

Analisis Jaringan Instalasi Air Bersih di Summarecon Mall Bandung

<https://doi.org/10.28932/jste.v1i2.13896>

Received: 26 November 2025 | Revised: 29 Desember 2025 | Accepted: 30 Desember 2025

Creative Commons License 4.0 (CC BY – NC)



Muhamad Ridho Adnan Yudhoyono^{#1}, Olga Catherina Pattipawaej^{*2}

[#]Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. drg. Surya Sumantri No.65, Bandung, Jawa Barat 40164, Indonesia

¹1921023@eng.maranatha.edu

^{*}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. drg. Surya Sumantri No.65, Bandung, Jawa Barat 40164, Indonesia

²olga.pattipawaej@eng.maranatha.edu

✉Corresponding author: 1921023@eng.maranatha.edu

How to cite this article:

M. R. A. Yudhoyono, O. C. Pattipawaej, “Analisis Jaringan Instalasi Air Bersih di Summarecon Mall Bandung,” *Journal of Smart Technology and Engineering*, vol. 1, no. 2, pp. 101–105, 2025, <https://doi.org/10.28932/jste.v1i2.13896>.

Abstrak — Perencanaan dan perancangan sistem jaringan plumbing air bersih merupakan bagian yang tidak dapat terpisahkan dalam pembangunan gedung. Sehingga harus dilakukan secara bersamaan dan sesuai dengan tahapan perencanaan dan perancangan gedung, yaitu dengan memperhatikan hubungan bagian konstruksi dan instalasi distribusi dalam memenuhi kebutuhan air bersih secara merata. Penelitian Tugas Akhir ini dilaksanakan di Summarecon Mall Bandung, dengan tujuan untuk mengetahui dan menganalisis kebutuhan air bersih, sistem distribusinya, dan estimasi biaya yang disajikan dalam bentuk Bill of Quantity. Sedangkan ruang lingkup Tugas Akhir ini mencakup analisis jaringan pipa distribusi dalam jaringan plumbing, debit dan kecepatan aliran, serta analisa hidrolis air bersih menggunakan software EPANET 2.2. Berdasarkan hasil analisis menggunakan software Epanet 2.2, diperoleh debit air bersih jaringan distribusi Summarecon Mall Bandung mencapai 15,50 liter/detik, dengan rata-rata 6000 pengunjung/hari dan memiliki kebutuhan air bersih minimal sebesar 223 liter/ orang/hari. Perubahan ukuran diameter pipa yang dilakukan penulis menghasilkan nilai tekanan fluida yang mengalir dalam pipa (head loss) sebesar 673,36 m/km atau lebih baik dari design awal yang memiliki head loss sebesar 1051,30 m/km.

Kata Kunci— Epanet 2.2; Jaringan Distribusi; Kebutuhan Air Bersih; Summarecon Mall Bandung; Total Kehilangan Air Bersih.

Analysis of The Clean Water Installation Networks at Summarecon Mall Bandung

Abstract — Planning and designing a clean water plumbing network system is an inseparable part of building construction. So it must be carried out simultaneously and in accordance with the planning and design stages of the building, namely by paying attention to the relationship between the construction and distribution installations in meeting clean water needs evenly. This final project research was carried out at Summarecon Mall Bandung, with the aim of knowing and analyzing the need for clean water, the distribution system, and cost estimates presented in the form of a Bill of Quantity. Meanwhile, the scope of this Final Project includes analysis of distribution pipe networks in plumbing networks, discharge and flow velocity, as well as hydraulic analysis of clean water using EPANET 2.2 software. Based on the results of analysis using Epanet 2.2 software, it was obtained that the clean water discharge of the Summarecon Mall Bandung distribution network reached 15.50 liters/second, with an average of 6000 visitors/day and a minimum clean water requirement of 223 liters/person/day. The author's change in pipe diameter size resulted in a fluid

pressure value flowing in the pipe (head loss) of 673.36 m/km or better than the initial design which had a head loss of 1051.30 m/km.

Keywords — Average total loss of clean water; Clean water reaching; Epanet 2.2; Summarecon Mall Bandung.

I. PENDAHULUAN

Perencanaan dan perancangan sistem jaringan plumbing air bersih merupakan bagian yang tidak dapat terpisahkan dalam pembangunan gedung. Oleh karena itu harus dilakukan secara bersamaan dan sesuai dengan tahapan-tahapan perencanaan dan perancangan gedung itu sendiri dengan memperhatikan secara seksama hubungannya dengan bagian-bagian konstruksi gedung serta peralatan lainnya yang ada dalam perencanaan pembangunan Summarecon Mall Bandung. Demi mendukung kapasitas serta fungsinya, maka persediaan air dengan kualitas dan kuantitas yang baik, serta sistem pencegah kebakaran yang memadai mutlak diperlukan. Hal ini diharapkan dapat memberikan kepuasan bagi pengunjung gedung sehingga dapat meningkatkan keuntungan dan reputasi gedung itu sendiri.

Dalam instalasi air bersih diperlukan sumber air dengan kualitas yang sesuai dengan air bersih dan memiliki tekanan yang cukup pada setiap keluaran (fixture unit) yaitu $\pm 1\text{ bar}$ (1 kg/m^2), serta mampu mencukupi air bersih pada saat waktu pemakaian jam puncak, dengan menentukan kapasitas tangki penampung air. Sehingga dalam sistem ini diperlukan perencanaan dengan teknis yang benar (aman untuk keselamatan dan aman untuk jaringan pipa), kebutuhan air terpenuhi, ekonomis (dalam segi pendisainan jalur pipa) dan higienis (ditinjau dari segi kesehatan).

Dalam SNI 03 – 6481 – 2000, disebutkan bahwa plumbing merupakan segala sesuatu yang berhubungan dengan pelaksanaan pemasangan pipa dengan peralatannya di dalam gedung atau gedung yang berdekatan yang bersangkutan dengan air hujan, air buangan dan air minum yang dihubungkan dengan sistem kota atau sistem lain yang dibenarkan. Untuk membatasi pembahasan sistem plumbing, maka Tugas Akhir ini hanya membahas sistem plumbing air bersih yang mencakup distribusi dan instalasi air bersih untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Summarecon Mall Bandung.

II. PEMBAHASAN

A. Summarecon Mall Bandung

Supermarket Summarecon Mall Bandung. Lokasi berada di jalan Sentra Raya, Kecamatan Gedebage, Kota Bandung, Jawa Barat. Summarecon Mall Bandung memiliki luas sebesar 230.000 m^2 , Summarecon Mall Bandung memiliki perkiraan pengunjung mencapai 6000 pengunjung. Sedangkan jumlah pengunjung pada Peak season diperkirakan mencapai 7500 pengunjung perhari. Untuk posisi Summarecon Mall Bandung berada pada arah utara, sedangkan di arah bagian barat merupakan tempat Plaza Summarecon Mall Bandung, pada bagian selatan merupakan pemukiman warga, dan pada bagian timur terdapat pemukiman warga, Mesjid, dan Stadion Gelora Bandung Lautan Api.

B. Pengertian Air

Air adalah kebutuhan primer yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, bahkan dapat dipastikan tanpa pengembangan sumber daya air yang konsisten maka peradaban manusia tidak akan mencapai tingkat yang dinikmati saat ini. Oleh karena itu pengembangan dan pengolahan sumber daya air merupakan dasar peradaban manusia (Sunaryo, 2005). Air sendiri dibutuhkan untuk keperluan sehari-hari bagi tiap-tiap orang, dan berperan penting bagi kesehatan dan keperluan manusia, seperti di gunakan untuk mandi, mencuci, memasak, dan minum. Air sangat mempengaruhi kebutuhan dan keaktifan manusia, karena itu ketersediaan air mutlak diperlukan agar manusia dapat melakukan aktivitas hidup sehari-hari dengan baik, sebab air sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia dan tidak terpisahkan dalam tubuh manusia karena $\pm 60\%$ tubuh manusia terdiri dari air.

C. Sistem Instalasi Plumbing

Plumbing didefinisikan sebagai segala sesuatu yang berhubungan dengan pelaksanaan pemasangan pipa dengan peralatannya di dalam gedung atau gedung yang berdekatan yang bersangkutan dengan air bersih dan air buangan yang dihubungkan dengan sistem saluran kota, sebagai satu kesatuan instalasi yang berfungsi untuk menyediakan air bersih ke tempat-tempat yang dikehendaki dengan tekanan yang cukup, dan membuang air kotor dari tempat-tempat tertentu tanpa mencemarkan bagian penting lainnya. Dalam SNI 03 – 6481 – 2000, disebutkan bahwa plumbing merupakan segala sesuatu yang berhubungan dengan pelaksanaan pemasangan pipa dengan peralatannya di dalam gedung atau gedung yang berdekatan yang bersangkutan dengan air hujan, air buangan dan air minum yang dihubungkan dengan sistem kota atau sistem lain yang dibenarkan. Untuk membatasi pembahasan sistem plumbing, maka Tugas Akhir ini hanya membahas sistem plumbing air bersih yang mencakup distribusi dan instalasi air bersih untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Summarecon Mall Bandung.

D. Kecepatan Aliran

Kecepatan aliran yang terjadi di dalam pipa tergantung dari jenis pipa dan kondisi setempat perihal kemiringan lahan ataupun penambahan tekanan karena pemompaan. Kecepatan aliran tidak boleh terlalu kecil maupun terlalu tinggi. Tidak boleh terlalu kecil karena dapat mengakibatkan endapan dalam pipa yang tidak terdorong, serta karena adanya endapan tersebut diameter pipa menjadi berkurang dan biaya perawatan akan semakin bertambah. Sedangkan bila kecepatan aliran terlalu tinggi, akan mengakibatkan terjadinya korosi pada pipa. Rumus yang digunakan dalam menghitung kecepatan aliran yakni sebagai berikut:

$$Q = A \times V$$

$$Q = \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times V$$

dimana:

Q = debit yang mengalir (m³/dt)

A = luas penampang (m²)

V = kecepatan (m/dt)

D = Diameter (m)

E. Persamaan Bernoulli

Menurut Bernoulli, jumlah tinggi tempat, tinggi tekanan dan tinggi kecepatan pada setiap titik dari aliran air selalu konstan. Persamaan Bernoulli dapat dipandang sebagai persamaan kekekalan energi mengingat z adalah energi potensial cair tiap satuan berat, sebagai berikut:

$$H = Z + \frac{\rho}{\gamma} + \frac{v^2}{2g} = c$$

atau

$$Z_A + \frac{\rho_A}{\gamma} + \frac{v_A^2}{2g} = Z_B + \frac{\rho_B}{\gamma} + \frac{v_B^2}{2g}$$

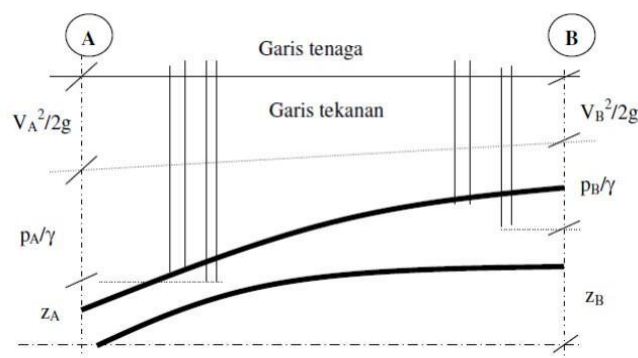
dimana :

Z = elevasi (tinggi tempat)

$\frac{\rho}{\gamma}$ = tinggi tekanan

$\frac{v^2}{2g}$ = tinggi kecepatan

Konstanta C adalah tinggi energi total. Dengan neraca massa energi yang masuk sama dengan yang keluar, yaitu energi di A sama dengan energi di B. Gambar 2.5 Menunjukkan ilustrasi dari persamaan Bernoulli.



Gambar 1. Persamaan Bernoulli
(Sumber: Triatmodjo, 2008)

F. Persamaan Hazen William

Persamaan Hazen William adalah yang paling umum dipakai, persamaan ini cocok untuk menghitung kehilangan tekanan untuk pipa dengan diameter sebesar 100 mm. Selain itu rumus ini sering dipakai karena mudah dipakai. Persamaan Hazen William 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) atau $S = \frac{h_1}{L}$.

Disamping itu ada faktor C yang menggambarkan kondisi fisik dari pipa seperti kehalusan dinding pada pipa yang menggambarkan jenis pipa dan umur.

Secara umum rumus Hazen William adalah sebagai berikut:

$$Q = 0.2785 \cdot C \cdot d^{2.63} \cdot S^{0.54}$$

dimana;

$$S = \frac{h_1}{L}$$

dimana

L = adalah panjang pipa node 1 ke node 2

Apabila kehilangan tekanan atau hL yang akan dihitung maka:

$$h_1 = \left(\frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot d^{2.63}} \right)^{1.85} \cdot L$$

C adalah (koefisien Hazen William) berbeda untuk berbagai jenis pipa sedangkan untuk jenis pipa High Density Poly Ethylene (HDPE) nilai C (koefisien Hazen William) adalah 130.

G. Aplikasi 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), pompa, katub, dan tangki air atau reservoir. EPANET menjajaki 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. Usia air (water age) dan pelacakan sumber dapat juga disimulasikan. EPANET dirancang sebagai alat untuk mencapai dan mewujudkan pemahaman tentang pergerakan dan nasib kandungan air minum dalam jaringan distribusi serta dapat digunakan untuk berbagai analisa berbagai aplikasi jaringan distribusi. Sebagai contoh untuk pembuatan design, kalibrasi model hidrolis, analisa sisa khlor, dan analisa pelanggan. EPANET dapat membantu dalam memanage strategi untuk merealisasikan kualitas air dalam suatu system

H. *Bill of Quantity*

Estimasi biaya dalam suatu proyek konstruksi biasanya disajikan dalam bentuk Bill of Quantity. Bill of Quantity ini berisikan tiga hal pokok yaitu deskripsi pekerjaan, kuantitas (volume) dan kebutuhan produksi. Bill of Quantity dapat berbentuk dokumen kontrak yang biasanya disiapkan oleh surveyor yang merupakan daftar rancangan pekerjaan yang terdiri atas perhitungan volume pekerjaan dan memperinci biaya, baik dari segi material, peralatan, maupun tenaga kerja

Bill of Quantity Design-1 dan *Design-2* merupakan hasil *design* penulis untuk melihat perubahan hasil Debit air bersih, penurunan tekanan fluida (*Headloss*) pada Summarecon Mall Bandung, dengan melakukan perubahan diameter pipa untuk simulasi pendistribusian air bersih selama 24 jam..*Design-1 (First Design)* menggunakan pipa *Polyvinyl Chloride (PVC)* yang memiliki kekasaran pipa (nilai C) sebesar 120, dengan diameter pipa (ϕ) 25 mm, 40 mm, 75 mm dan 150 mm; dan panjang pipa mulai dari 1,5 hingga 160 meter. Sama halnya dengan *Design-1*, maka *Design-2 (Second Design)* juga menggunakan pipa *Polyvinyl Chloride (PVC)* yang memiliki kekasaran pipa (nilai C) sebesar 120, dengan diameter pipa (ϕ) 35 mm, 65 mm, 100 mm, 150 mm; dan panjang pipa mulai dari 1,5 hingga 160 meter

I. *Hasil Penelitian*

Jumlah pengunjung di Summarecon Mall Bandung diperkirakan rata-rata mencapai 6000 pengunjung dengan kebutuhan pokok minimal air bersih 223 liter/orang/hari, dan saat peak season mencapai bagi 7500 pengunjung dengan kebutuhan pokok minimal air bersih 179 liter/orang/hari. Hal ini menunjukkan bahwa saat peak season semua pengunjung di di Summarecon Mall Bandung dapat dipenuhi kebutuhan pokok air bersihnya 250 liter/orang/hari (SNI 03-6481-2000 dan Permen PU nomer 14/PRT/M/2010).

Bill of Quantity Design-1 dan *Design-2* merupakan hasil *design* penulis untuk melihat perubahan hasil Debit air bersih, penurunan tekanan fluida (*Headloss*) pada Summarecon Mall Bandung, dengan melakukan perubahan diameter pipa untuk simulasi pendistribusian air bersih selama 24 jam. Perubahan diameter pipa PVC pada *Design-1* dan *Design-2* menghasilkan nilai signifikan pada perubahan tekanan fluida yang mengalir dalam pipa (*head loss*), yaitu 3467,66 m/km (*design-1*), dan 673,36 m/km (*design-2*). Nilai *head loss* *Design-2* lebih baik dari usulan P.T. MEPRAYA Konsultan Teknindo yang memiliki *head loss* sebesar 1051,30 m/km.

III. PENUTUPAN

Demikian penelitian ini menjelaskan mengenai Analisis Jaringan Air Bersih di Summarecon Mall Bandung. Untuk menganalisis Jaringan di Summarecon Bandung ini menggunakan alat bantu aplikasi Epanet 2.2 yang merupakan alat bantu alternatif dalam menganalisis kebutuhan air bersih, jika data layout (denah) distribusi air bersih, kekasaran pada pipa, panjang pipa dan diameter pipa telah tersedia. Aplikasi ini cukup rumit digunakan, sehingga memerlukan pengetahuan teknis dan pemahaman mengenai sistem distribusi air. Pengguna perlu meluangkan waktu untuk mempelajari perangkat lunak maupun fitur-fitur yang ada dalam Epanet.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dokumen Gambar Kerja Arsitektur Proyek Bak Penampung air Bersih dan Jaringan Distribusi Pipa. CV Tri Usaha Jasa. 2021.
- [2] Artayana, K.C.B., dan Atmaja, G.I., 2010, Perencanaan Instalasi Air Bersih dan Air Kotor Pada Bangunan Gedung dengan Menggunakan Sistem Pompa, Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakra M, Vol. 4 No.1. April 2010 (51-56).
- [3] Badan Standardisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia SNI 03- 6481-2000, Sistem Plambing. 2000.
- [4] Badan Standardisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia SNI-03-7065- 2005 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing. 2005.
- [5] Badan Standardisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia SNI 6773:2008. Tentang Spesifikasi Unit Paket Instalasi Pengolahan Air. 2008.
- [6] Badan Standardisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia SNI 6774:2008 Tentang Tata Cara Perencanaan Unit Paket Instalasi Pengolahan Air. 2008.
- [7] Isnanto, Perencanaan Plambing Air Bersih dan Air Kotor Di Gedung Kantor Administrasi Bandara Adi Soemarmo, Surakarta: Universitas Infrastruktur Perkotaan. 2009.
- [8] Japanese Industrial Standards (JIS), Civil engineering and Architecture. 2005.
- [9] J. S. Juwana, Panduan Sistem Bangunan Tinggi untuk Arsitek dan Praktisi Bangunan, Erlangga, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. 2004.
- [10] Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor **Analisis Jaringan Instalasi Air Bersih di Summarecon Mall Bandung**
(Muhamad Ridho Adnan Yudhoyono, Olga Catherina Pattipawaej)

- 416/Menkes/PER/IX/1990 Tentang Syarat- Syarat dan Pengawasan Kualitas Air. 1990.
- [11] Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Surat Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/MENKES/SK/VII/2002 Tentang Syarat- Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum. 2002.
- [12] Noerbambang, S.M., dan TMorimura, Takeo, Perancangan dan pemeliharaan sistem plambing, Pradnya Paramita, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, 2005.
- [13] R. Wigati, A. Maddeppungeng, & I. Krisnanto, *Studi Analisis Kebutuhan Air Bersih Pedesaan Sistem Gravitasi Menggunakan Software EPANET 2.0*. Konstruksia, 2015, 6(2).