan tidak adanya suplai air yang masuk, atau memang tidak ada permintaan kebutuhan air di lokasi / zona tersebut.

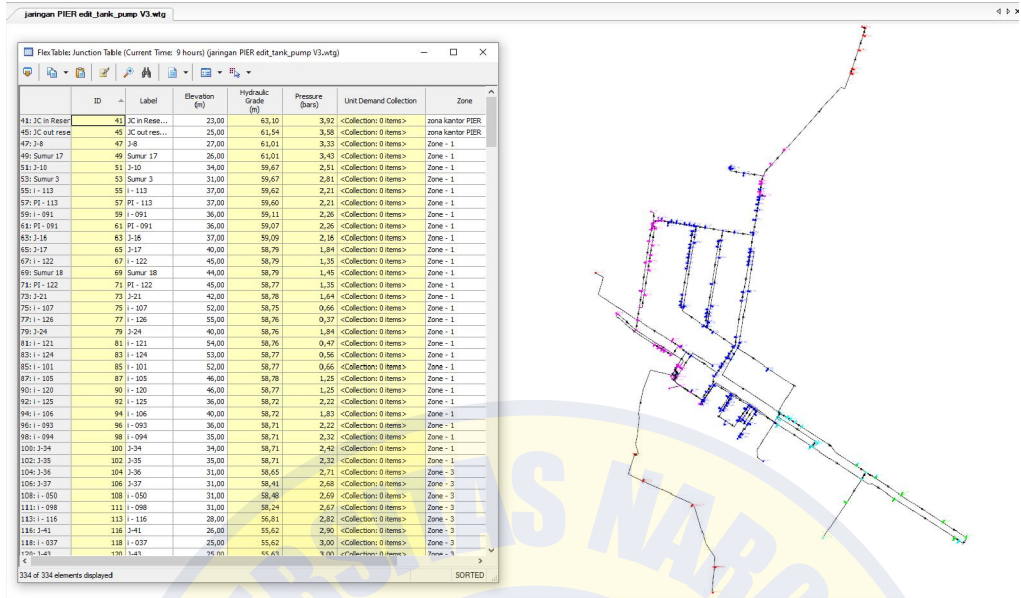
4.5.2 Hasil simulasi pada *junction* Eksisting

Tekan sisa pada titik simpul merupakan selisih antara elevasi tinggi tekan pada titik simpul (HGL) dengan elevasi titik simpul tersebut. Letak dan besarnya kebutuhan air tiap *junction* ditentukan sebagai berikut.

- Derah layanan dibagi menjadi 3 zona untuk memudahkan pencatatan meter
- Besarnya kebutuhan ditentukan berdasarkan pelanggan yang ada.
- Adanya *junction* pembagi yang berfungsi membagi air pada percabangan.

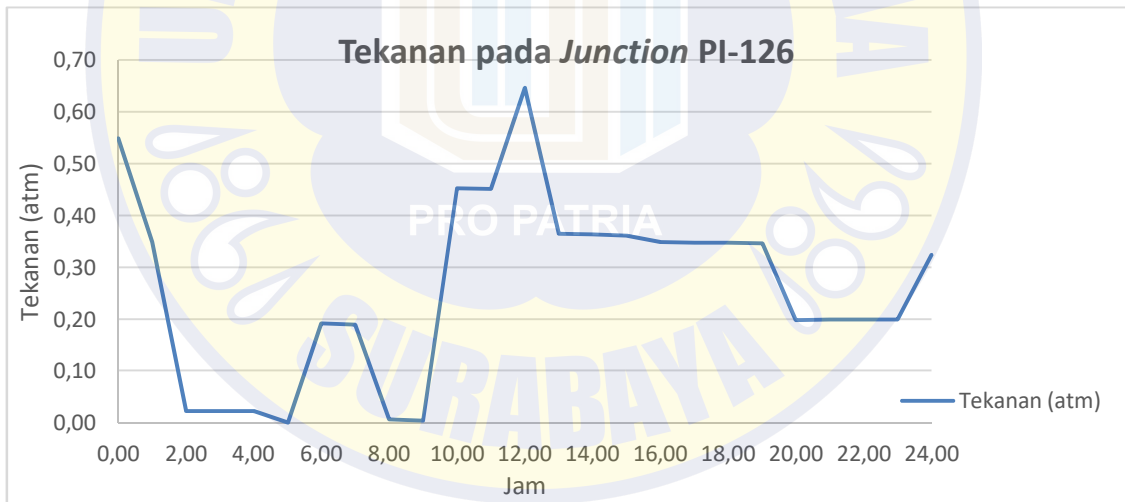
Sehingga kebutuhan airnya pada *junction* pembagi adalah 0 lt/det.

Berikut merupakan hasil simulasi dari titik simpul (*junction*).



Gambar 4.4 Skema titik-titik simpul jaringan perpipaan PIER

Sumber: Program *WaterCAD v.8i*



Gambar 4.5 Grafik tekanan pada Junction (PI-126) selama 24 jam

Sumber: Program *WaterCAD v.8i*

Tabel 4.3 Hasil simulasi beberapa *Junction* pada pukul 00:00 WIB

No	Label	Elevasi (m)	Demand (L/dt)	Tekanan (atm)	Zona
1	PI - 126	55.00	0.03	0.55	Zone - 1
2	i - 126	55.00	0.00	0.55	Zone - 1
3	i - 121	54.00	0.00	0.65	Zone - 1
4	i - 124	53.00	0.00	0.75	Zone - 1
5	i - 120	46.00	0.00	1.43	Zone - 1
6	SM 18	44.00	0.00	1.63	Zone - 1
7	J-21	42.00	0.00	1.82	Zone - 1
8	i - 106	40.00	0.00	1.98	Zone - 1
9	PI - 120	40.00	0.10	2.01	Zone - 1
10	PI - 092	32.00	0.53	2.74	Zone - 2
11	PI - 098	31.00	0.26	2.80	Zone - 3
12	i - 054	30.00	0.00	2.94	Zone - 2
13	PI - 103	28.00	0.01	2.97	Zone - 3
14	SM 18	31.00	0.00	3.10	Zone - 1
15	i - 021	26.00	0.00	3.16	Zone - 3
16	PI - 026	26.00	0.32	3.17	Zone - 2
17	i - 114	22.00	0.00	3.47	Zone - 3
18	i - 009	21.00	0.00	3.76	Zone - 2
19	i - 069	6.00	0.00	4.95	Zone - 3
20	i - 074	6.00	0.00	4.95	Zone - 3

Tabel 4.4 Hasil simulasi beberapa *Junction* pada pukul 08:00 WIB

No	Label	Elevasi (m)	Demand (L/dt)	Tekanan (atm)	Zona
1	PI - 126	55.00	0.05	0.01	Zone - 1
2	i - 126	55.00	0.00	0.01	Zone - 1
3	i - 121	54.00	0.00	0.10	Zone - 1
4	i - 124	53.00	0.00	0.20	Zone - 1
5	i - 120	46.00	0.00	0.89	Zone - 1
6	J-21	42.00	0.00	1.28	Zone - 1
7	PI - 120	40.00	0.18	1.48	Zone - 1
8	PI - 092	32.00	0.75	2.26	Zone - 2
9	PI - 098	31.00	0.34	2.32	Zone - 3
10	i - 054	30.00	0.00	2.46	Zone - 2
11	i - 021	26.00	0.00	2.65	Zone - 3
12	PI - 128	27.00	3.12	2.90	Zone - 2
13	i - 079	19.00	0.00	3.21	Zone - 3
14	i - 117	18.00	0.00	3.22	Zone - 3
15	PI - 078	21.00	0.51	3.39	Zone - 2
16	i - 078	21.00	0.00	3.39	Zone - 2
17	PI - 083	21.00	3.88	3.42	Zone - 2
18	PI - 069	6.00	0.20	4.31	Zone - 3
19	PI - 074	6.00	0.16	4.31	Zone - 3
20	i - 069	6.00	0.00	4.31	Zone - 3

Dari hasil simulasi yang dilakukan dengan program *WaterCAD v.8i* pada kondisi tersebut dapat disimpulkan berikut.

- Contoh titik simpul PI-126 (titik simpul terjauh dan pada elevasi tinggi) diperoleh tekanan sisa yang tidak sesuai dengan kriteria pada jam tertentu. antara

pukul 08.00 – 10.00 tekanan berada di bawah 0,5 atm bahkan ada yang menyentuh angka 0 atm. Sedangkan jam-jam tersebut adalah waktu operasional industri sehingga menyebabkan suplai air tidak dapat masuk ke pelanggan PI-126.

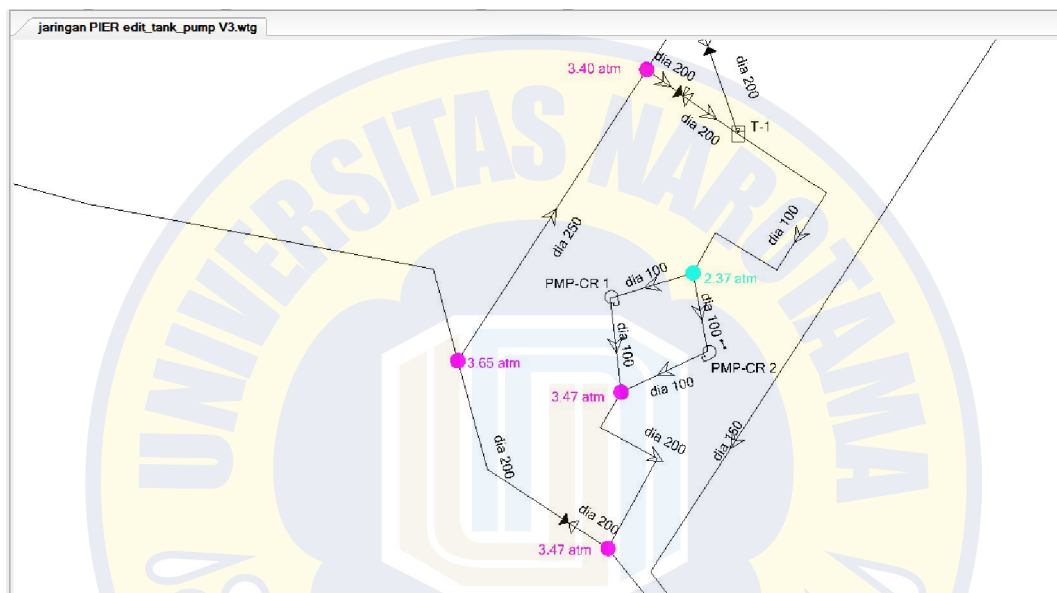
- pukul 00.00 WIB tekanan minimum sebesar 0,55 atm di zona 1 dan tekanan maksimum sebesar 4,95 di zona 3. Namun pada saat jam puncak yaitu pukul 08.00 WIB, tekanan minimum berada di bawah standar dengan nilai sebesar 0,01 atm di zona 1 dan tekanan maksimum sebesar 4,31 di zona 3. Hal ini mengakibatkan suplai air tidak masuk ke meter pelanggan di zona 1.
- Dari keseluruhan titik simpul pada kondisi eksisting, Kebanyakan tekanan yang berada di bawah standar terjadi di zona 1, sedangkan tekanan besar terjadi di zona 3 terjauh, yakni rata-rata 4 – 5 atm, yang dapat beresiko menyebabkan kebocoran pada pipa distribusi.

4.5.3 Hasil simulasi pada Pompa Eksisting

Untuk mensuplai kebutuhan air terutama ke pelanggan terjauh diperlukan pemompaan agar air dapat terdistribusi. Karena diperlukan pemompaan, diperlukan juga perhatian terhadap pemakain daya listrik operasional pompa karena semakin lama pompa bekerja berarti bertambah pula beban pemakain listrik. Untuk besaran maupun detail pompa dijabarkan sebagai berikut :

- Terdapat 2 pompa sentrifugal (Pompa CR-1 dan Pompa CR-2) dengan besaran tiap-tiap pompa sebesar 11 kw dan jenis pompa VSD (*Variable Speed Drive*) yang dapat dijalankan menyesuaikan besarnya kebutuhan pemakaian air pelanggan.

- Sistem pompa dijalankan dengan kontrol, dengan pompa CR-1 dijalankan penuh selama 24 jam dan pompa CR 2 yang berjalan ketika tekanan dibawah 3 atm dan akan otomatis mati apabila tekanan diatas 4,1 atm
- untuk penggunaan pompa, Pemakaian listrik setiap penggunaan pompa adalah sebesar Rp 1.440,76 per Kwh

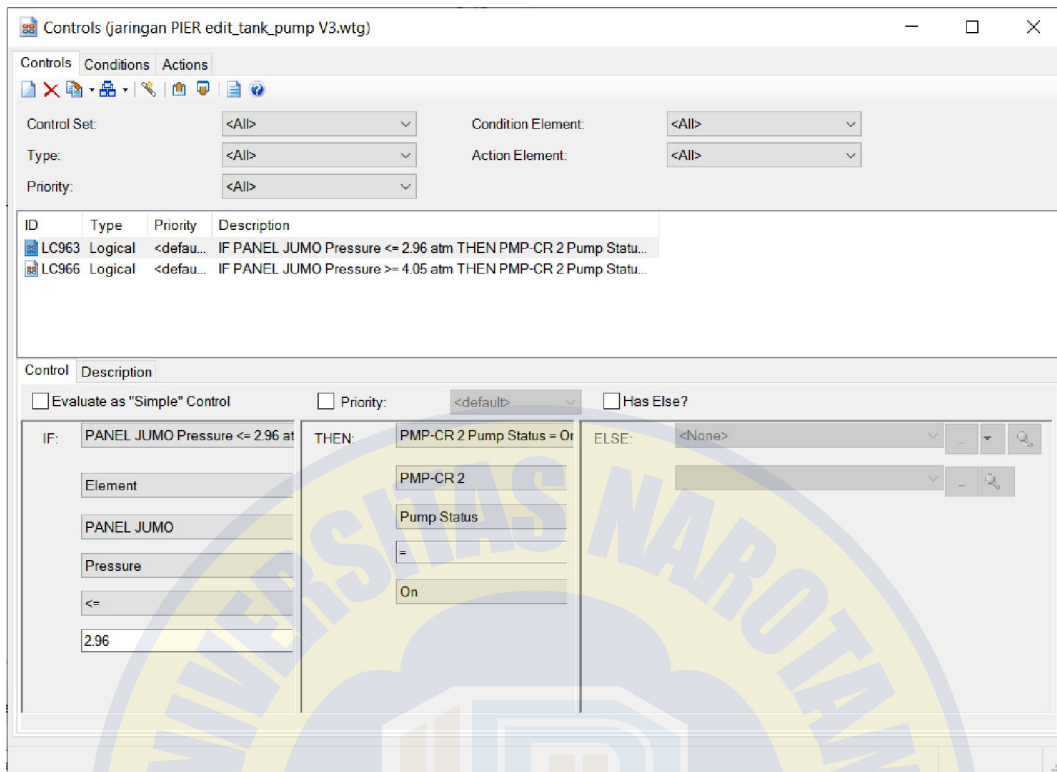


Gambar 4.6 Skema pompa CR-1 dan CR-2 di dalam kawasan PIER

Sumber: Program *WaterCAD v.8i*

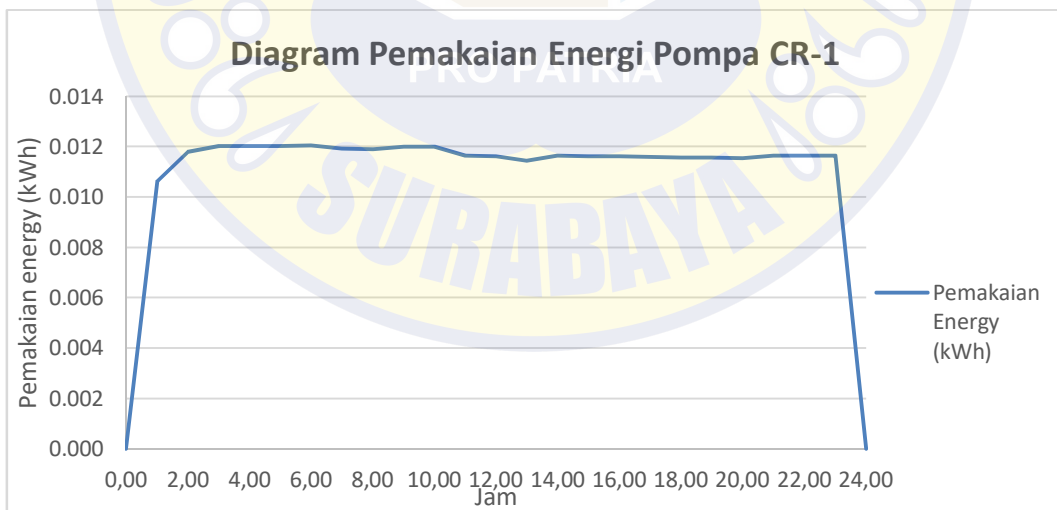
Tabel 4.5 Hasil simulasi biaya penggunaan Pompa

Unit Biaya	Nilai
Total Biaya energi Perhari	Rp 683.581,93
Penggunaan listrik	0,143 kWh/m3
Biaya energi per volume	Rp 345,48 /m3



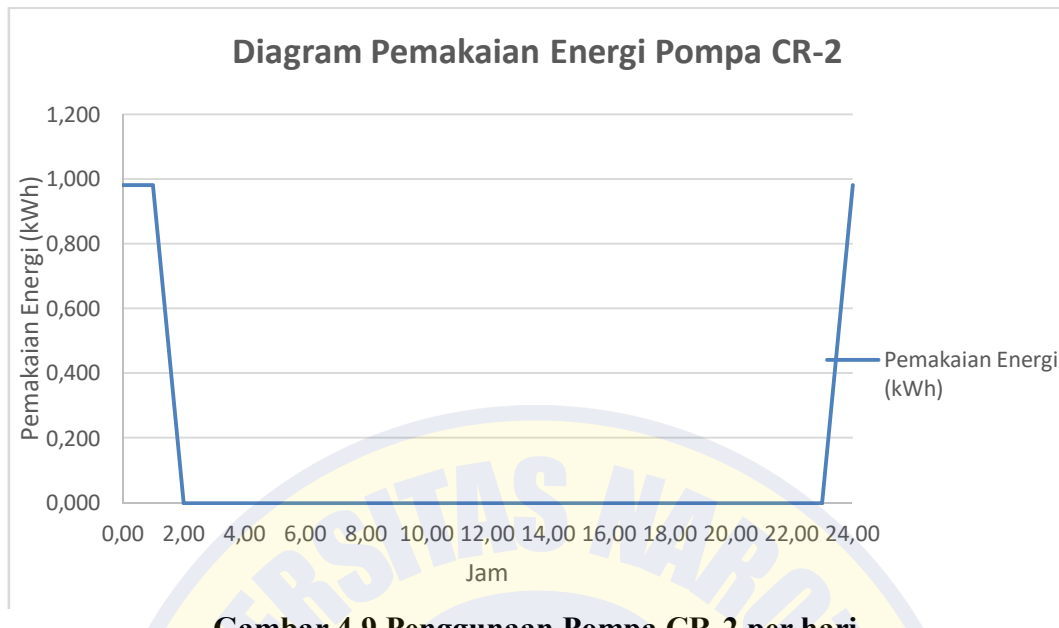
Gambar 4.7 Kontrol Pompa CR-1 dan CR-2

Sumber: Program *WaterCAD v.8i*



Gambar 4.8 Penggunaan Pompa CR-1 per hari

Sumber: Program *WaterCAD v.8i*



Gambar 4.9 Penggunaan Pompa CR-2 per hari

Sumber: Program *WaterCAD v.8i*

Dari hasil simulasi yang dilakukan dengan program *WaterCAD v.8i* pada kondisi tersebut dapat disimpulkan berikut.

- Diperoleh biaya sebesar Rp 683.581,93 per hari nya untuk menjalankan pompa dan penggunaan listrik sebesar 0,143 kWh/m³. Apabila dihitung selama per bulannya diperoleh rata-rata biaya sebesar Rp 20.507.457,9
- Dari grafik penggunaan pompa CR-1 dan CR-2 diatas diperoleh bahwa penggunaan pompa CR-2 hanya berjalan sekitar pukul 23.00 – 01.00 WIB. Hal ini dikarenakan pada jam tersebut tekanan berada di bawah 3 atm.

4.6 Evaluasi Analisis Sistem Jaringan Distribusi air bersih

4.6.1 Hasil Analisis sistem Jaringan Perpipaan Eksisting

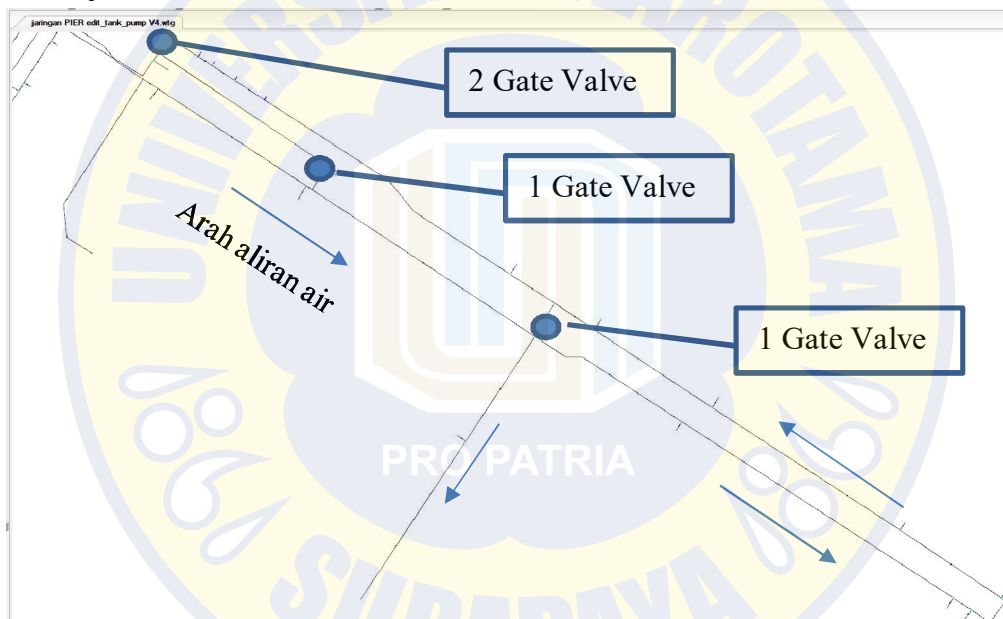
Dari hasil simulasi yang sudah dilakukan diatas, yakni simulasi untuk jaringan perpipaan, titik-titik simpul (*Junction*) di pelanggan, serta simulasi pompa, diperoleh hasil sebagai berikut :

- Kecepatan aliran air di beberapa jaringan perpipaan berada pada batas standar, yakni 2,5 meter/detik.
- Untuk tekanan dalam perpipaan berada di bawah standar ketika pada waktu-waktu tertentu seperti misalnya pada pemakaian puncak pada pukul 08.00 WIB dan kebanyakan tekanan tersebut berada di zona 1 yang memang memiliki elevasi lebih tinggi dibanding zona lain yang menyebabkan suplai air tidak dapat masuk ke beberapa pelanggan di zona 1.
- Dari keseluruhan titik simpul pada kondisi eksisting, beberapa belum memenuhi syarat dan sesuai dengan ketentuan yang diterapkan di dalam kawasan industri PIER yakni minimum sebesar 0,5 atm.
- Perlu adanya efisiensi biaya energi listrik dalam penggunaan pompa, sehingga dengan adanya efisiensi dapat mengurangi biaya operasional. Dan dimungkinkan pompa dapat digunakan dengan optimal.

4.6.2 Hasil Analisis Ulang Sistem Jaringan Perpipaan

Kemudian dilakukan tahapan – tahapan dalam simulasi eksisting jaringan perpipaan tersebut, sehingga hasil diatas dapat diatasi dan jaringan air bersih di dalam kawasan industri PIER dapat berjalan dengan optimal. Dari tahapan *running* dengan program *WaterCAD v.8i*, diperoleh sebagai berikut :

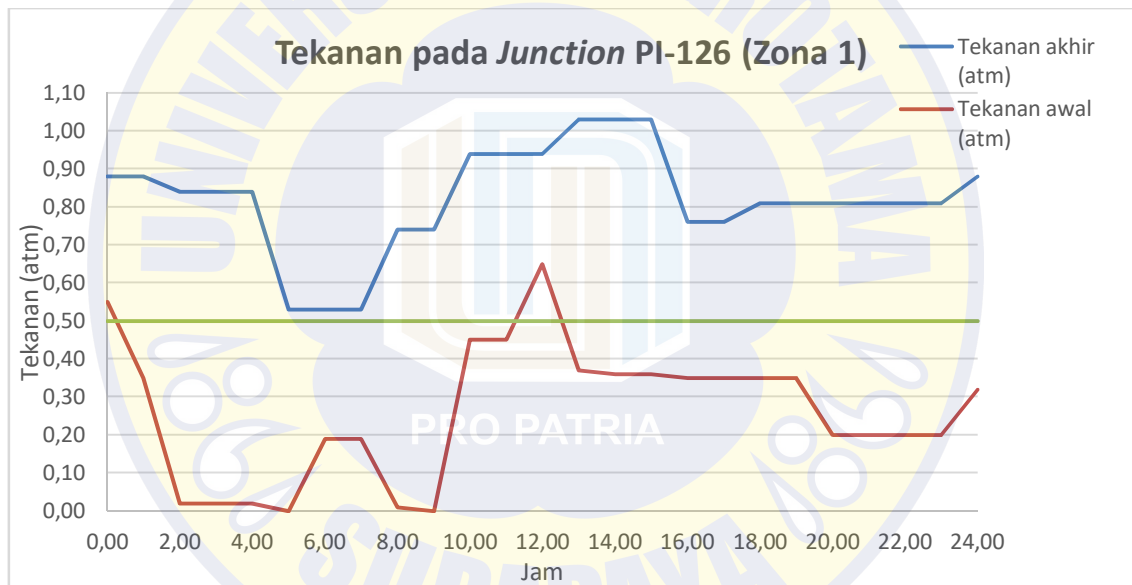
1. Melakukan Pengisolasian terhadap zona 1 dengan menambahkan dan menutup gate valve di beberapa titik yang bertujuan membuat jalur masuk aliran air menjadi 1 titik.



Gambar 4.10 Penambahan Gate valve di lokasi zona 1 PIER

Sumber: Program *WaterCAD v.8i*

2. Menaikkan tekanan di titik pasok (*offtake*) Sumber Air Umbulan dari tekanan eksisting sebesar 4,6 atm menjadi 5,1 atm untuk meningkatkan tekanan terutama di zona 1 sehingga suplai air dapat terpenuhi. Terlihat dari **Gambar 4.11** dibawah ini terdapat kenaikan tekanan yang sebelumnya di bawah standar minimum *Junction* yakni sebesar 0,5 atm, menjadi berada diatas standar minimum. Bersamaan dengan hal tersebut ada kenaikan debit dari 100 liter/detik menjadi 121 liter/detik.



Gambar 4.11 Perbandingan tekanan eksisting dan tekanan akhir PI-126

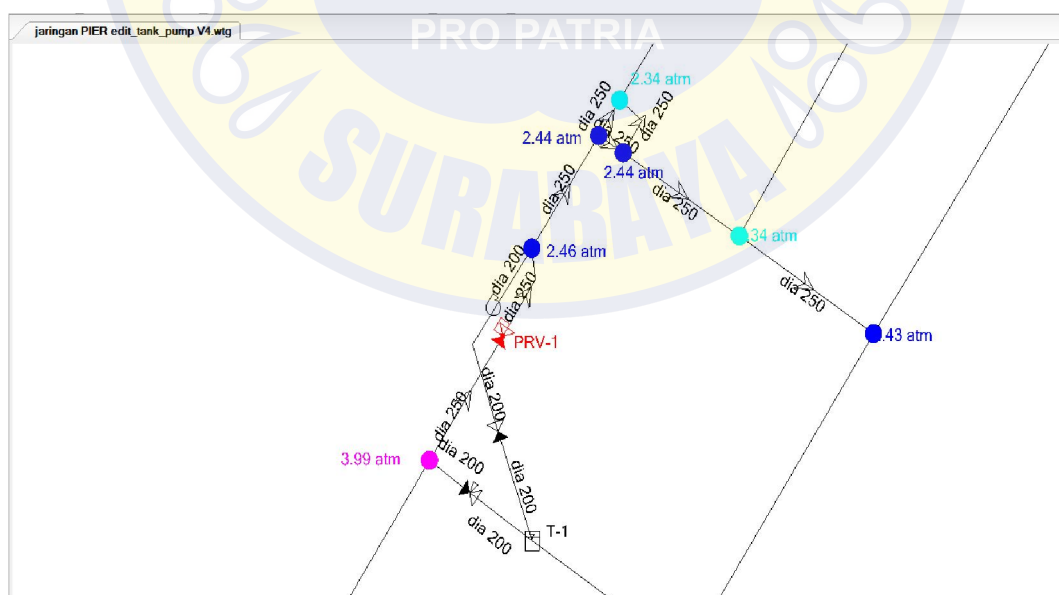
Sumber: Program *WaterCAD v.8i*

Time (hours)	Balanced?	Trials	Relative Flow Change	Flow Supplied (L/s)	Flow Demanded (L/s)	Flow Stored (L/s)
All Time Steps(...)	True	50	0,0009266	121,62	121,62	0,00
0,00	True	4	0,0009266	112,89	112,89	0,00
1,00	True	1	0,0000109	112,89	112,89	0,00
2,00	True	4	0,0000007	130,15	130,15	0,00
3,00	True	1	0,0000006	130,15	130,15	0,00
4,00	True	1	0,0000006	130,15	130,15	0,00
5,00	True	3	0,0005387	140,49	140,49	0,00
6,00	True	1	0,0000006	140,49	140,49	0,00
7,00	True	1	0,0000006	140,49	140,49	0,00
8,00	True	4	0,0000007	140,54	140,54	0,00
9,00	True	1	0,0000005	140,54	140,54	0,00
10,00	True	4	0,0000009	98,23	98,23	0,00
11,00	True	1	0,0000008	98,23	98,23	0,00
12,00	True	1	0,0000006	98,23	98,23	0,00
13,00	True	4	0,0000008	110,42	110,41	0,00
14,00	True	1	0,0000008	110,42	110,41	0,00
15,00	True	1	0,0000007	110,42	110,41	0,00
16,00	True	4	0,0000011	123,23	123,23	0,00
17,00	True	1	0,0000010	123,23	123,23	0,00
18,00	True	3	0,0007805	122,75	122,75	0,00
19,00	True	1	0,0000007	122,75	122,75	0,00
20,00	True	1	0,0000009	122,75	122,75	0,00
21,00	True	1	0,0000011	122,75	122,75	0,00

Gambar 4.12 Kenaikan debit air untuk kawasan industri PIER

Sumber: Program *WaterCAD v.8i*

- Menambahkan *Pressure Reducing Valve* (PRV) untuk zona 3 dikarenakan ketika penambahan debit dilakukan, ada kenaikan tekanan yang cukup tinggi di zona tersebut, yakni diatas 5 atm seperti yang tertera pada **Gambar 4.13** ini.



Gambar 4.13 Penambahan *Pressure Reducing Valve* (PRV) zona 3

Sumber: Program *WaterCAD v.8i*

Tabel 4.6 Hasil *running* Tekanan *Junction* tanpa PRV

No	Label	Elevasi (m)	Demand (L/dt)	Tekanan (atm)	Zona
1	i - 074	6.00	0.00	5.52	Zone - 3
2	i - 069	6.00	0.00	5.52	Zone - 3
3	SM 4	19.00	0.00	4.55	Zone - 2
4	i - 005	21.00	0.00	4.30	Zone - 2
5	PI - 083	21.00	2.50	4.30	Zone - 2
6	PI - 077	27.00	0.02	3.58	Zone - 3
7	i - 039	27.00	0.00	3.54	Zone - 3
8	i - 052	29.00	0.00	3.45	Zone - 2
9	PI - 076	30.00	0.10	3.40	Zone - 3
10	i - 061	30.00	0.00	3.39	Zone - 2
11	PI - 061	30.00	0.23	3.38	Zone - 2
12	PI - 120	40.00	0.20	2.40	Zone - 1
13	i - 121	54.00	0.00	1.03	Zone - 1
14	i - 126	55.00	0.00	0.94	Zone - 1
15	PI - 126	55.00	0.06	0.94	Zone - 1

Setelah dilakukan penambahan PRV, kemudian *setting* output untuk PRV diturunkan tekanan menjadi 2,5 atm. Dari hasil **Tabel 4.7** dibawah diperoleh bahwa tekanan yang berada di zona 3 sudah dalam batas standar yaitu 4 atm.

Tabel 4.7 Hasil *running* Tekanan Junction dengan PRV

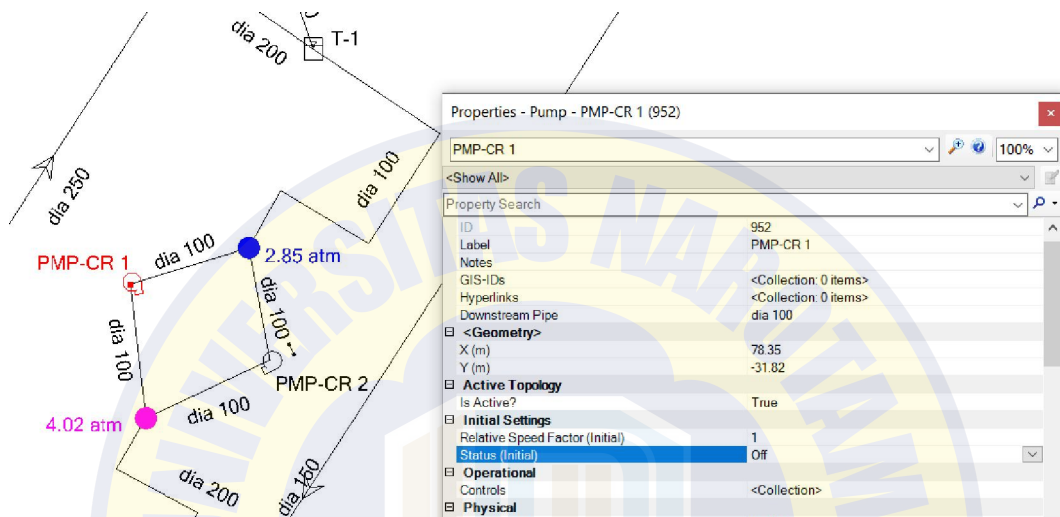
No	Label	Elevasi (m)	Demand (L/dt)	Tekanan (atm)	Zona
1	i - 074	6.00	0.00	3.99	Zone - 3
2	i - 069	6.00	0.00	3.99	Zone - 3
3	PI - 094	35.00	0.18	2.89	Zone - 1
4	i - 079	19.00	0.00	2.79	Zone - 3
5	i - 113	37.00	0.00	2.78	Zone - 1
6	J-17	40.00	0.00	2.42	Zone - 1
7	PI - 033	23.00	0.11	2.41	Zone - 3
8	PI - 077	27.00	0.02	2.06	Zone - 3
9	i - 042	28.00	0.00	1.94	Zone - 3
10	J-268	31.00	0.00	1.75	Zone - 2
11	J-247	34.00	0.00	1.45	Zone - 1
12	J-35	35.00	0.00	1.35	Zone - 1
13	i - 121	54.00	0.00	1.03	Zone - 1
14	i - 126	55.00	0.00	0.94	Zone - 1
15	PI - 126	55.00	0.06	0.94	Zone - 1

Selain itu juga dengan adanya penurunan tekanan di zona 3, kecepatan aliran air yang sebelumnya berada diatas ambang standar sekarang turun dengan kecepatan tertinggi berada dikisaran 1,26 meter/detik.

Tabel 4.8 Hasil *running* Tekanan dalam Pipa dengan PRV

No	Diameter (mm)	Panjang (m)	Tekanan (atm)	Material	Kecepatan (m/dt)	Debit (L/s)	Zona
1	200.0	38	1.91	PVC	1.26	39.48	Zone - 3
2	200.0	22	1.79	PVC	1.26	39.48	Zone - 3
3	250.0	195	2.25	PVC	0.82	40.04	Zone - 3
4	75.0	24	2.47	Galvanized iron	0.79	3.49	Zone - 3
5	100.0	8	1.93	Galvanized iron	0.71	5.58	Zone - 2
6	200.0	233	1.70	PVC	0.58	18.27	Zone - 3
7	150.0	49	1.77	PVC	0.57	10.15	Zone - 3
8	200.0	59	2.82	PVC	0.52	16.28	Zone - 3
9	200.0	18	2.57	PVC	0.51	16.04	Zone - 3
10	200.0	244	2.42	PVC	0.41	12.86	Zone - 1
11	200.0	139	2.47	PVC	0.40	12.53	Zone - 2
12	50.0	21	2.85	Galvanized iron	0.39	0.77	Zone - 1
13	200.0	52	2.44	PVC	0.35	11.09	Zone - 3
14	100.0	11	2.89	Galvanized iron	0.00	0.00	Zone - 1
15	100.0	12	4.07	Galvanized iron	0.00	0.00	Zone - 1

4. Karena suplai air dapat terdistribusi ke pelanggan hanya dengan menggunakan sisa tekan dari titik pasok / *Offtake*, sehingga penggunaan pompa dapat dimatikan atau digunakan ketika dalam kondisi yang darurat seperti adanya perbaikan jalur pipa.



Gambar 4.14 pompa distribusi dalam kondisi off

Sumber: Program *WaterCAD v.8i*

Karena pompa dimatikan, otomatis biaya dari listrik yang digunakan untuk pompa juga berkurang. Sehingga hal tersebut dapat mengurangi biaya operasional PT. AB Jatim di kawasan industri PIER.