PERANCANGAN SISTEM PLAMBING AIR BERSIH PADA GEDUNG MENARA BRI PEKANBARU

Nuri Anza[1)], Jecky Asmura[2)], Ivnaini Andesgur[2)]
[1)]Mahasiswa Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Riau
[2)]Dosen Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jalan HR. Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293
Email: nurianza0610@gmail.com

ABSTRACT

Plumbing as a procurement of sanitation facility is a control system of environment impact through piping planning, for supplying clean water and drainage of waste water in a building without causing pollution. The steps of design has consisted of preliminary study in the form of literature studying, collecting and processing data, drawing and determining a budget plan. This study shows that clean water needs is 41.412 liters/day. The diameter of the used pipes are 1 inches, 1¼ inches, 2 inches, 2½ inches, 3 inches, 4 inches.

Keywords: *Plumbing, supplying clean water,*

1. PENDAHULUAN

Kota Pekanbaru dari tahun ke tahun perkembangannya semakin pesat sebagai ibukota provinsi dengan berbagai kegiatan, baik kegiatan ekonomi, wisata dan pendidikan. Hal ini menarik minat banyak pendatang yang mempunyai kepentingan di berbagai kegiatan. Melihat peluang tersebut maka berbagai gedung pusat perbelanjaan, perkantoran, dan penginapan banyak dibangun, salah satunya adalah pembangunan Gedung Menara Bank Rakyat Indonesia (BRI) yang akan dibangun di Kota Pekanbaru.

Sebuah gedung berdasarkan peruntukkannya tidak dipungkiri banyak manusia yang beraktifitas di dalamnya membutuhkan air sebagai aspek yang sangat penting dalam menunjang kehidupan. Adanya perbedaan sistem penyediaan air pada masa dahulu dan masa kini menjadikan pentingnya pengadaan peralatan plambing, dimana pada masa dahulu tujuan utama sistem penyediaan air tersebut adalah untuk menyediakan air yang cukup berlebihan. Namun pada masa kini diharuskan adanya pembatasan dalam jumlah air yang dapat diperoleh karena pertimbangan penghematan energi dan adanya keterbatasan sumber air. Maka diharapkan peralatan plambing dapat menyediakan air bersih ke tempat-tempat yang dikehendaki dengan tekanan yang cukup, dan menyalurkan air buangan dari tempat-tempat tertentu tanpa mencemarkan bagian penting lainnya (Noerbambang dan Morimura, 2000).

Meskipun sistem plambing adalah sarana yang sangat penting dan telah dikenal, namun instalasinya tidaklah mudah. Kesalahan dalam perancangan, pemasangan atau perawatan dari peralatan plambing dapat membahayakan jiwa manusia. Kenyataannya, banyak kecelakaan

fatal telah terjadi dan banyak yang terkena penyakit akibat kesalahan perancangan dan kesalahan pemasangan instalasi plambing (Noerbambang dan Morimura, 2000).

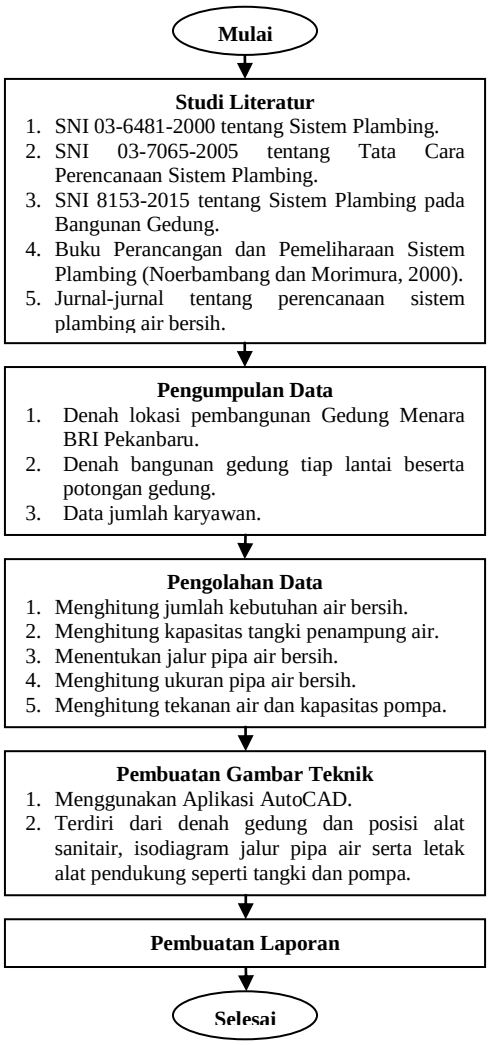
Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor 29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung, terdapat persyaratan sanitasi yang di dalamnya telah mencakup persyaratan plambing dalam bangunan gedung harus mengikuti SNI 03-6481-2000 tentang Sistem Plambing dan SNI 03-7065-2005 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing, yang dalam perkembangannya kedua standar tersebut digabung dan direvisi menjadi SNI 8153: 2015 tentang Sistem Plambing Pada Bangunan Gedung.

Adapun tujuan perancangan ini adalah:

1. Mengetahui jumlah kebutuhan air bersih pada Gedung Menara BRI Pekanbaru.
2. Menentukan diameter pipa yang digunakan, kapasitas tangki dan pompa, yang dibutuhkan pada Gedung Menara BRI Pekanbaru.

2. METODOLOGI

Proses pelaksanaan perencanaan ini pada dasarnya memiliki 5 tahapan utama, yaitu kajian pendahuluan, pengumpulan data, pengolahan data, pembuatan gambar serta menentukan rencana anggaran biaya (RAB), dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kebutuhan Air Bersih

Perhitungan kebutuhan air bersih untuk Gedung Menara BRI Pekanbaru ditentukan dengan menggunakan metode penaksiran berdasarkan jumlah penghuni. Dari data sekunder yang diperoleh dari *developer* proyek pembangunan, terdapat data jumlah pegawai pada lantai ke 4, 5 dan 6. Sedangkan jumlah penghuni untuk lantai lainnya ditaksir berdasarkan kepadatan hunian perluas lantai efektif, dimana luas lantai efektif pada gedung kantor adalah 60-70% dan kepadatan hunian ditetapkan 5-10 m^2 perorang

(Noerbambang dan Morimura, 2000).

Gedung Menara BRI Pekanbaru dilengkapi 2 basement, masing-masing terdapat 1 toilet dan 1 tempat wudhu. Sebagaimana fungsi basement sebagai tempat parkir kendaraan maka tidak banyak kegiatan lain di tempat tersebut. Diperkirakan pemakaian air adalah saat waktu sholat Dzuhur pada pukul 12.00-13.00, dengan lama waktu sholat rata-rata 15 menit/orang. Sehingga dapat terjadi 4 kali pergantian orang yang sholat dalam waktu tersebut. Dengan asumsi luas area yang dipakai adalah 1,5 m^2/orang. Dan kebutuhan pemakaian air untuk peribadatan adalah 5 liter/orang/hari (SNI 03-7065-2005).

Tabel 4.1 Kebutuhan Air pada Gedung Menara BRI Pekanbaru

Lantai ke-	Jumlah Penghuni (orang)	Kebutuhan Air (liter/hari)
1	86	4.300
2	77	3.850
3	61	3.050
4	87	4.350
5	84	4.200
6	67	3.350
7	73	3.650
8	75	3.750
9	77	3.850
Basement 1		80
Basement 2		80
Jumlah		34.510

Dari perhitungan di atas, diketahui kebutuhan air untuk melayani gedung adalah sebesar 34.510 liter/hari. Diperkirakan perlu tambahan sekitar 20% untuk mengatasi kebocoran dan penyiraman tanaman, sehingga:

$Q_d = 34.510 \text{ liter/hari} + 20\% \times 34.510 \text{ liter/hari}$

$Q_d = 41.412 \text{ liter/hari}$

b. Kapasitas Tangki

Tangki Bawah

$V_R = Q_d - Q_s T + V_f$

Asumsi bahwa kapasitas pengaliran pipa dari sumber (Qs) sebesar dua pertiga dari kebutuhan air perjam dalam sehari (Noerbambang dan Morimura, 2000) dan Vf yang merupakan cadangan air untuk pemadam kebakaran ditetapkan 11 m^3 (SNI 03-3989-2000), sehingga:

$V_R = 41.412 \text{ liter/hari} - (2/3 \times 5.176,5 \text{ liter/jam} \times 8 \text{ jam})/\text{hari} + 11.000 \text{ liter}$

$V_R = 24.804 \text{ liter}$

Tangki Atas

Tangki atas dimaksudkan untuk menampung kebutuhan puncak, dan biasanya disediakan dengan kapasitas cukup untuk jangka waktu kebutuhan puncak tersebut, yaitu sekitar 30 menit. Dalam keadaan tertentu dapat terjadi bahwa kebutuhan puncak dimulai pada saat muka air terendah dalam tangki atas, sehingga perlu diperhitungkan jumlah air yang dapat dimasukkan dalam waktu 10-15 menit oleh pompa dari tangki bawah ke tangki atas (Noerbambang dan Morimura, 2000). Selanjutnya distribusi air bersih ke setiap lantai dilakukan secara gravitasi.

$V_E = \left(Q_p - Q_{max}\right) T_p - Q_{pu} \times T_{pu}$

$V_E = \left(301,963 \frac{\text{liter}}{\text{menit}} - 5.176,5/60 \frac{\text{liter}}{\text{menit}}\right) \times 30 \text{ menit} - 5.176,5/60 \frac{\text{liter}}{\text{menit}} \times 15 \text{ menit}$

$V_E = 5.176,5 \text{ liter}$

c. Pompa

Diameter Pipa

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{v \times \pi}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1,44 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{detik}}{1,5 \text{ m/detik} \times 3,14}}$$

$D = 0,034 \text{ m} = 34 \text{ mm}$

Tinggi Angkat

$H = H_a + H_l + v^2/2g$

$H = 41,29 \text{ m} + 2,82 \text{ m} + \left((1,16 \text{ m/detik})^2/2 \times 9,81 \text{ m/detik}^2\right)$

$H = 50,71 \text{ m}$

Daya Pompa

$$P = \frac{\rho \times Q \times g \times H}{\eta}$$

$$P = \frac{997{,}1 \times 1{,}44 \times 10^{-3} \times 9{,}81 \times 50{,}71}{75\%}$$

$$P = 952{,}43 \text{ Watt}$$

d. Penentuan Diameter Pipa Air Bersih

Pada Gedung Menara BRI Pekanbaru terdapat 3 shaft yang akan digunakan untuk melalui pipa tegak. Jalur perpipaan plambing air bersih dibagi berdasarkan shaft yang paling dekat, sehingga perhitungan unit beban alat plambing (UBAP) dilakukan pada setiap shaft. Dari UBAP yang telah diketahui, dilakukan plot pada grafik taksiran laju aliran yang dibutuhkan.

Dalam menentukan ukuran pipa perlu dipertimbangkan batas kecepatan aliran air yang berkisar 0,9-2,0 m/detik. Pada tugas akhir ini ditetapkan kecepatan sebesar 1,5 m/detik. Sehingga dengan diketahui laju aliran dan kecepatan dapat diperoleh ukuran diameter pipa dengan menggunakan persamaan $Q = v \times A$

Nilai laju aliran dan diameter pasaran diplot pada grafik kecepatan, akan diperoleh kecepatan yang sebenarnya. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai kecepatan pada setiap jalur pipa masih berada pada rentang kecepatan standar dan maksimum, sehingga penentuan ukuran diameter pipa dapat diterima.

Tabel 4.3 Ukuran Diameter Pipa Air Bersih pada Toilet Wanita Lantai 9

Jalur	Alat Plambing	UBAP	Laju Aliran (L/menit)	D hitungan (mm)	D pasaran (mm)	Kecepatan (m/detik)
A	2 LV (2)	2	65	30	30	1,53
B	1 WC (40) + 1 FC (1)	41	175	49	57,3	1,13
C	1 WC (40) + 1 FC (1)	41	175	49	57,3	1,13
D	2 LV (2) + 2 WC (70) + 2 FC (2)	74	230	57	57,3	1,48

Jenis pipa yang digunakan untuk air bersih Gedung Menara BRI Pekanbaru adalah pipa PVC. Pipa ini memiliki kemampuan untuk menahan *impact strenght* (beban kejut) yang tinggi, ringan dan mudah pada pemasangan, tidak mengandung zat beracun sehingga direkomendasikan aman untuk sistem distribusi air bersih (Situmorang, 2008). Pipa PVC yang digunakan untuk air bersih adalah tipe AW putih. Ukuran pipa yang digunakan sesuai pasaran adalah diameter 30 mm (1 inci), 39,8 mm (1¼ inci), 57,3 mm (2 inci), 73 mm (2½ inci), 85,5 mm (3 inci), 109,9 mm (4 inci). Hasil ini memenuhi syarat ukuran pipa menurut SNI 8153: 2015 yang menyatakan bahwa tidak ada pipa layanan bangunan gedung yang berdiameter kurang dari 20 mm (¾ inci).

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

a. Jumlah kebutuhan air bersih pada Gedung Menara BRI Pekanbaru berdasarkan luas lantai efektif gedung adalah 41.412 liter/hari.
b. Perancangan sistem plambing air bersih sebagai berikut.

- Kapasitas tangki bawah = 24.804 liter
- Kapasitas tangki atas = 5.176,5 liter
- Daya pompa yang digunakan sebesar 952,43 Watt.
- Jenis pipa yang digunakan adalah PVC tipe AW dengan ukuran diameter antara lain 30 mm (1 inci), 39,8 mm (1¼ inci), 57,3 mm (2 inci), 73 mm (2½ inci), 85,5 mm (3 inci), 109,9 mm (4 inci).

5. SARAN

Saran yang dapat diberikan untuk perancangan selanjutnya adalah kebutuhan air bersih sebaiknya dihitung dari data jumlah pegawai yang ada pada setiap lantainya dan jumlah pengunjung yang biasa datang agar diperoleh nilai yang lebih akurat.

6. DAFTAR PUSTAKA

Affiandi, J., Pharmawati, K., dan Nurprabowo, A. (2016). Perencanaan Sistem Instalasi Plambing Air Bersih Gedung Hotel Tebu. *Jurnal Rekayasa Lingkungan, Teknik Lingkungan Itenas, No.2, Vol. 4, September 2016*.

Badan Standarisasi Nasional. (2000). *SNI 03-6481-2000 tentang Sistem Plambing*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional. (2005). *SNI 03-7065-2005 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional. (2015). *SNI 8153-2015 tentang Sistem Plambing pada Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Departemen Pekerjaan Umum. 1979. *Pedoman Plambing Indonesia*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Noerbambang, S. M., dan Morimura, T. (2000). *Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.

Ramadhiani, A. F. 2015. Perancangan Sistem Plambing Air Bersih Hotel Bintang Tiga City Resort Bandung. *Tugas Akhir Sarjana, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung*.

Republik Indonesia. (2007). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor 18/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.

Republik Indonesia. (2006). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor 29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.

Situmorang, P. B. I. 2008. Perancangan Distribusi Aliran pada Setiap Pipa Air Bersih untuk Kota Lubukpakam dari Sistem Distribusi PDAM Tirtanadi Cabang Deli Serdang. *Tugas Sarjana, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara*.

Suhardiyanto. (2016). Perancangan Sistem Plambing Instalasi Air Bersih dan Air Buangan pada Pembangunan Gedung Perkantoran Bertingkat Tujuh Lantai. *Jurnal Teknik Mesin (JTM): Vol. 05, No. 3, Oktober 2016*.