

STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN SISTEM PLAMBING PADA PEMBANGUNAN HOTEL ASTON MOJOKERTO

Sherly Firdaus Namiroh¹, Azizah Rokhmawati², Anita Rahmawati³

¹Mahasiswa Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Malang

email : sherlyfirdaus585@gmail.com

²Dosen Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Malang

email : azizah.rachmawati@unisma.ac.id anita.rahmawati@unisma.ac.id

ABSTRAK

Sistem instalasi air bersih dan air pembuangan adalah satu hal terpenting pada pembangunan Gedung hotel ini. Pada tahap merencanakan jaringan di Hotel Aston Mojokerto direncanakan untuk memenuhi keperluan air bersih agar dapat mencegah terjadinya suatu hal yang tidak diinginkan pada pengunjung hotel dan daerah sekitar. Pada tahap perencanaan ini harus sesuai standar SNI yang ditentukan sehingga dalam merencanakan distribusi air bersih dan air pembuangan hotel berjalan sangat baik, untuk meninjau dari sisi lingkungan agar terhindar dari pencemaran yang ada pada daerah sekitar maka harus diperhatikan dari segi sisi manapun. Untuk menghitung head loss pipa dengan persamaan Darcy-Weisbach. Hasil dari perhitungan kebutuhan air Hotel Aston Mojokerto yaitu 24,842 m³/jam dengan debit air buangan sebesar 198,74 m³/hari. Untuk ukuran pipa tegak dari *Ground water tank* menuju *Roof tank* adalah 4 inch, lalu untuk ukuran pipa lainnya sekitar ½ inch – 6 inch. Didapat kapasitas tangki air bawah yaitu 100 m³ pada perhitungan daya pompa angkat diperoleh 6 kW, pada kapasitas tangki air atas memakai dua tangki dengan kapasitas 30 m³ maka daya pompa dorong yang dihasilkan 26 watt. Dan di dapat kapasitas bak penampung limbah 60 m³ pada pompa berkapasitas 10 l/det.

Kata Kunci : Air bersih , Air pembuangan , Instalasi air.

ABSTRACT

The installation system for clean water and sewerage is one of the most important things in the construction of this hotel building. At the stage of planning the network at the Aston Mojokerto Hotel, it is planned to meet the needs of clean water in order to prevent something undesirable from happening to hotel visitors and the surrounding area. At this planning stage, it must comply with the specified SNI standards so that in planning the distribution of clean water and hotel disposal water it runs very well, to review from the environmental side to avoid pollution in the surrounding area, it must be considered from any side. To calculate the pipe head loss using the Darcy-Weisbach equation. The results of the calculation of water demand at Aston Mojokerto Hotel are 24,842 m³/hour with a discharge water discharge of 198,74 m³/day. For the size of the standpipe from the Ground water tank to the Roof tank is 4 inches, then for other pipe sizes it is about inch – 6 inch. The bottom water tank capacity is 100 m³. In the calculation of the lift pump power, 6 kW is obtained, the upper water tank capacity uses two tanks with a capacity of 30 m³, the thrust pump power is 26 watts. And the capacity of the waste container is 60 m³ at a pump with a capacity of 10 l/s.

Keywords: Clean water, Drain water, Water installation.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air adalah suatu kekayaan alam yang paling sering dipergunakan manusia untuk hidup dibumi ini. Air juga merupakan kebutuhan yang paling penting untuk manusia dan makhluk hidup lainnya. Air juga tergolong kebutuhan pokok yang harus ada, ciri air yang bersih yaitu air yang menanggung kelayakan untuk digunakan makhluk hidup. Dengan itu diperlukan tempat penyimpanan air yang cukup besar guna menampung persediaan air yang fungsinya untuk mendistribusikan air pada masyarakat baik untuk perkantoran, perumahan, dan gedung-gedung bertingkat lainnya. Perencanaan distribusi air pada

gedung ini adalah tahap perencanaan yang penting pada tingkatan awal pembangunan, untuk menilai bangunan yang kuat ditinjau dari sisi perencanaan pipa plambing yang baik. Plambing ialah teknologi dengan pemasangan suatu pipa dan peralatan yang digunakan lainnya digunakan untuk penyediaan air bersih dan di salurkan kesuatu tempat yang diinginkan, juga terdapat saluran pembuangan agar tidak mengotori lingkungan atau daerah sekitar agar menjadikan daerah yang dihuni menjadi bersih dan asri.

Batasan Masalah

Pada perencanaan gedung hotel aston Mojokerto ini tidak membahas tentang perencanaan struktur, tidak menjelaskan tentang konstruksi pompa dan juga tidak menjelaskan tentang baku mutu kualitas air.

Rumusan Masalah

Berapa besar debit air bersih dan air pembuangan Hotel Aston Mojokerto jika sudah dihitung lalu menghitung kapasitas Ground water tank (tangki air bawah) dan Roof tank (tangki air atas) kemudian jika sudah dihitung maka bisa dilanjutkan menghitung kapasitas bak ekualisasi atau penampung limbah dan yang terakhir menghitung kapasitas dan head pompa.

Tujuan

Dari tujuan penelitian ini yaitu untuk memperoleh berapa besar debit air bersih dan air pembuangan dan untuk memperoleh kapasitas ground water tank dan roof tank yang memenuhi dengan mendapatkan kapasitas atau daya tampung bak ekualisasi dengan mendapatkan kapasitas dan head pompa sesuai SNI.

Manfaat

Manfaat dari penelitian ini penulis ingin menjadikan bahan referensi untuk membangun sistem perpipaan air bersih dan air pembuangan bisa juga menambah wawasan dalam merencanakan sistem distribusi air bersih dan air pembuangan dan juga untuk mengembangkan ilmu pengetahuan yang dipelajari pada jurusan Teknik sipil yang terakhir dapat menambah wawasan mengenai sistem plambing pada hotel bertingkat.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem distribusi air bersih yaitu proses mendistribusikan atau membagikan air pada bangunan melewati saluran pipa. Air bersih adalah kebutuhan utama yang diperlukan makhluk hidup, pada sistem ini digunakan agar terpenuhi kebutuhan manusia yang baik untuk dipergunakan. Ciri air yang bersih yaitu air yang menanggung kelayakan untuk digunakan makhluk hidup dan dapat dimanfaatkan sebaik baiknya, agar bermanfaat untuk kebutuhan manusia akan air bersih di daerah tersebut.

Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

Untuk mengatasi adanya kebocoran pada pipa atau keperluan lain seperti penyiraman taman sekitar gedung dan lain lain sehingga diperlukan tambahan air sebesar 20% dari pemakaian total. Sehingga menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_d = \sum n + (20\% \times \sum n) \dots\dots\dots(1)$$

Dengan :

$$Q_d = \text{Juml. Kebutuhan air (m}^3/\text{hr)}$$

Perhitungan Kapasitas Tangki

Kapasitas *Ground water tank*

memiliki fungsi utama menampung air juga dapat disebut tangki air bawah. Maka menghitung kapasitas tangki bawah (*Ground Water Tank*) perlu diketahui kapasitas pipa dinas yang digunakan. Pipa dinas yaitu suatu pipa yang menyalurkan air dari tangki air bawah (*Ground water tank*) menuju tangki air atas (*Roof tank*). Sehingga memakai rumus menurut (Noerbambang & Morimura, 2005) sebagai berikut:

$$Q_s = 2/3 \times Q_h \dots\dots\dots(2)$$

Dengan :

$$Q_s = \text{Kapasitas pipa dinas (m}^3/\text{jam)}$$

$$Q_h = \text{Pemakaian air rata-rata (m}^3/\text{hari)}$$

Volume Ground tank (VGT)

Cara menghitung volume ground tank (VGT) menggunakan rumus sebagai berikut (Noerbambang dan Morimura, 2005):

$$V_R = Q_d - (Q_s \times T) \dots\dots\dots(3)$$

Dengan :

- V_R = Volume tangki air (m^3)
- Q_d = Juml. Kebutuhan air per hari (m^3 /hari)
- Q_s = Kapasitas pipa dinas (m^3 /jam)
- T = Rata-rata pemakaian air per-hari (jam/hari).

Roof Tank (Tangki Air Atas)

Roof tank dimaksudkan guna menampung keperluan/kebutuhan puncak yang menyediakan tempat atau kapasitas yang cukup dengan jangka waktu jam puncak berkisaran 30 menit. Maka diperlukan untuk menghitung jumlah air yang dapat masuk dalam waktu 10 – 15 menit oleh pompa angkat. Berikut adalah rumus untuk menghitung kapasitas tangki :

$$V_E = (Q_P - Q_{max}) T_P + Q_{pu} \times T_{pu} \dots\dots\dots(4)$$

Dengan :

- V_E = Kapasitas efektif tangki atas (roof tank) (m^3)
- Q_P = Kebutuhan puncak (m^3 /detik)
- Q_{max} = Kebutuhan jam puncak (m^3 /detik)
- Q_{pu} = Kapasitas pompa pengisi (m^3 /detik)
- T_P = Jangka waktu kebutuhan puncak (menit)
- T_{pu} = Jangka waktu kerja pompa pengisi (menit)

Perhitungan Kapasitas Head Pompa

Kerugian Head Mayor (Mayor Loosess)

Kerugian ini terjadi karena sentuhan atau gesekan antara dinding pipa dengan fluida bisa juga terjadi karena kecepatan yang terjadi pada fluida. Terdapat dua aliran yang ada pada pipa yaitu aliran laminar dan aliran turbulen. Agar dapat membedakan jenis aliran maka menggunakan persamaan bilangan Reynolds :

$$Re = \frac{v \times D}{\nu} \dots\dots\dots(5)$$

Dengan

- Re = Bilangan Reynolds (bilangan tak berdimensi)
- v = Kecepatan rata-rata aliran (m/detik)
- D = Diameter pipa (m)
- ν = Viskositas zat cair (m^2 /detik)

Lalu kerugian gesek pipa dihitung dengan persamaan Darcy – Weisbach sebagai berikut :

$$hf = f \frac{L \times v^2}{D \times 2g} \dots\dots\dots(6)$$

Dengan:

- H_f = Kerugian head (m)
- f = Faktor gesekan (diagram moody)
- D = Diameter (m)
- L = Panjang (m)
- v = Kecepatan rata-rata aliran (m/detik)
- g = Gravitasi (9,81 m/detik)

Perhitungan Volume Air Buangan

Berikut adalah cara menghitung volume bak ekualisasi atau bak penampung limbah, dibutuhkan perkiraan volume air buangan pada gedung tersebut. Untuk menghitung yaitu dengan menjumlah pada setiap lantainya.

$$Q_{ab} = Q_{dtot} \times 80\% \dots\dots\dots(7)$$

Dengan :

Q_{ab} = Vol. air buangan (m^3/hr)

Q_d = Jum. Debit (m^3/hr)

$$V_{SP} = \frac{HRT}{24} \times a \dots\dots\dots(8)$$

Dengan :

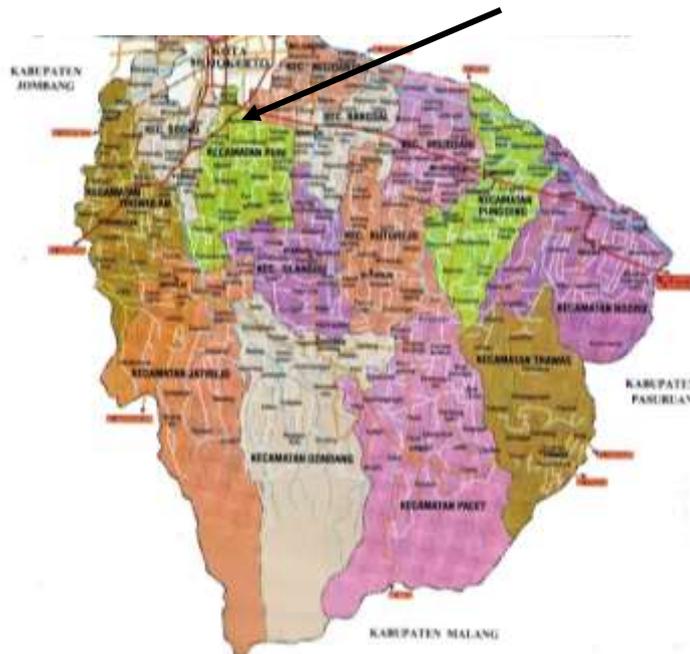
HRT = Hydraulic retention time (jam)

a = Vol. air buangan (m^3/hr)

METODOLOGI PENELITIAN

Deskripsi Lokasi Studi

Lokasi penelitian Hotel Aston yang berada di Jl. Raya By Pass no 10 Sumber Gayam Kenantan, Kec. Puri Kota Mojokerto 65237. Yang terdiri dari 8 lantai dengan luas lahan $1925m^2$.



Gambar 1. Peta Kota Mojokerto
Sumber : *Google Image*, 2022

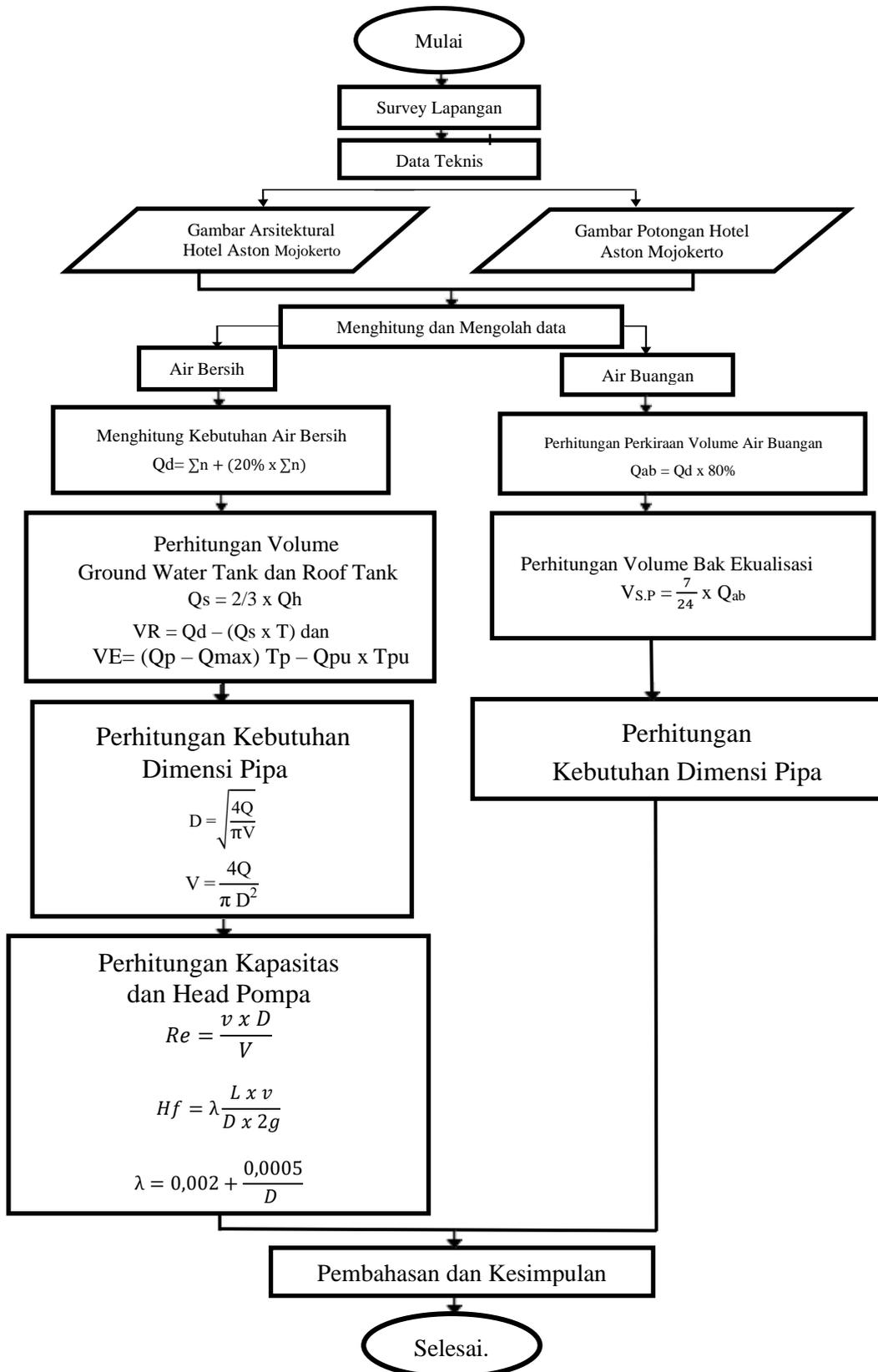
Data-data yang Digunakan :

1. Denah arsitektural struktural hotel berisi tampak depan hotel.
2. Detail dan potongan hotel digunakan untuk merencanakan saluran plambing pada hotel tersebut.

Tahap Perencanaan

1. Menhitung kebutuhan air bersih
2. Menentukan volume tangki air
3. Mendesain distribusi jaringan dari tangki air bawah menuju tangki air atas.
4. Mendesain saluran jaringan ke bak ekualisasi atau bak penampung limbah.
2. Menghitung kapasitas dan head pompa

Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Bagan alir
Sumber : Hasil Analisa, 2022.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Perhitungan Kapasitas Orang pada Kamar Hotel

Jenis Kamar Hotel	Juml. Kamar	Juml. Kasur	Kapasitas(orang)	SNI	Kebutuhan Air (ltr/hr)
<i>Superior holly twin</i>	48	96	96	250	24000
<i>Superior double bad</i>	48	48	96	250	24000
<i>Deluxe holly twin</i>	22	44	44	250	11000
<i>Deluxe double bad</i>	20	20	40	250	10000
<i>Suite double bad</i>	4	4	8	250	2000
Jumlah					71000

(Sumber: Hasil Perencanaan,2021)

a. Kebutuhan Air Maksimum

$$Q_d = 78,2 \text{ m}^3/\text{hari} + (20\% \times 78,2 \text{ m}^3/\text{hari}) \\ = 93,8 \text{ m}^3/\text{hari}.$$

b. Kebutuhan rata-rata

$$Q_h = Q_d/T \\ = 93,8 \text{ m}^3/\text{hari} / 10 \text{ jam} \\ = 9,38 \text{ m}^3/\text{jam}$$

c. Kebutuhan air jam puncak

$$Q_{hmax} = C1 \times Q_h \\ = 2 \times 9,38 \text{ m}^3/\text{jam} \\ = 18,77 \text{ m}^3/\text{jam}$$

d. Kebutuhan Air pada menit puncak

$$Q_{m-max} = (C2 \times Q_h) / 60 \\ = (4 \times 9,38 \text{ m}^3/\text{jam}) / 60 \text{ menit} \\ = 0,626 \text{ m}^3 / \text{menit}$$

Tabel 2. Perhitungan Penggunaan Air Pada alat plambing

Jenis alat	Juml. alat	Pemakaian air pada Alat Plambing (Liter)	Penggunaan Alat Plambing	Penggunaan Air (ltr/jam)
Kloset	153	14	6	12852
Pancuran Mandi	2	42	3	252
Bathtub	142	125	3	53250
Bak Cuci Tangan	147	10	6	8820
Kolam Renang	2	125	3	750
Jumlah				75924

(Sumber: Hasil Perencanaan,2021)

Tabel 3. Perhitungan Penggunaan Air Berdasarkan Faktor Pemakaian

Jenis Alat Plambing	Faktor Pemakaian (%)	Penggunaan Air (ltr/jam)	Jumlah Penggunaan Air (liter/jam)
Kloset	33	12852	4241,16
Pancuran Mandi	33	252	83,16
Bathup	33	53250	17572,5
Bak Cuci Tangan	33	8820	2910,6
Kolam Renang	2	750	15
Jumlah			24822,42

(Sumber: Hasil Perencanaan,2021)

a. Kebutuhan Air Maksimum

$$\begin{aligned}
 Q_d &= Q_h \times T \\
 &= 24,842 \text{ m}^3/\text{jam} \times 10 \text{ jam} \\
 &= 248,42 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

b. Kebutuhan air jam puncak

$$\begin{aligned}
 Q_{hmax} &= C_1 \times Q_h \\
 &= 2 \times 24,842 \text{ m}^3/\text{hari} \\
 &= 49,684 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

c. Kebutuhan Air pada menit puncak

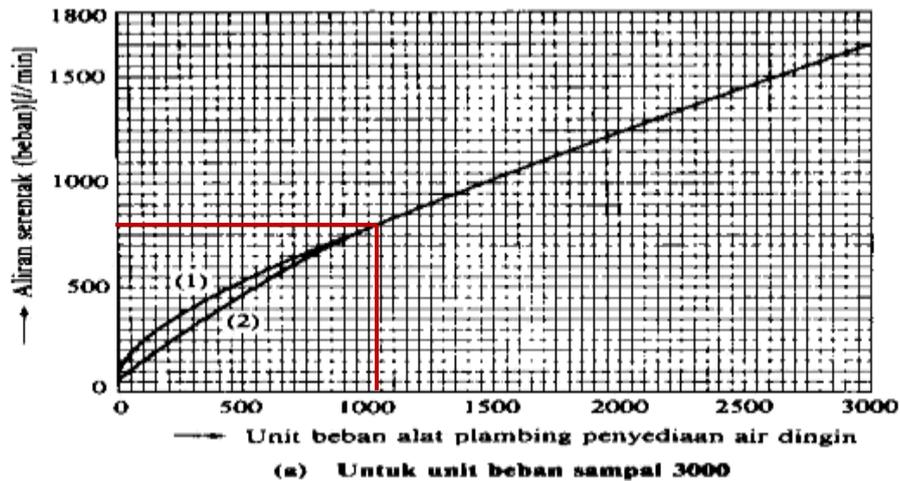
$$\begin{aligned}
 Q_{m-max} &= (C_2 \times Q_h) / 60 \\
 &= (4 \times 24,842 \text{ m}^3/\text{hari}) / 60\text{menit} \\
 &= 1,656 \text{ m}^3/\text{menit}
 \end{aligned}$$

Tabel 4. Perhitungan jumml. Unit beban alat plambing

Jenis alat	Juml. Alat	Unit beban alat	Juml. Unit beban alat plambing
Klosett Pribadi	142	6	852
Kloset Umum	11	10	110
Pancuran Mandi	2	4	8
Bathup	142	2	284
Bak cuci tangan (pribadi)	142	1	142
Bak cuci tangan (umum)	7	2	14
Kolam Renang	2	4	8
Jumlah			1418

(Sumber: Hasil Perencanaan,2021)

Perhitungan diatas mendapatkan jumlah unit sebesar 1418. Maka didapat kurva seperti gambar dibawah , lalu didapat penaksiran penggunaan aiir serentak.



Gambar 3. Kurva hubungan unit beban laju aliran
(Sumber: Noerbambang & Morimura, 2005)

- **Kapasitas Tangki Air Bawah**

$$Q_s = 2 / 3 \times Q_h$$

$$= 2 / 3 \times 24,842 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 16,561 \text{ m}^3/\text{jam}.$$

$$VR = Q_d - (Q_s \times T)$$

$$= 248,42 \text{ m}^3/\text{hari} - (16,561 \text{ m}^3/\text{jam} \times 10 \text{ jam})$$

$$= 82,807 \text{ m}^3$$

Jadi volume untuk tangki air bawah adalah $82,807 \text{ m}^3 = 82807$ liter dengan dimensi $5 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 4 \text{ m}$ maka volume efektif tangki 100 m^3 .

- **Kapasitas roof tank**

$$Q_{\max} = Q_h \max / 60$$

$$= 49,684 \text{ m}^3/\text{jam} / 60 \text{ menit}$$

$$= 0,828 \text{ m}^3/\text{menit}$$

$$Q_{pu} = Q_{\max}$$

Maka kapasitas *roof tank* :

$$VE = (Q_p - Q_{\max}) T_p - Q_{pu} \times T_{pu}$$

$$= (1,656 \text{ m}^3/\text{menit} - 0,828 \text{ m}^3/\text{menit}) 60 \text{ menit} - 0,828 \text{ m}^3/\text{menit} \times 10 \text{ menit}$$

$$= 41,404 \text{ m}^3 = 41 \text{ m}^3$$

Jadi volume untuk tangki air atas adalah $41,404 \text{ m}^3 = 41 \text{ m}^3$, dipakai tangki air atas dengan merek penguin dengan kapasitas 30000 liter sama dengan 2 tangki.

- **Perhitungan Perkiraan Debit Air Buangan**

$$Q_{ab} = Q_d \times 80\%$$

$$= 248,42 \text{ m}^3/\text{hari} \times 80\%$$

$$Q_{ab} = 198,738 \text{ m}^3/\text{hari} = 198738 \text{ liter/hari}$$

- **Perhitungan Volume Bak Ekualisasi**

$$V_{S,P} = \frac{7}{24} \times 198,738 \text{ m}^3/\text{hari} = 57,965 \text{ m}^3$$

- **Penentuan Dimensi Pipa Tegak dari *ground water tank* ke *roof tank***

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,0138 \text{ m}^3/\text{detik}}{\pi \times 2}} = 0,094 \text{ m} = 94 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter Pakai} = 100 \text{ mm} = 4 \text{ inchi}$$

$$V = \frac{4Q}{\pi D^2} = \frac{4 \times 0,0138 \text{ m}^3/\text{detik}}{\pi \times 0,1^2 \text{ m}} = 2 \text{ m/s}$$

▪ **Perhitungan Kerugian Head (Head Loss)**

Diketahui :

$$D = 0,02 \text{ m}$$

$$v = 1,305 \text{ m/detik}$$

$$\nu = 1,004 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} \text{ (Viskositas air pada suhu } 20^0)$$

$$L = 3,28 \text{ m}$$

Kerugian peralatan pipa : 2 buah belokan $90^0 = 1,5 \text{ m}$ sehingga,

$$L \text{ total} = 4,78 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Re} &= \frac{v \times D}{\nu} \\ &= \frac{1,305 \text{ m/s} \times 0,02 \text{ m}}{1,004 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}} = 2,5 \times 10^4 \end{aligned}$$

$$- \text{ Hf} = \lambda \frac{L \times v}{D \times 2g}$$

$$\begin{aligned} \lambda &= 0,02 + \frac{0,0005}{D} \\ &= 0,02 + \frac{0,0005}{0,02} \\ &= 0,045 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Hf} &= \lambda \frac{L \times v}{D \times 2g} \\ &= 0,045 \times \frac{4,78 \text{ m} \times 1,305 \text{ m/s}}{0,02 \text{ m} \times 2 \times 9,82} \\ &= 0,715 \text{ m} \end{aligned}$$

▪ **Perhitungan Kapasitas dan Daya Pompa**

1. Pompa Angkat (Pompa Supply)

- Tinggi Potensial (Ha)

$$\text{Hs} = \text{T. Hisap} = 0 \text{ meter}$$

$$\text{Hd} = \text{T. Tekan} = 44,35 \text{ meter}$$

$$\begin{aligned} \text{Ha} &= \text{Hs} + \text{Hd} \\ &= 0 + 44,35 \\ &= 44,35 \text{ m} \end{aligned}$$

- Pipa Hisap

Diket :

$$D = 0,1 \text{ m}$$

$$V = 2 \text{ m/detik}$$

$$\nu = 1,004 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$L = 2 \text{ m}$$

Dengan kerugian (peralatan pipa):

$$2 \text{ buah katup sorong (150 m)} = 0,24 \text{ m}$$

$$L_{\text{tot}} = 2,24 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Re} &= \frac{V \times D}{\nu} \\ &= \frac{2 \times 0,1}{1,004 \times 10^{-6}} \\ &= 199203,2 \end{aligned}$$

$$- \text{ Hf} = \lambda \frac{L \times v}{D \times 2g}$$

$$\begin{aligned} \lambda &= 0,02 + \frac{0,0005}{D} \\ &= 0,02 + \frac{0,0005}{0,1} \\ &= 0,025 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Hf} &= \lambda \frac{L \times v}{D \times 2g} \\ &= 0,023 \times \frac{2,24 \times 1,075}{0,1 \times 2 \times 9,81} \\ &= 0,031 \text{ m} \end{aligned}$$

– Pipa Hantar

Diket :

$$D = 0,1 \text{ m}$$

$$V = 2 \text{ m/detik}$$

$$v = 1,004 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$L = 10 \text{ m}$$

Kerugian (peralatan pipa) :

$$2 \text{ buah katup sorong (150 m)} = 0,24 \text{ m}$$

$$4 \text{ belokan } 90 \text{ derajat} = 2,4 \text{ m}$$

$$\text{Sehingga } L \text{ total} = 12,64 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Re} &= \frac{V \times D}{v} \\ &= \frac{2 \times 0,1}{1,004 \times 10^{-6}} \\ &= 199203,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Hf} &= \lambda \frac{L \times v}{D \times 2g} \\ \lambda &= 0,02 + \frac{0,0005}{D} \\ &= 0,02 + \frac{0,0005}{0,1} \\ &= 0,025 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Hf} &= \lambda \frac{L \times v}{D \times 2g} \\ &= 0,023 \times \frac{12,64 \times 1,075}{0,1 \times 2 \times 9,81} \\ &= 0,173 \text{ m} \end{aligned}$$

Kerugian head akibat gesekan :

$$\text{Hf} = 0,031 \text{ m} + 0,173 \text{ m} = 0,204 \text{ m}$$

Besar tinggi angkat total pompa supply adalah:

$$\begin{aligned} H &= H_a + \Delta H_p + H_i + \frac{v^2}{2g} \\ &= 44,35 + 0 + 0,204 + 0 \\ &= 44,554 \text{ m} = 45 \text{ m} \end{aligned}$$

Maka diperoleh daya pompa supply sebesar :

$$\begin{aligned} N_h &= (0,163) (Q) (H) (Y) \\ &= 0,163 \times 0,83 \times 0,998 \\ &= 5,99 \text{ kW} \end{aligned}$$

$$N_h = 6 \text{ kW}$$

2. Pompa Distribus (Pompa Booster)

– Pipa hisap

Diketahui :

$$D = 0,065 \text{ m}$$

$$V = 1,971 \text{ m/detik}$$

$$v = 1,004 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$L = 2,4 \text{ m}$$

Kerugian (peralatan pipa) :

$$2 \text{ buah katup sorong (65 m)} = 0,96 \text{ m}$$

$$1 \text{ t cabang} = 3,6 \text{ m}$$

$$L_{\text{tot}} = 6,48 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Re} &= \frac{V \times D}{v} \\ &= \frac{1,971 \times 0,065}{1,004 \times 10^{-6}} \\ &= 127604,58 \end{aligned}$$

$$- \text{ Hf} = \lambda \frac{L \times v}{D \times 2g}$$

$$\begin{aligned}\lambda &= 0,02 + \frac{0,0005}{D} \\ &= 0,02 + \frac{0,0005}{0,065} \\ &= 0,0277 \\ - H_f &= \lambda \frac{L \times v}{D \times 2g} \\ &= 0,0027 \times \frac{6,48 \times 1,971}{0,065 \times 2 \times 9,81} \\ &= 0,277 \text{ m}\end{aligned}$$

– Pipa hantar

Diketahui :

$$\begin{aligned}D &= 0,065 \text{ m} \\ V &= 1,971 \text{ m/detik} \\ v &= 1,004 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} \\ L &= 21,55 \text{ m}\end{aligned}$$

Kerugian (peralatan pipa) :

$$3 \text{ buah belokaan derajat} = 7,2 \text{ m}$$

$$\text{Sehingga } L \text{ total} = 28,75 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}- Re &= \frac{v \times D}{\nu} \\ &= \frac{1,971 \times 0,065}{1,004 \times 10^{-6}} \\ &= 127604,58\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}- H_f &= \lambda \frac{L \times v}{D \times 2g} \\ \lambda &= 0,02 + \frac{0,0005}{D} \\ &= 0,02 + \frac{0,0005}{0,065} \\ &= 0,0277\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}- H_f &= \lambda \frac{L \times v}{D \times 2g} \\ &= 0,027 \times \frac{28,75 \times 1,971}{0,065 \times 2 \times 9,81} \\ &= 1,230 \text{ m}\end{aligned}$$

Kerugian Head akibat gesekan didapat :

$$\begin{aligned}H_f &= 0,277 + 1,230 + 10 \\ &= 11,508 \text{ m} \\ &= 12 \text{ m}\end{aligned}$$

Maka daya pompa yang dihasilkan yaitu :

$$\begin{aligned}N_h &= (0,163) \times Q \times H \times \eta \\ &= 0,163 \times 0,014 \times 12 \times 0,998 \\ &= 0,0258 \text{ kW} \\ N_h &= 26 \text{ Watt}\end{aligned}$$

PENUTUP

Kesimpulan

1. Debit kebutuhan air bersih pada hotel Aston Mojokerto yaitu 24,842 m³/jam dan debit air buangan yang dihasilkan yaitu 19,874 m³/jam.
2. Kapasitas tangki air bawah yaitu 157,357 m³ dengan dimensi 5m x 5m x 4m dengan volume tangki 100 m³. Kapasitas *roof tank* yaitu 41,404 m³ dengan menggunakan tiga tangki merek pinguin dengan kapasitas masing-masing 30 m³.
3. Kapasitas bak ekualisasi yaitu 57,965 m³ dengan dimensi 5m x 4m x 3m dengan volume 60 m³.
4. Kapasitas pompa supply yaitu 0,83 m³/menit dan daya pompa yaitu sebesar 5,99 kW atau 6 kW.

Saran

1. Dalam perencanaan jaringan air bersih dan air pembuangan sebaiknya dibuat sesuai dengan SNI dan peraturan yang ada.
2. Sistem pembuangan air harus direncanakan dengan mempertimbangkan aspek lingkungan agar menghindari terjadinya pencemaran lingkungan sekitar gedung.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, J., Pharmawati, K., & Nurprabowo, A. (2016). "Perencanaan sistem instalasi air bersih Gedung hotel tabu". 9
- Rahmawati, A., & W. (2020). "Pengolahan limbah cair domestic tanaman eceng gondok (*eichornia crassipes*) untuk menghasilkan air bersih di perumahan green tombro kota malang. *Jurnal rekayasa*", 4(1), 1-8
- Tafano, B., Noerhayati, E., & Rachmawati, A. (2017). "Studi perencanaan distribusi air bersih di kecamatan ngunut Kabupaten Tulungagung". 8.
- Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing*. (2005).