

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sistem Plambing

Dalam (Badan Standardisasi Nasional, 2000c) plambing yaitu 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.

Plambing merupakan seni dan ilmu pemasangan perpipaan dan peralatan saniter. Fungsi dari sistem plambing adalah pertama, untuk menyediakan air bersih ke tempat-tempat yang dikehendaki dengan tekanan yang cukup, dan kedua, membuang air kotor dari tempat-tempat tertentu tanpa mencemarkan bagian penting lainnya. Fungsi pertama dilaksanakan oleh sistem penyediaan air bersih, dan yang kedua oleh sistem pembuangan. (Noerbambang & Morimura, 2005, p. 3)

2.2 Prinsip Dasar Sistem Instalasi Air Bersih

Tersedianya kebutuhan air merupakan tujuan terpenting yang harus dicapai dalam sistem instalasi air bersih. Sistem instalasi air bersih harus dapat mengalirkan air bersih dari sumber air menuju tempat yang ditentukan tanpa adanya pencemaran terhadap air tersebut. (Noerbambang & Morimura, 2005, p. 13)

2.2.1 Sumber Air Bersih

Sumber air bersih merupakan suatu hal yang paling penting dalam penyediaan air bersih. Sumber Air bersih didapat dari 2 sumber antara lain :

a. Sumber Air PDAM

Sumber air yang berasal dari PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) telah memenuhi standar kebutuhan air bersih dikarenakan sudah melewati beberapa proses secara klinis. Oleh sebab itu, sumber air PDAM

bisa langsung ditampung pada tangki air bawah (*Ground Water Tank*) yang kemudian dipompa ke tangki air atas (*Roof Tank*). Sumber air PDAM bersifat kontinu sehingga memenuhi kebutuhan air bersih selama 24 jam. (Pynkyawati & Wahadamaputera, 2015, p. 9)

b. Sumber Air *Deep Wheel* (Sumur Bor)

Sumber air *deep wheel* diperoleh dari hasil pengeboran dalam tanah. Air yang keluar diharuskan untuk dilakukan pemeriksaan terlebih dahulu dengan tujuan untuk memastikan memenuhi syarat air bersih. Apabila tidak memenuhi syarat, maka air tersebut harus diolah terlebih dahulu sebelum ditampung ke dalam tangki air bawah (*Ground Tank*). Sumber air *deep wheel* bersifat tidak kontinu atau dapat berkurang debit airnya yang biasanya diakibatkan oleh perubahan musim.

2.2.2 Syarat Air Bersih

Adapun kriteria yang harus dicapai dalam penyediaan air bersih dalam buku (Pynkyawati & Wahadamaputera, 2015, p. 07) meliputi 3 aspek yaitu kualitas, kuantitas dan kontinuitas. Agar dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari maka air bersih harus memenuhi syarat kualitas sebagai berikut.

a. Syarat Fisik

Syarat fisik dari air bersih adalah bersih adalah persyaratan yang dapat dipenuhi oleh indra kita, baik secara penglihatan, baik secara penglihatan, penciuman, maupun perasa.

b. Syarat Kimia

Syarat kimia air bersih adalah persyaratan yang menyangkut kadar atau kandungan zat kimia dalam air. Terutama untuk air minum, air tidak boleh mengandung zat-zat yang dapat mengganggu kesehatan manusia.

c. Syarat Bakteriologis

Persyaratan ini menyangkut kandungan mikroorganisme atau jasad renik yang terdapat di dalam air bersih terutama untuk air minum. Air minum tidak boleh mengandung bakteri yang dapat merugikan kesehatan.

d. Syarat Radioaktif

Persyaratan radio aktif pada air bersih tidak boleh mengandung zat-zat yang menghasilkan bahan-bahan yang mengandung zat radioaktif seperti sinar alfa, beta dan gamma.

Dari keempat poin diatas, syarat fisik air minum yang paling mudah dikenali. Oleh karena itu, setidaknya air yang diminum harus memenuhi persyaratan tersebut. Kriteria air bersih secara kuantitas adalah jumlahnya dapat memenuhi kehidupan sehari-hari sedangkan kriteria air bersih secara kontinuitas yaitu air bersih tersebut dapat diambil terus menerus dengan fluktuasi debit yang relative tetap, baik pada saat musim kemarau maupun musim hujan.

2.2.3 Sistem Penyediaan Air Bersih

Terdapat beberapa macam penyediaan air, seperti yang dijelaskan dalam buku “Perancangan dan pemeliharaan sitem plambing” oleh (Noerbambang & Morimura, 2005, p. 33).

a. Sistem Sambungan langsung

Dalam sistem ini pipa distribusi dalam gedung disambung langsung dengan pipa utama untuk penyediaan air bersih. Sistem ini biasanya diterapkan untuk perumahan dan gedung-gedung kecil dan rendah karena terbatasnya tekanan dalam pipa utama dan dibatasinya ukuran pipa cabang dari pipa utama tersebut.

b. Sistem Tangki Atap

Prinsip kerja sistem ini yaitu, air yang telah ditampung dalam tangki bawah dipompakan ke dalam suatu tangka tertutup sehingga udara

didalamnya terkompresi. Air dari tangki tersebut dialirkan ke dalam sistem distribusi bangunan.

c. Sistem Tangki Tekan

Prinsip kerja sistem ini yaitu, air yang telah ditampung dalam tangki bawah dipompakan ke dalam suatu tangki tertutup sehingga udara di dalamnya terkompresi. Air dari tangki tersebut dialirkan ke dalam sistem distribusi bangunan.

d. Sistem Tanpa Tangki (*Booster System*)

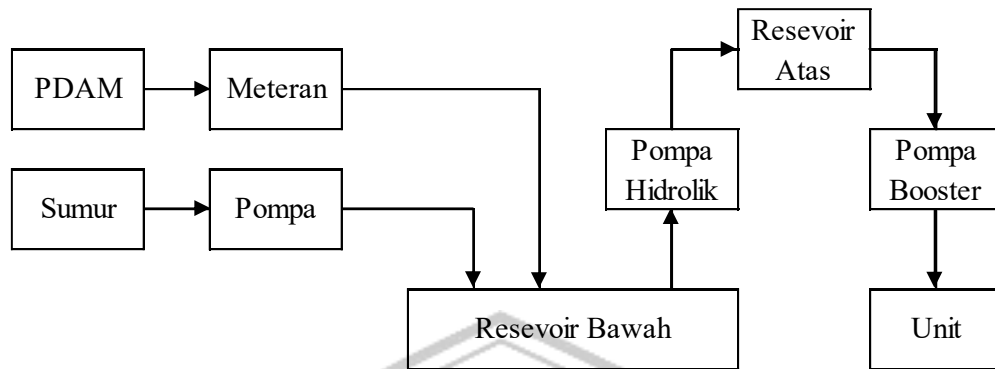
Tidak digunakan tangki apapun pada instalasi ini, baik tangki bawah, tangki tekan atau pun tangki atap. Air dipompakan langsung ke sistem distribusi bangunan dan pompa menghisap air langsung dari pipa utama.

2.2.4 Perancangan Sistem Pipa Air Bersih

Pada dasarnya terdapat dua sistem pemipaan air bersih pada gedung antara lain yaitu sistem pengaliran ke atas (*Up Feed*) dan sistem pengaliran ke bawah (*Down Feed*) berikut penjelasannya menurut (Pynkyawati & Wahadamaputera, 2015, p. 20).

a. Sistem Pengaliran ke Bawah (*Down Feed*)

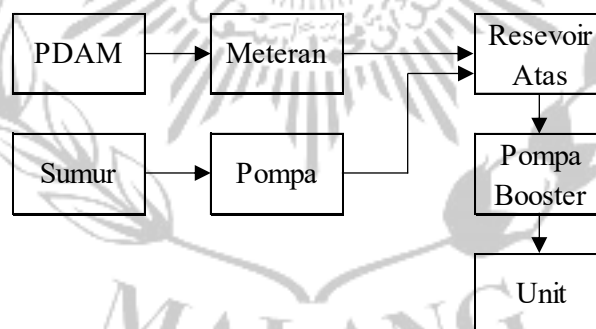
Sistem ini adalah sistem distribusi air bersih pada bangunan dengan menggunakan reservoir bawah sebagai media untuk menampung debit air yang disuplai oleh sumur resapan dan PDAM sebelum didistribusikan ke reservoir atas oleh pompa hidrolik. Biasanya pada bangunan multi lantai dan high rise, reservoir bawah diletakkan di basement paling bawah dengan volume untuk menampung 2/3 dari kebutuhan air bersih dan reservoir atas diletakkan dilantai atap dengan volume 1/3 dari kebutuhan air.



Gambar 2. 1 Diagram Sistem Distribusi Air Bersih *Down Feed*

b. Sistem Pengaliran ke Atas (*Up Feed*)

Pada pengaliran ke atas, distribusi air bersih tidak menggunakan tanki bawah dengan asumsi sumber air bersih berasal dari PDAM dan sumur. Perbedaanya pada sistem ini air bersih dari sumber air langsung menuju ke reservoir atas. Dari reservoir atas didistribusikan ke dalam bangunan memakai pompa booster untuk menyamakan tekanan airnya. Volume reservoir atas menjadi lebih besar karena merupakan wadah satu-satunya untuk menyimpan cadangan air.



Gambar 2. 2 Diagram Sistem Distribusi Air Bersih *Up Feed*

2.2.5 Laju Aliran Air

Suatu perancangan instalasi air pada suatu bangunan gedung diperlukan suatu metode perhitungan untuk mengetahui laju aliran air. Adapun beberapa metode yang digunakan diantaranya yaitu didasarkan pada jumlah penghuni, jenis

dan jumlah alat plambing serta berdasarkan unit beban alat plambing (Noerbambang & Morimura, 2005, p. 64).

a. Berdasarkan Jumlah Penghuni

Metode ini digunakan berdasarkan pemakaian air rata-rata sehari dari tiap penghuni. Oleh karena itu, jumlah pemakaian air sehari dapat diperkirakan meskipun jenis maupun jumlah alat plambing belum ditentukan dengan menggunakan tabel pemakaian air rata-rata per orang setiap hari.

Tabel 2. 1 Pemakaian Air Rata-rata Per Orang Setiap Hari

| No. | Jenis Gedung | Pemakaian air rata-rata sehari (liter) | Jangka waktu pemakaian air rata-rata sehari (jam) | Perbandingan luas lantai efektif total (%) | Keterangan |
|-----|---|--|---|--|--|
| 1 | Perumahan mewah | 250 | 8-10 | 42-45 | Setiap penghuni |
| 2 | Rumah biasa | 160-250 | 8-10 | 50-53 | Setiap penghuni |
| 3 | Apartment | 200-250 | 8-10 | 45-50 | Mewah: 250 liter Menengah: 180 liter Bujangan: 120 liter |
| 4 | Asrama | 120 | 8 | | Bujangan |
| 5 | Rumah sakit | Mewah > 1000 | 8-10 | 45-48 | (setiap tempat tidur pasien) |
| | | Menengah 500-1000 | | | Pasien luar: 8 liter |
| | | Umum 350-500 | | | Staf/pegawai: 120 liter Keluarga pasien: 160 liter |
| 6 | Sekolah dasar | 40 | 5 | 58-60 | Guru: 100 liter |
| 7 | SLTP | 50 | 6 | 58-60 | Guru: 100 liter |
| 8 | SLTA dan lebih tinggi | 80 | 6 | | Guru/dosen: 100 liter |
| 9 | Rumah-toko | 100-200 | 8 | | Penghuninya: 160 liter |
| 10 | Gedung kantor | 100 | 8 | 60-70 | Setiap pegawai |
| 11 | Toserba (toko serba ada, departement store) | 3 | 7 | 55-60 | Pemakaian air hanya untuk kakus, belum termasuk untuk bagian restorannya. |
| 12 | Pabrik/industri | Buruh pria: 60 | 8 | | Per orang, setiap giliran (kalau kerja lebih dari 8 jam sehari) |
| | | wanita: 100 | | | |
| 13 | Stasiun/terminal | 3 | 15 | | Setiap penumpang (yang tiba maupun berangkat) |
| 14 | Restoran | 30 | 5 | | Untuk penghuni: 160 liter |
| 15 | Restoran umum | 15 | 7 | | Untuk penghuni: 160 liter; pelayan: 100 liter; 70% dari tamu perlu 15 liter/orang untuk kakus, cuci tangan dsb. |
| 16 | Gedung pertunjukan | 30 | 5 | 53-55 | Kalau digunakan siang dan malam, pemakaian air dihitung per penonton. Jam pemakaian air dalam tabel adalah untuk satu kali pertunjukan. |
| 17 | Gedung bioskop | 10 | 3 | | idem |
| 18 | Toko pengecer | 40 | 6 | | Pedagang besar: 30 liter/tamu, 150 liter/Staf atau 5 liter per hari setiap m ² luas lantai. |
| 19 | Hotel/penginapan | 250-300 | 10 | | Untuk setiap tamu, untuk Staf 120-150 liter; penginapan 200 liter. |
| 20 | Gedung peribadatan | 10 | 2 | | Didasarkan jumlah jemaah per hari. |
| 21 | Perpustakaan | 25 | 6 | | Untuk setiap pembaca yang tinggal. |
| 22 | Bar | 30 | 6 | | Setiap tamu |
| 23 | Perkumpulan sosial | 30 | | | Setiap tamu |
| 24 | Kelab malam | 120-350 | | | Setiap tempat duduk |
| 25 | Gedung perkumpulan | 150-200 | | | Setiap tamu |
| 26 | Laboratorium | 100-200 | 8 | | Setiap Staf |

Sumber : (Noerbambang & Morimura, 2005)

Metode ini sangat praktis digunakan untuk tahap perencanaan karena apabila jumlah penghuni diketahui, atau ditetapkan untuk suatu gedung maka angka tersebut dipakai untuk menghitung pemakaian air rata-rata sehari berdasarkan "standar" mengenai pemakaian air per orang per hari untuk sifat penggunaan gudang tersebut. Akan tetapi, jika jumlah penghuni belum diketahui maka dapat diperkirakan berdasarkan luas lantai efektif yang berkisar antara 55 – 80 persen dari luas seluruhnya serta menetapkan kepadatan hunian, misalnya 5 sampai 10 m² per orang. Metode ini biasanya digunakan untuk menetapkan volume tangki atap, tangki bawah, pompa dan sebagainya.

Luas Gedung Efektif

Luas gedung efektif = Perbandingan luas lantai efektif (%) x Luas total lantai gedung(2.1)

Jumlah Penghuni

Jumlah penghuni = Luas gedung efektif / kepadatan penghuni(2.2)

Pemakaian Air Rata-Rata Sehari

Q_d = Jumlah penghuni x Pemakaian air/org/hari(2.3)

Antisipasi Kebocoran

Diperkirakan perlu tambahan sampai sekitar 20% untuk mengatasi kebocoran, penyiraman taman, pancuran air, tambahan air untuk ketel pemanas atau pendingin gedung serta untuk tambahan kebutuhan praktik.

Q_d total = (100 % + tambahan pemakaian air) x Q_d(2.4)

Pemakaian Air Rata-Rata

$Q_h = \frac{Q_d}{T}$ (2.5)

Dimana : Q_h = Pemakaian air rata-rata (m³/jam)

Qd = Pemakaian air rata-rata sehari (m^3 /hari)

T = Jangka waktu pemakaian (jam/hari)

Pemakaian Air Jam Puncak

Dengan C_1 konstanta jam puncak berkisar antara 1,5 sampai 2,0 bergantung pada lokasi, sifat, dan penggunaan gedung.

$$Qh\text{-max} = C_1 \times Qh \dots\dots\dots (2.6)$$

Pemakaian Air Menit Puncak

$$Qm\text{-max} = C_2 \times \frac{Qh}{60} \dots\dots\dots (2.7)$$

Dengan C_2 konstanta per menit puncak berkisar antara 3,0 sampai 4,0.

b. Berdasarkan Jenis dan Jumlah Alat Plumbing

Metode ini digunakan apabila kondisi pemakaian alat plumbing dapat diketahui misalnya untuk perumahan atau gedung kecil lainnya.

Tabel 2. 2 Faktor Pemakaian (%) dan Jumlah Alat Plumbing

| Jenis alat plumbing | Jumlah alat plumbing | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | 1 | 2 | 4 | 8 | 12 | 16 | 24 | 32 | 40 | 50 | 70 | 100 |
| Kloset, dengan katup gelontor | 1 | 50 | 50 | 40 | 30 | 27 | 23 | 19 | 17 | 15 | 12 | 10 |
| | dua | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Alat plumbing biasa | 1 | 100 | 75 | 55 | 48 | 45 | 42 | 40 | 39 | 38 | 35 | 33 |
| | dua | 3 | 5 | 6 | 7 | 10 | 13 | 16 | 19 | 25 | 33 | |

Sumber : (Noerbambang & Morimura, 2005)

Rumus untuk menghitung factor pemakaian :

$$Y_n = Y_1 - \left[(Y_1 - Y_2) \times \frac{(X_n - X_1)}{(X_2 - X_1)} \right] \dots\dots\dots (2.8)$$

Dimana : = Faktor pemakaian (%)

Y_1 = Jenis alat plumbing pada jumlah 1

Y_2 = Jenis alat plumbing pada jumlah 2

X_n = Jumlah alat plumbing yang akan dicari

X_1 = Jumlah alat plumbing 1

X_2 = Jumlah alat plumbing 2

Tabel 2. 3 Pemakaian Air Tiap Alat Plumbing

| No. | Nama alat plumbing | Pemakaian air untuk penggunaan satu kali (liter) | Penggunaan per jam | Laju aliran air (liter/min) | Waktu untuk pengisian (detik) |
|-----|---|--|--------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1 | Kloset (dengan katup gelontor) | 13,5-16,5 | 6-12 | 110-180 | 8,2-10 |
| 2 | Kloset (dengan tangki gelontor) | 13-15 | 6-12 | 15 | 60 |
| 3 | Peturasan (denan katup gelontor) | 5 | 12-20 | 30 | 10 |
| 4 | Peturasan, 2-4 orang (dengan tangki gelontor) | 9-18 (@ 4,5) | 12 | 1,8-3,6 | 300 |
| 5 | peturasan, 5-7 orang (dengan katup gelontor) | 22,5-31,5 (@ 4,5) | 12 | 4,5-6,3 | 300 |
| 6 | Bak cuci tangan kecil | 3 | 12-20 | 10 | 18 |
| 7 | Bak cuci tangan biasa (lavatory) | 10 | 6-12 | 15 | 40 |
| 8 | Bak cuci dapur (sink) (dengan keran 13 mm) | 15 | 6-12 | 15 | 60 |
| 9 | Bak cuci dapur (sink) (dengan keran 20 mm) | 25 | 6-12 | 25 | 60 |
| 10 | Bak mandi rendam (bath tub) | 125 | 3 | 30 | 250 |
| 11 | Pancuran mandi (shower) | 24-60 | 3 | 12 | 120-300 |
| 12 | Bak mandi gaya Jepang | Tergantung ukurannya | | 30 | |

Sumber : (Noerbambang & Morimura, 2005)

c. Berdasarkan Beban Unit Alat Plumbing

Dalam metode tersebut, untuk setiap alat plumbing ditetapkan suatu unit beban (fixture unit). Untuk setiap bagian pipa dijumlahkan besarnya unit beban dari semua alat plumbing, kemudian dicari besarnya laju aliran air dengan kurva. Kurva ini memberiksn hubungan antara jumlah unit beban alat plumbing dengan laju aliran air dengan memasukkan factor kemungkinan penggunaan serempak dari alat-alat plumbing.

Tabel 2. 4 Unit Beban Alat Plumbing Untuk Penyediaan Air Dingin

| Jenis alat plumbing | Jenis penyediaan air | Unit alat plumbing | | Keterangan |
|----------------------------------|----------------------|--------------------|------------|------------|
| | | Untuk pribadi | Untuk umum | |
| Kloset | Katup gelontor | 6 | 10 | |
| Kloset | Tangki gelontor | 3 | 5 | |
| Peturasan dengan tiang | Katup gelontor | - | 10 | |
| Peturasan terbuka (Urinal stall) | Katup gelontor | - | 5 | |
| Peturasan terbuka (Urinal stall) | Tangki gelontor | - | 3 | |

Tabel 2. 5 Lanjutan Tabel Unit Beban Alat Plumbing Untuk Penyediaan Air Dingin

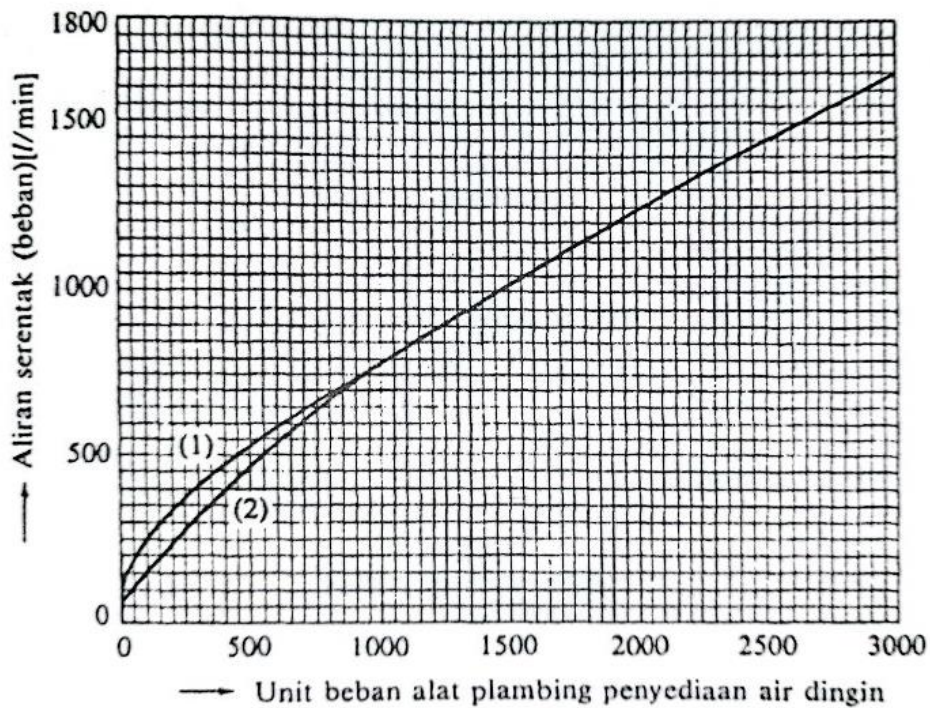
| Jenis alat plumbing | Jenis penyediaan air | Unit alat plumbing | | Keterangan |
|--|--------------------------------------|--------------------|------------|---------------------------------------|
| | | Untuk pribadi | Untuk umum | |
| Bak cuci (kecil) | Keran | 0,5 | 1 | |
| Bak cuci tangan | Keran | 1 | 2 | |
| Bak cuci tangan, untuk kamar operasi | Keran | - | 3 | |
| Bak mandi rendam (<i>bath tub</i>) | Keran pencampur air dingin dan panas | 2 | 4 | |
| Pancuran mandi (<i>shower</i>) | Keran pencampur air dingin dan panas | 2 | 4 | |
| Pancuran mandi tunggal | Keran pencampur air dingin dan panas | 2 | - | |
| Satuan kamar mandi dengan bak mandi rendam | Kloset dengan tangki gelontor | 8 | - | |
| Satuan kamar mandi dengan bak mandi rendam | Kloset dengan tangki gelontor | 6 | - | |
| Bak cuci bersama | (Untuk tiap keran) | - | 2 | |
| Bak cuci pel | Keran | 3 | 4 | Gedung kamtor, dsb. |
| Bak cuci dapur | Keran | 2 | 4 | Untuk umum: hotel atau restoran, dsb. |
| Bak cuci piring | Keran | - | 5 | |
| Bak cuci pakaian (satu sampai tiga) | Keran | 3 | - | |
| Pancuran minum | Katup air minum | - | 2 | |
| Pemanas air | Katup bola | - | 2 | |

Sumber : (Noerbambang & Morimura, 2005)

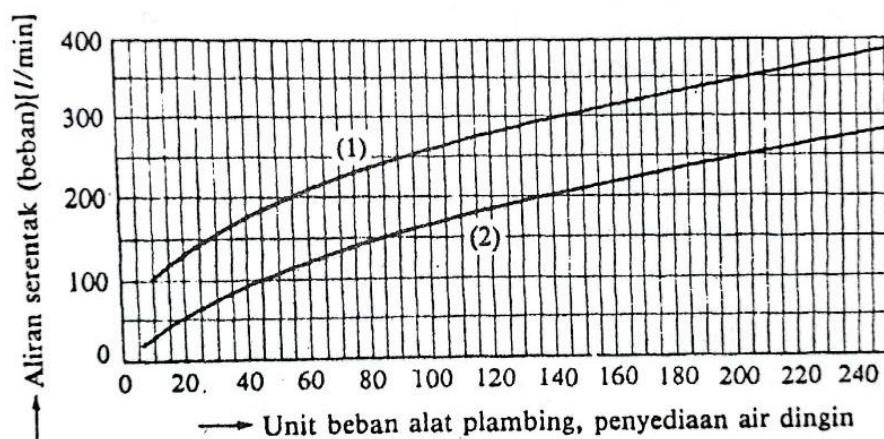
Catatan :

- 1) Alat plumbing yang airnya mengalir secara kontinyu harus dihitung secara terpisah dan ditambahkan pada jumlah unit alat plumbing.
- 2) Alat plumbing yang tidak ada dalam daftar dapat diperkirakan, dengan membandingkan dengan alat plumbing yang mirip/terdekat.

- 3) Nilai unit alat plambing dalam tabel ini adalah keseluruhan. Kalau digunakan air dingin dan air panas, unit alat plambing maksimum masing-masing untuk air dingin dan air panas sambil tigaperempatnya.
- 4) Alat plambng untuk keperluan pribadi dimaksudkan pada rumah pribadi atau apartment, dimana pemakaiannya tidak terlalu sering.



(a) Beban unit hingga 3000



(b) Beban unit hingga 250

Gambar 2. 3 Grafik Hubungan Antara Unit Beban Dan Alat Plambing Dengan Laju Aliran

Tabel 2. 6 Laju Aliran Air Berdasarkan Nilai Unit Alat Plumbing Kumulatif

| Supply System predominantly for flush tanks | | | Supply System Predominantly for flushometer valves | | |
|---|--------------------------|------------------------|--|--------------------------|------------------------|
| Load | Demand | | Load | Demand | |
| Water Supply Fixture units (WSFU) | Gallons per minute (gpm) | Liter per second (l/s) | Water Supply Fixture units (WSFU) | Gallons per minute (gpm) | Liter per second (l/s) |
| 1 | 3,0 | 0,19 | - | - | - |
| 2 | 5,0 | 0,32 | - | - | - |
| 3 | 6,5 | 0,41 | - | - | - |
| 4 | 8,0 | 0,51 | - | - | - |
| 5 | 9,1 | 0,59 | 5 | 15,0 | 0,95 |
| 6 | 10,7 | 0,68 | 6 | 17,4 | 1,10 |
| 7 | 11,8 | 0,74 | 7 | 19,8 | 1,25 |
| 8 | 12,8 | 0,81 | 8 | 22,2 | 1,40 |
| 9 | 13,7 | 0,86 | 9 | 24,6 | 1,55 |
| 10 | 14,6 | 0,92 | 10 | 27,0 | 1,70 |
| 12 | 16,0 | 1,01 | 12 | 28,6 | 1,80 |
| 14 | 17,0 | 1,07 | 14 | 30,2 | 1,91 |
| 16 | 18,0 | 1,14 | 16 | 31,8 | 2,01 |
| 18 | 18,8 | 1,19 | 18 | 33,4 | 2,11 |
| 20 | 19,6 | 1,24 | 20 | 35,0 | 2,21 |
| 25 | 21,5 | 1,36 | 25 | 38,0 | 2,40 |
| 30 | 23,3 | 1,47 | 30 | 42,0 | 2,65 |
| 35 | 24,0 | 1,57 | 35 | 44,0 | 2,78 |
| 40 | 26,3 | 1,66 | 40 | 46,0 | 2,90 |
| 45 | 27,7 | 1,76 | 45 | 48,0 | 3,03 |
| 50 | 29,1 | 1,84 | 50 | 50,0 | 3,15 |
| 60 | 32,0 | 2,02 | 60 | 54,0 | 3,41 |
| 70 | 35,0 | 2,21 | 70 | 58,0 | 3,66 |
| 80 | 38,0 | 2,41 | 80 | 61,2 | 3,86 |
| 90 | 41,0 | 2,59 | 90 | 64,3 | 4,06 |
| 100 | 43,5 | 2,47 | 100 | 67,5 | 4,26 |
| 120 | 48,0 | 3,03 | 120 | 73,0 | 4,61 |
| 140 | 52,5 | 3,31 | 140 | 77,0 | 4,86 |
| 160 | 57,0 | 3,60 | 160 | 81,0 | 5,11 |
| 180 | 61,0 | 3,85 | 180 | 85,5 | 5,39 |
| 200 | 65,0 | 4,10 | 200 | 90,0 | 5,68 |
| 250 | 75,0 | 4,73 | 250 | 101,0 | 6,37 |
| 300 | 85,0 | 5,36 | 300 | 108,0 | 6,81 |
| 400 | 105,0 | 6,62 | 400 | 127,0 | 8,01 |
| 500 | 124,0 | 7,82 | 500 | 143,0 | 9,02 |
| 750 | 170,0 | 10,73 | 750 | 177,0 | 11,17 |
| 1000 | 208,0 | 13,12 | 1000 | 208,0 | 13,12 |
| 1250 | 239,0 | 15,08 | 1250 | 239,0 | 15,08 |
| 1500 | 269,0 | 16,97 | 1500 | 269,0 | 16,97 |
| 2000 | 325,0 | 20,50 | 2000 | 325,0 | 20,50 |
| 2500 | 380,0 | 23,97 | 2500 | 380,0 | 23,97 |
| 3000 | 433,0 | 27,32 | 3000 | 433,0 | 27,32 |
| 4000 | 525,0 | 33,12 | 4000 | 525,0 | 33,12 |
| 5000 | 593,0 | 37,41 | 5000 | 593,0 | 37,41 |

Sumber : (2018 IPC, 2018, p. 147)

2.2.6 Tekanan Air dan Kecepatan

Aliran Tekanan air yang kurang mencukupi akan menimbulkan kesulitan dalam pemakaiannya. Tekanan air yang berlebihan juga dapat menimbulkan rasa sakit terkena pancaran air serta mempercepat kerusakan alat plumbing dan menambah kemungkinan timbulnya pukulan air. Secara umum dapat dikatakan besarnya tekanan standar adalah 1,0 kg/cm², tekanan statik antara 4,0 kg/cm² sampai 5,0 kg/cm² untuk perkantoran dan antara 2, 5 sampai 3 ,5 kg/cm² untuk penginapan dan perumahan. (Noerbambang & Morimura, 2005, p. 50).

Tabel 2. 7 Tekanan yang dibutuhkan Alat Plumbing

| Nama alat plumbing | Tekanan yang dibutuhkan (kg/cm ²) | Tekanan Standar (kg/cm ²) |
|---|---|---------------------------------------|
| Katup gelontor kloset | 0,7 | 1 |
| Katup gelontor petarusan | 0,4 | |
| Keran yang menutup sendiri, otomatis | 0,7 | |
| Pancuran mandi (biasa) | 0,35 | |
| Keran biasa | 0,3 | |
| Pemanas air langsung dengan bahan bakar gas | 0,25 - 0,7 | |

Sumber : (Noerbambang & Morimura, 2005)

- **Tekanan Tiap Lantai :**

$$P = \rho \times g \times h \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana : P = Tekanan (N/m²)

ρ = Kerapatan air (998,2 kg/m³)

g = Percepatan gravitasi (9,81 m/s²)

h = Tinggi Potensial (meter)

Standar kecepatan yang digunakan yakni sebesar 0,9-1,2 m/dtk, dengan batas maksimum antara 1, 5 hingga 2 m/dtk.

- **Pemeriksaan Kecepatan Aliran :**

$$v = \frac{4Q}{\pi D^2} \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana : v = Kecepatan aliran (m/dtk)

Q = Laju aliran (m³/dtk)

D = Diameter Pipa (m)

2.2.7 Peralatan Penyediaan Air Bersih

2.2.7.1 Tangki Air

a. Tangki Air Bawah (*Ground Tank*)

Tangki bawah merupakan tempat tampungan seluruh air yang berasal dari sumber kapasitas tangki yang hanya digunakan sebagai tampungan air minum ukurannya. Volume tangki atas dinyatakan dalam (Noerbambang & Morimura, 2005, p. 96) sebagai berikut :

$$V_R = Q_d - (Q_s \times T) \dots\dots\dots (2.11)$$

Dimana :

- V_R = Volume tangki air minum (m^3)
- Q_d = Jumlah kebutuhan air per hari (m^3 /hari)
- Q_s = Kapasitas pipa dinas (m^3 /jam) = $Q_d/T = Q_h$
- T = Rata-rata pemakaian per hari (jam/hari)

Adapun rumus dibawah ini yang memberikan hubungan kapasitas tangki air bawah dengan kapasitas pipa dinas.

$$Q_d = Q_s \times T \dots\dots\dots (2.12)$$

b. Tangki Air Atas (*Roof Tank*)

Tangki atas digunakan untuk memenuhi kebutuhan puncak, biasanya disediakan dengan kapasitas cukup untuk jangka panjang waktu kebutuhan puncak yakni sekitar 30 menit. Kapasitas efektif tangki atas dinyatakan dalam (Noerbambang & Morimura, 2005, p. 97) dengan rumus :

$$V_E = (Q_P - Q_{max})T_P - (Q_{pu} \times T_{pu}) \dots\dots\dots (2.13)$$

Dimana :

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

2.2.7.2 Pipa

Pipa merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengalirkan fluida. Jenis pipa yang pada umumnya digunakan pada instalasi dalam gedung adalah:

- 1) Pipa PVC (*Poly Vinyl Chloride*)
- 2) Pipa GIP (*Galvanized iron pipe*)
- 3) Pipa HDPE (*High density poly ethylene*)

Adapun kerugian-kerugian yang terjadi ketika air mengalir dalam pipa, kerugian tersebut disebabkan oleh beberapa faktor yakni kerugian akibat gesekan, belokan, reducer, katup, dsb. Secara garis besar, kerugian dibagi menjadi dua pada (Triatmodjo, 1993) yaitu:

a. Kerugian Head Mayor (*Mayor losses*)

Kerugian yang disebabkan oleh gesekan yang terjadi antara fluida dengan dinding pipa atau perubahan kecepatan yang dialami fluida. Jenis aliran fluida dapat diketahui melalui Reynold number sebagai berikut :

$$R_e = \frac{\rho \times v \times D}{\mu} \text{ atau } R_e = \frac{v \times D}{\nu} \dots\dots\dots (2.14)$$

Dimana : v = Kecepatan fluida (m/s)

ρ = Massa jenis fluida (kg/m³)

μ = Viskositas fluida (kg/m.s atau N.s/m²)

ν = Viskositas kinematik zat cair (m²/s)

Untuk $R_e < 2000$, yaitu aliran bersifat laminar

$R_e > 4000$, yaitu aliran bersifat turbulen

$R_e = 2000 - 4000$, yaitu aliran bersifat transisi

Head Mayor dalam pipa dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Darcy-Weisbach sebagai berikut :

$$hf = f \frac{L x v^2}{D x 2 g} \dots\dots\dots(2.15)$$

Dimana : hf = Kerugian head karena gesekan (m)

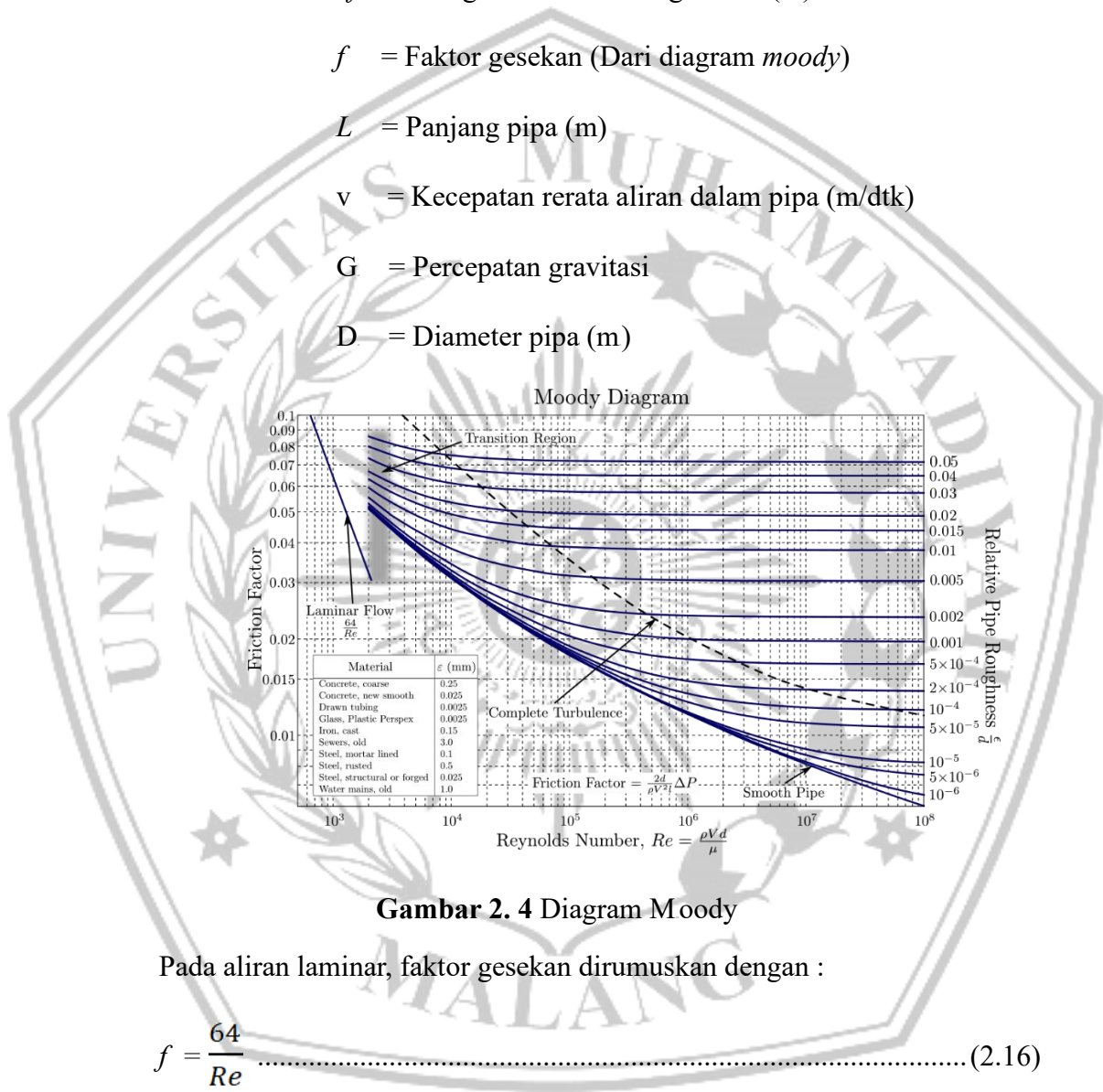
f = Faktor gesekan (Dari diagram moody)

L = Panjang pipa (m)

v = Kecepatan rerata aliran dalam pipa (m/dtk)

G = Percepatan gravitasi

D = Diameter pipa (m)



Gambar 2. 4 Diagram Moody

Pada aliran laminar, faktor gesekan dirumuskan dengan :

$$f = \frac{64}{Re} \dots\dots\dots(2.16)$$

Namun apabila aliran air pada pipa bersifat turbulen maka persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$hf = \lambda \frac{L x v^2}{D x 2 g} \dots\dots\dots(2.17)$$

Dari persamaan tersebut, untuk menghitung kerugian gesek λ menggunakan rumus :

$$\lambda = 0.020 + \frac{0,0005}{D} \dots\dots\dots(2.18)$$

Dimana nilai D adalah diameter dalam pipa (m)

b. Kerugian Head Minor (*Minor Losses*)

Kerugian yang disebabkan oleh perubahan-perubahan mendadak dari geometri aliran karena perubahan ukuran pipa, belokan-belokan, katup, reducer serta berbagai jenis sambungan. Rumus besarnya kerugian minor :

$$hf = \sum n \times k \times \frac{v^2}{2g} \dots\dots\dots(2.19)$$

Dimana : hf = Kerugian head (m); $\sum n$ = Jumlah kelengkapan pipa

k = Koefisien kerugian; v = Kecepatan aliran (m/s)

g = Percepatan gravitasi (9,81 m/s²)

Kerugian tekanan akibat gesekan dalam perlengkapan pipa, seperti belokan, cabang, reduser, dsb, biasanya dinyatakan dengan panjang ekuivalen; artinya kerugian gesek dalam perlengkapan tersebut sama dengan suatu Panjang pipa lurus dengan diameter yang sama dengan diameter perlengkapan tersebut.

Tabel 2. 8 Panjang ekuivalen untuk katup dan perlengkapan lainnya

| Diameter Nominal (mm) | Panjang Ekuivalen (m) | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|----------------|----------------------------|---------------------------|-----------------|---------------|----------------|-----------------------|
| | Belokan 90 ° | Belokan 45° | T- 90° Aliran cabang | T- 90° Aliran Lurus | Katup Sorong | Katup Bola | Katup Sudut | Katup Satu arah |
| 15 | 0.60 | 0.36 | 0.90 | 0.18 | 0.12 | 4.5 | 2.4 | 1.2 |
| 20 | 0.75 | 0.45 | 1.2 | 0.24 | 0.15 | 6.0 | 3.6 | 1.6 |
| 25 | 0.90 | 0.54 | 1.5 | 0.27 | 0.18 | 7.5 | 4.5 | 2.0 |
| 32 | 1.2 | 0.72 | 1.8 | 0.36 | 0.24 | 10.5 | 5.4 | 2.5 |
| 40 | 1.5 | 0.90 | 2.1 | 0.45 | 0.30 | 13.5 | 6.6 | 3.1 |
| 50 | 2.1 | 1.2 | 3.0 | 0.60 | 0.39 | 16.5 | 8.4 | 4.0 |
| 65 | 2.4 | 1.5 | 3.6 | 0.75 | 0.48 | 19.5 | 10.2 | 4.6 |
| 80 | 3.0 | 1.8 | 4.5 | 0.90 | 0.63 | 24.0 | 12.0 | 5.7 |
| 100 | 4.2 | 2.4 | 6.3 | 1.2 | 0.81 | 37.5 | 16.5 | 7.6 |
| 125 | 5.1 | 3.0 | 7.5 | 1.5 | 0.99 | 42.0 | 21.0 | 10.0 |
| 150 | 6.0 | 3.6 | 9.0 | 1.8 | 1.2 | 49.5 | 24.0 | 12.0 |

Sumber : (Noerbambang & Morimura, 2005)

2.2.7.3 Pompa

Pompa diperlukan untuk membantu mengalirkan dan menaikkan air dari tangki bawah ke tangki atas yang kemudian akan didistribusikan. Beberapa jenis pompa diantaranya yaitu pompa booster, pompa submersibel, pompa sentrifugal dan lain-lain.

2.2.7.4 Perlengkapan dan Aksesoris Pipa

a. Sambungan

Sambungan merupakan materi yang digunakan untuk menggabungkan dua elemen pipa dengan equipmen lainnya.

b. Katup (*Valve*)

Katup memiliki fungsi sebagai pengatur atau pengontrol aliran dari suatu cairan. Adapun beberapa jenis katup yang sering digunakan dalam sistem plumbing yakni katup sorong, katup bola, katup bersudut dan katup satu arah.

c. Belokan

Belokan adalah komponen pada pipa yang berfungsi sebagai penyambung antar pipa agar arah pipa dapat sesuai dengan kebutuhan.

2.3 Prinsip Dasar Sistem Instalasi Air Kotor

Sistem instalasi air buangan berfungsi untuk mengalirkan air yang telah terpakai dari dalam gedung menuju ke bangunan pengolahan limbah sebelum masuk ke saluran pembuangan umum terdekat agar tidak menimbulkan pencemaran lingkungan sekitar gedung ataupun pada gedung itu sendiri.

2.3.1 Jenis Air Buangan

Dalam buku (Noerbambang & Morimura, 2005) beberapa jenis air buangan yang dibedakan menurut sumber airnya dalam bangunan, yaitu sebagai berikut :

1) Air Bekas

Air bekas adalah air buangan yang berasal dari bak mandi, bak cuci tangan, bak dapur dan sebagainya.

2) Air Kotor

Air kotor adalah air buangan limbah padat organik dari kloset dan urinoir yang dapat membusuk sehingga harus diolah dengan benar.

3) Air Hujan

Air hujan adalah air yang berasal dari air hujan yang biasanya dari atap yang dapat langsung disalurkan menuju buangan akhir.

4) Air Buangan Khusus

Yang dimaksud air buangan khusus adalah air buangan yang mengandung gas, racun atau bahan-bahan berbahaya atau air buangan yang bersifat radioaktif.

2.3.2 Pipa Pembuangan Alat Plambing

Pipa pembuangan alat plambing merupakan pipa yang menghubungkan perangkat alat plambing dengan pipa pembuangan lainnya. Pipa ini biasanya dipasang tegak dimana ukurannya harus sama atau lebih besar dengan ukuran lubang keluar perangkat alat plambing. Pipa pembuangan harus mempunyai ukuran dan kemiringan yang cukup, sesuai dengan banyaknya dan jenis air buangan yang harus dialirkan agar mampu mengalirkan dengan cepat air buangan yang biasanya mengandung bagian-bagian padat. Kemiringan pipa dapat dibuat sama atau lebih dari satu per diameter pipanya (dalam mm).

Tabel 2. 9 Kemiringan Pipa Pembuangan Horizontal

| Diameter pipa (mm) | Kemiringan Minimum |
|--------------------|--------------------|
| 75 atau kurang | 1 / 50 |
| 100 atau kurang | 1 / 100 |

Sumber : Soufyan Noerbambang dan Takeo Morimura, (2005)

Kecepatan yang baik dalam pipa berkisar antara 0.6 sampai 1.2 m/detik. Kemiringan pipa pembuangan gedung dan riol gedung dapat dibuat lebih landau daripada yang dinyatakan dalam tabel 2.8. Jika kecepatan kurang dari 0.6 m/detik maka kotoran dalam air buangan akan mengendap sehingga pipa dapat tersumbat. Disamping itu kemiringan yang lebih curam dari 1/50 cenderung akan menimbulkan efek sifon yang akan menyedot air penutup dalam perangkat alat

Ukuran pipa pembuang dapat ditentukan berdasarkan jumlah nilai unit alat plambing yang dilayani pipa yang bersangkutan.

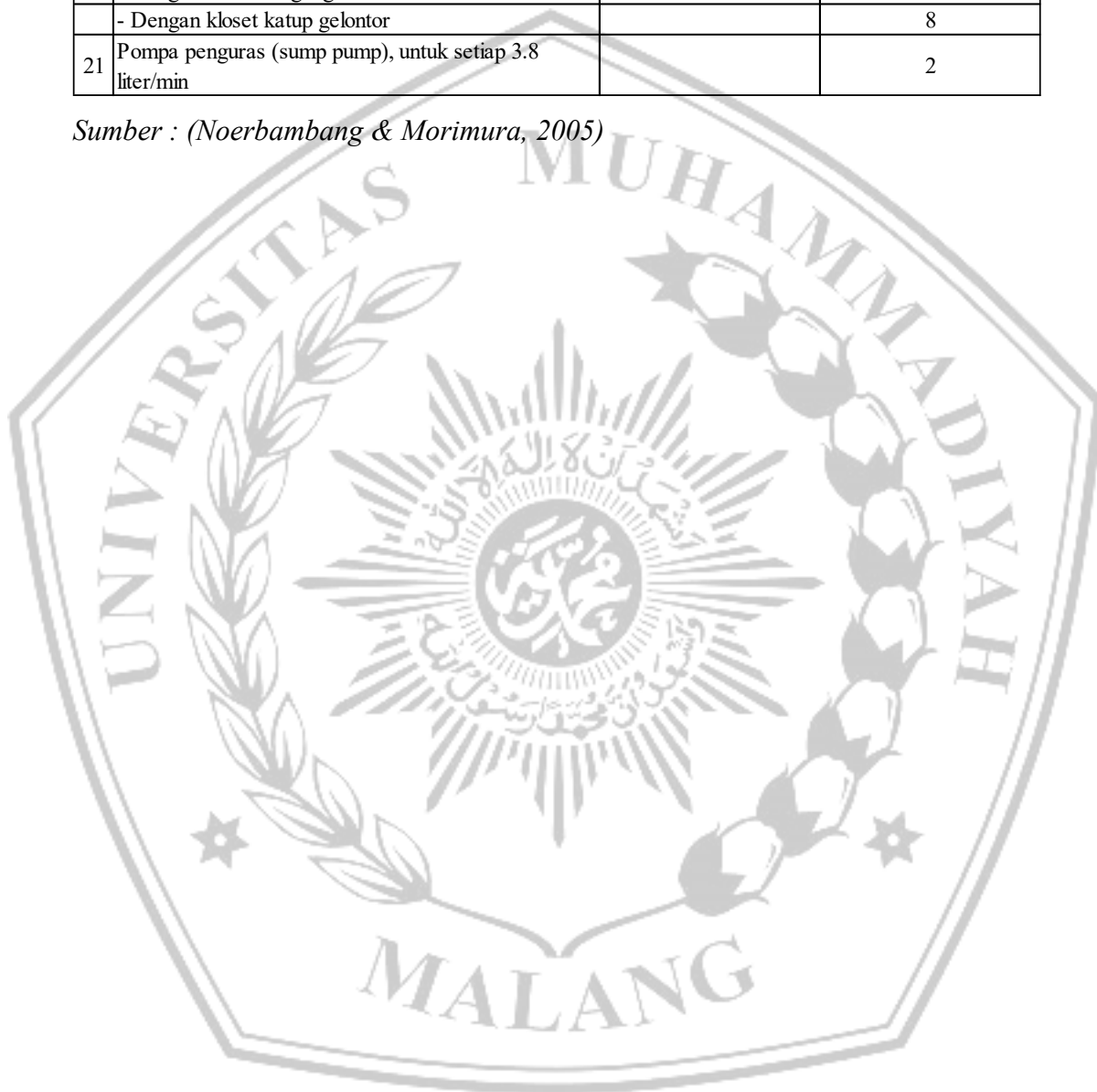
Tabel 2. 11 Unit Alat Plambing Sebagai Beban, Setiap Alat atau Kelompok

| No. | Alat Plambing | Diameter Perangkap Minimum (mm) | Unit Alat Plambing Sebagai Beban |
|-----|--|---------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Kloset : tangki gelontor | 75 | 4 |
| | katup gelontor | | 8 |
| 2 | Peturasan | | |
| | - Tipe menempel dinding | 40 | 4 |
| | - Tipe gantung di dinding | 40-50 | 4 |
| | - Tipe dengan kaki, siphon jet atau blow-out | 75 | 8 |
| | - Untuk umum, model palung setiap 0.60 m | | 2 |
| 3 | Bak cuci tangan (Lavatory) | 32 | 1 |
| 4 | Bak cuci tangan (wash bashin) | | |
| | - Ukuran biasa | 32 | 1 |
| | - Ukuran kecil | 25 | 0,5 |
| 5 | Bak cuci, praktek dokter gigi | 32 | 1 |
| | - alat perawatan gigi | 32 | 0,5 |
| 6 | Bak cuci, salon dan tempat cukur | 32 | 2 |
| 7 | Pancuran minum | 32 | 0,5 |
| 8 | Bak mandi | | |
| | - Berendam (bath tub) | 40-50 | 3 |
| | - Model jepang (untuk rumah) | 40 | 2 |
| | - Untuk umum | 50-75 | 4-6 |
| 9 | Pancuran mandi : | | |
| | - untuk rumah | | 2 |
| | - untuk umum, tiap pancuran | 50 | 3 |
| 10 | Bidet | 32 | 3 |
| 11 | Bak cuci, untuk pel | 75-100 | 8 |
| 12 | Bak cuci pakaian | 40 | 2 |
| 13 | Kombinasi bak cuci biasa dan bak cuci pakaian | 50 | 3 |
| 14 | Kombinasi bak cuci dapur dengan penghancur kotoran | 40 (terpisah) | 4 |
| 15 | Bak cuci tangan, kamar bedah | | |
| | - Ukuran besar | | 2 |
| | - Ukuran kecil | | 1,5 |
| 16 | Bak cuci, laboratorium kimia | 40-50 | 1,5 |
| 17 | Bak cuci, macam-macam | | |
| | - Dapur, untuk rumah | 40-50 | 2-4 |
| | - Dapur, dengan penghancur makanan, untuk rumah | 40-50 | 3 |
| | - Hotel, Komersial | 50 | 4 |
| | - Bar | 32 | 1,5 |
| | - Dapur kecil, cuci piring | 40-50 | 2-4 |
| 18 | Mesin cuci | | |
| | - Untuk rumah | 40 | 2 |
| | - Paralel, dihitung setiap orang | - | 0,5 |
| 19 | Buangan Lantai (floor drain) | 40 | 0,5 |
| | | 50 | 1 |
| | | 75 | 2 |

Tabel 2. 12 Lanjutan Tabel Unit Alat Plumbing Sebagai Beban, Setiap Alat atau Kelompok

| No. | Alat Plumbing | Diameter Perangkap Minimum (mm) | Unit Alat Plumbing Sebagai Beban |
|-----|---|---------------------------------|----------------------------------|
| 20 | Kelompok alat plumbing dalam kamar mandi terdiri dari satu kloset, satu bak cuci tangan, satu bak mandi rendam atau satu pancuran mandi : | | |
| | - Dengan kloset tangki gelontor | | 6 |
| | - Dengan kloset katup gelontor | | 8 |
| 21 | Pompa penguras (sump pump), untuk setiap 3.8 liter/min | | 2 |

Sumber : (Noerbambang & Morimura, 2005)



Tabel 2. 13 Beban Maksimum Unit Alat Plambing yang Diizinkan, Untuk Cabang Horisontal dan Pipa Tegak Buangan.

| Diameter pipa | Beban maksimum unit alat plambing yang boleh disambung kepada: | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|-------------|--------------------------|---|-------------|--------------------------|--|-------------|--------------------------|----------------------------------|-------------|--------------------------|
| | Cabang mendatar | | | Satu pipa tegak setinggi 3 tingkat, atau untuk 3 interfal | | | Pipa tegak dengan tinggi lebih dri 3 tingkat | | | | | |
| | | | | | | | Jumlah untuk satu pipa tegak | | | Jumlah untuk cabang satu tingkat | | |
| (mm) | Unit alat plambing praktis | reduksi (%) | Unit alat plambing (NPC) | Unit alat plambing praktis | reduksi (%) | Unit alat plambing (NPC) | Unit alat plambing praktis | reduksi (%) | Unit alat plambing (NPC) | Unit alat plambing praktis | reduksi (%) | Unit alat plambing (NPC) |
| 32 | 1 | 100 | 1 | 2 | 100 | 2 | 2 | 100 | 2 | 1 | 100 | 1 |
| 40 | 3 | 100 | 3 | 4 | 100 | 4 | 8 | 100 | 8 | 2 | 100 | 2 |
| 50 | 5 | 90 | 6 | 9 | 90 | 10 | 24 | 100 | 24 | 6 | 100 | 6 |
| 65 | 10 | 80 | 12 | 18 | 90 | 20 | 48 | 90 | 42 | 9 | 100 | 9 |
| 75 | 14 | 70 | 20 | 27 | 90 | 30 | 54 | 90 | 60 | 14 | 90 | 16 |
| 100 | 96 | 60 | 160 | 192 | 80 | 240 | 400 | 80 | 500 | 72 | 80 | 90 |
| 125 | 216 | 60 | 360 | 432 | 80 | 540 | 880 | 80 | 1100 | 160 | 80 | 200 |
| 150 | 372 | 60 | 620 | 768 | 80 | 960 | 1520 | 80 | 1900 | 280 | 80 | 350 |
| 200 | 840 | 60 | 1400 | 1760 | 80 | 2200 | 2880 | 80 | 3600 | 480 | 80 | 600 |
| 250 | 1500 | 60 | 2500 | 2660 | 70 | 3800 | 3920 | 70 | 5600 | 700 | 70 | 1000 |
| 300 | 2340 | 60 | 3900 | 4200 | 70 | 6000 | 5880 | 70 | 8400 | 1050 | 70 | 1500 |
| 375 | 3500 | 50 | 7000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Sumber : (Noerbambang & Morimura, 2005)

2.4 Prinsip Dasar Sistem Pemadam Kebakaran

Depnaker, 1995 yang berpendapat bahwa instalasi hydrant kebakaran adalah suatu system pemadam kebakaran tetap yang menggunakan media pemadam air bertekanan, yang dialirkan melalui pipa-pipa dan selang kebakaran.

2.4.1 Klasifikasi Bahaya Kebakaran

2.4.1.1 Bahaya Kebakaran Ringan

Hunian dengan bahaya kebakaran ringan yaitu hunian yang mempunyai potensi jumlah dan kemudahan terbakar rendah dan apabila terjadi kebakaran melepaskan panas rendah, sehingga menjalarnya api lambat. (Badan Standardisasi Nasional, 2000b, p. 01)

2.4.1.2 Bahaya Kebakaran Sedang

a. Bahaya Kebakaran Sedang Kelompok I

Bahaya Kebakaran Sedang Kelompok I yaitu apabila hunian mempunyai potensi jumlah dan kemudahan terbakar sedang, penimbunan bahan yang mudah terbakar dengan tinggi tidak lebih dari 2,5 m dan apabila terjadi kebakaran melepaskan panas sedang, sehingga menjalarnya api sedang.

b. Bahaya Kebakaran Sedang Kelompok II

Bahaya Kebakaran Sedang Kelompok II yaitu apabila hunian mempunyai potensi jumlah dan kemudahan terbakar sedang, penimbunan bahan yang mudah terbakar dengan tinggi tidak lebih dari 4 m dan apabila terjadi kebakaran melepaskan panas sedang, sehingga menjalarnya api sedang.

c. Bahaya Kebakaran Sedang Kelompok III

Bahaya Kebakaran Sedang Kelompok III yaitu apabila hunian mempunyai potensi jumlah dan kemudahan terbakar tinggi dan apabila terjadi kebakaran melepaskan panas tinggi, sehingga menjalarnya api cepat.

2.4.1.3 Bahaya kebakaran Berat

Hunian dengan bahaya kebakaran berat yaitu hunian yang mempunyai potensi jumlah dan kemudahan terbakar tinggi dan apabila terjadi kebakaran melepaskan panas tinggi, penyimpanan cairan yang mudah terbakar, sampah, serat, atau bahan lain yang apabila terbakar apinya cepat menjadi besar dengan melepaskan panas tinggi sehingga menjalarnya api cepat.

2.4.2 Sistem Pemadam Kebakaran Dalam Gedung

2.4.2.1 Sistem *Sprinklers*

Sistem sprinkler merupakan sistem pemadam kebakaran didalam gedung yang memiliki fungsi memancarkan air secara otomatis ketika ada api yang akan menyebabkan kebakaran. Sprinkler akan bekerja secara otomatis jika temperatur operasi pada kepala sprinkler berkisar antara 57°C atau 68°C. (Badan Standardisasi Nasional, 2000b)

2.4.2.2 Sistem *Fire Hose Reel*

Sistem ini sistem pemadam kebakaran didalam gedung yang mempunyai fungsi mengalirkan air secara manual dengan menggunakan selang yang telah disediakan. Mempunyai diameter pipa 6,35 cm, jangkauan maksimal pipa 30,5 m, dilengkapi dengan katup pengeluaran, diletakkan sekitar 50 cm diatas lantai agar mudah dijangkau. (Badan Standardisasi Nasional, 2000a)

2.4.3 Sistem Pemadam Kebakaran Luar Gedung

Hydrant pilar merupakan sistem pemadam kebakaran diluar gedung yang mempunyai fungsi untuk menyuplai air ke gedung yang akan disalurkan pada bagian yang terbakar. Diameter selang minimal 2,5 in, diameter pipa minimum 4 in, dengan selang 30 m, diletakkan 50 cm diatas permukaan tanah dan tidak kurang dari 6m dari tepi bangunan. Dibutuhkan adanya *siamese connection* yang berfungsi sebagai penyuplai air dari mobil pemadam kebakaran untuk disalurkan ke dalam instalasi pipa yang ada di dalam gedung yang kemudian akan dipancarkan oleh hydrant box.