

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sistem Plambing**

Plambing merupakan perpaduan antara seni dan teknologi pemipaan serta peralatan pendukungnya untuk menyediakan air bersih ke tempat yang diinginkan baik dalam bentuk kualitas, kuantitas, maupun kontinuitas dengan memenuhi syarat yang berlaku, serta membuang air kotor atau air bekas dari tempat-tempat tertentu tanpa mencemari bagian penting lainnya untuk menciptakan kondisi yang nyaman dan higienis sesuai dengan standar yang berlaku. Sistem plambing adalah sistem penyediaan air bersih dan pembuangan air kotor yang saling berkaitan satu sama lain serta merupakan perpaduan yang telah memenuhi syarat berupa peraturan perundangundangan yang berlaku, pedoman pelaksanaan, serta standar tentang peralatan dan instalasinya (Morimura dan Noerbambang, 2000).

Di Indonesia telah diterbitkan peraturan dan standar tentang perencanaan dan pemeliharaan sistem instalasi air bersih sejak tahun 1979. Usaha ini dimaksudkan untuk mengantisipasi terjadinya kegagalan maupun kerusakan yang terjadi pada sistem plambing. Perwujudan bangunan gedung juga tidak terlepas dari peran penyedia jasa konstruksi berdasarkan peraturan perundang-undangan di bidang jasa konstruksi baik sebagai perencana, pelaksana, pengawas atau manajemen konstruksi maupun jasa-jasa pengembangannya, termasuk penyedia jasa pengkaji teknis bangunan gedung.

Dengan diberlakukannya undang-undang ini, UU No. 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung maka semua penyelenggaraan bangunan gedung baik pembangunan maupun pemanfaatan, yang dilakukan di wilayah negara Republik Indonesia yang dilakukan oleh pemerintah, swasta, masyarakat, serta oleh pihak asing, wajib mematuhi seluruh ketentuan yang tercantum dalam Undang-undang tentang Bangunan Gedung. Rencana teknis bangunan gedung dapat terdiri atas rencana-rencana teknis arsitektur, struktur dan konstruksi, mekanikal dan elektrik, pertamanan, tata ruang dalam, dan disiapkan oleh penyedia jasa perencanaan yang memiliki sertifikat sesuai dengan peraturan

perundang-undangan, dalam bentuk gambar rencana, gambar detail pelaksanaan, rencana kerja dan syarat-syarat administratif, syarat umum dan syarat teknis, rencana anggaran biaya pembangunan, dan laporan perencanaan.

Sistem plambing didesain pada saat perencanaan proyek sesuai standar dan peraturan yang berlaku di Indonesia, yaitu SNI 8153-2015 tentang “Sistem Plambing pada Bangunan Gedung”, SNI 03-6481-2000 tentang “Sistem Plambing-2000”, SNI 03-1745-2000 tentang “Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Pipa Tegak dan Slang untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung” dan SNI 03-3989-2000 tentang “Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Sprinkler Otomatik untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung”.

## **2.2 Alat Plambing**

Peralatan plambing secara umum adalah alat-alat yang digunakan sebagai penyedia air bersih maupun pembuang air kotor yang dipasang pada bagian dalam maupun bagian luar gedung. Bahan-bahan yang dianjurkan untuk menjadi peralatan plambing harus memiliki sifat-sifat berikut (Wanggai, 2013):

1. Sedikit atau bahkan tidak dapat menyerap air
2. Mudah dibersihkan
3. Tidak berkarat dan tidak mudah aus
4. Relatif mudah dibuat
5. Mudah dipasang

Jenis peralatan plambing diklasifikasikan secara khusus dan secara umum. Secara khusus, jenis peralatan plambing meliputi :

1. Peralatan untuk penyediaan air bersih dan air minum
2. Peralatan untuk penyediaan air panas
3. Peralatan untuk pembuangan dan ven
4. Peralatan saniter (plambing fixtures)

Sedangkan secara umum, jenis peralatan plambing meliputi :

1. Peralatan pemadam kebakaran
2. Peralatan pengolah air kotor
3. Peralatan penyediaan gas

4. Peralatan dapur
5. Peralatan mencuci
6. Peralatan pengolah sampah
7. Dan berbagai jenis peralatan pendukung lainnya, seperti penyediaan zat asam, air minum dan pipa vakum.

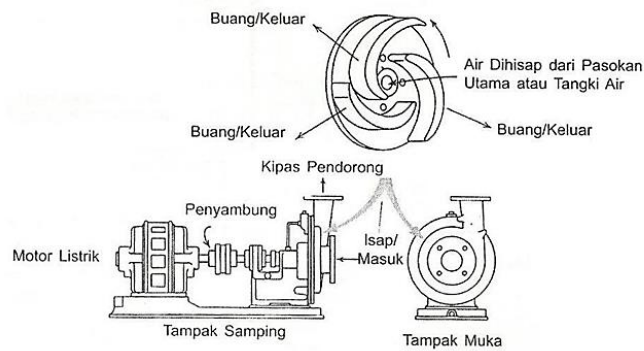
### 2.3 Cakupan Sistem Plambing

Pengertian plambing secara umum adalah sistem penyediaan air bersih dan penyaluran air buangan di dalam bangunan. Secara khusus, pengertian plambing merupakan sistem perpipaan dalam bangunan yang meliputi sistem perpipaan untuk:

#### 1. Penyediaan air bersih

Sistem penyediaan air bersih ini pada dasarnya menyediakan segala kebutuhan air bersih (air yang layak dikonsumsi) pada suatu gedung. Jika Sumber penyediaan air bersih yang berasal dari PDAM yang letaknya lebih tinggi yang akan diletakkan di tangki reservoir digunakan aliran Gravitasi, aliran gravitasi merupakan suatu aliran yang sumber airnya lebih tinggi daripada suatu bangunan yang membutuhkan air tersebut. Dengan adanya aliran gravitasi tidak diperlukan pompa untuk mendistribusikan kedalam bangunan.

Pada umumnya terdapat dua sistem pasokan air bersih yaitu sistem pasokan ke atas (*up feed*), baik dengan atau tanpa tangki penampung air, dan pasokan air ke bawah (*down feed*). Pada sistem pasokan ke atas (*up feed*) air bersih dialirkan dengan tekanan pompa, sedangkan pada pasokan ke bawah (*down feed*), pompa digunakan untuk mengisi tangki air di atas atap. Dengan menggunakan saklar pelampung, pompa akan berhenti bekerja apabila air dalam tangki sudah penuh. Pompa yang biasa digunakan untuk bangunan adalah pompa sentrifugal, yang diperlihatkan pada **Gambar 2.1**.



**Gambar 2. 1** Pompa Air untuk Bangunan (Noerbambang, 2005)

## 2. Jumlah pemakaian air bersih

Pemakaian air bersih pada tiap-tiap gedung berbeda tergantung jumlah penghuninya dan luas dari bangunan tersebut. Jumlah pemakaian air rata-rata per hari sesuai dengan SNI 03- 6481-2000.

## 3. Kualitas Air Bersih

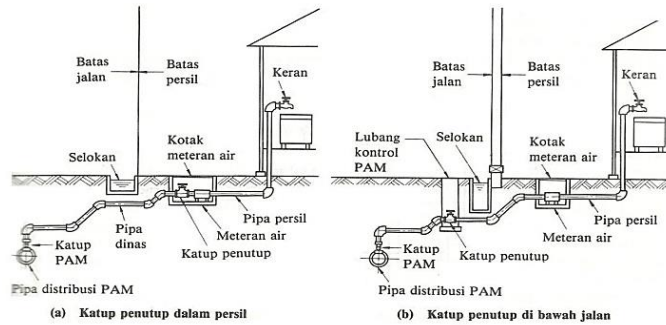
Berikut ini merupakan parameter kualitas air bersih yang digunakan harus memenuhi persyaratan yang ditetapkan berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Dari peraturan tersebut terdapat klasifikasi kelas air 2 yang menunjukkan bahwa air yang akan digunakan termasuk kedalam klasifikasi kelas air baku.

## 4. Jenis Sistem Penyediaan Air Bersih

Sistem penyediaan air bersih yang sekarang ini sering digunakan dan diaplikasikan di dalam bangunan adalah (Noerbambang dan Morimura, 2005):

### A. Sistem sambungan langsung

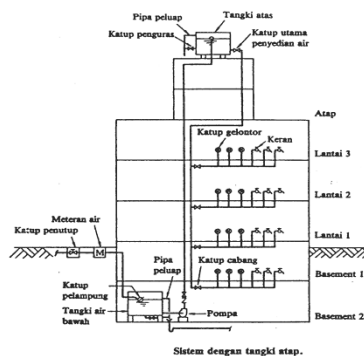
Dalam sistem sambungan langsung pipa distribusi dalam gedung disambung langsung dalam pipa utama penyediaan air bersih. Sistem sambungan langsung memiliki dua cara penempatan katup penutup, yaitu ditempatkan dalam persil dan ditempatkan di bawah jalan, seperti yang terlihat pada **Gambar 2.2**



**Gambar 2. 2** Sistem Sambungan Langsung (Soufyan, Noerbambang, 2005)

#### B. Sistem tangki atap

Dalam sistem ini air ditampung terlebih dahulu dalam tangki bawah (dipasang pada lantai terendah bangunan atau di bawah muka air tanah), kemudian dipompakan ke tangki atas atap atau di atas lantai tertinggi bangunan, yang kemudian dari tangki ini air didistribusikan ke seluruh bangunan. Seperti yang terlihat pada **Gambar 2.3**

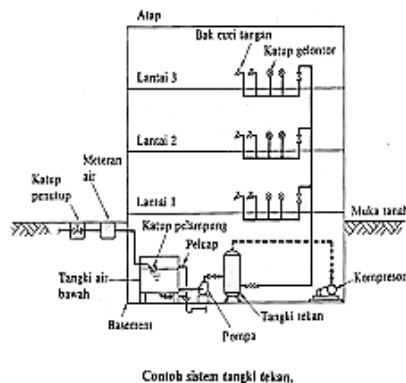


**Gambar 2. 3** Sistem Tangki Atap  
(Noerbambang, Soufyan, 2005)

#### C. Sistem tangki tekan

Air yang berasal dari kamar mandi yang berupa urine ditampung kedalam suatu tangki. Air yang telah ditampung dalam tangki bawah (seperti halnya dalam sistem tangki atap), dipompakan ke dalam suatu bejana (tangki) tertutup sehingga udara di dalamnya terkompresi. Air dari tangki tersebut dialirkan ke dalam sistem distribusi bangunan. Pompa bekerja secara otomatis yang diatur oleh suatu detektor tekanan, yang berulang kali mengembang dan

terkompresi lama kelamaan akan berkurang. Seperti yang terlihat pada **Gambar 2.4**



**Gambar 2. 4** Sistem Tangki Tekan  
(Noerbambang M, Soufyan, 2005)

## 5. Penyaluran air buangan dan ven

Air buangan yang berasal dari toilet, tempat mencuci piring, *washtuffle* ditampung kedalam bak penampungan yang didesain khusus untuk menampung air kotor seperti urine, tinja, air sabun dan lain-lain. Air buangan yang biasanya mengandung bagian-bagian yang padat ditampung kedalam bak yang biasa disebut *septictank*. Pipa pembuangan harus mempunyai ukuran dan kemiringan yang cukup dan sesuai dengan banyak dan jenis air buangan yang dialirkan (Isnanto, 2009);

## 2.4 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

Dalam perencanaan air bersih terdapat beberapa bagian untuk menentukan suatu kebutuhan air bersih pada gedung itu sendiri, antara lain;

### 2.4.1 Berdasarkan Luas Lantai Efektif

Metode ini berdasarkan pemakaian air rata-rata sehari dari setiap penghuni dan perkiraan jumlah penghuni. Dengan demikian jumlah pemakaian air sehari dapat diperkirakan, meskipun jenis maupun jumlah alat plambing belum ditentukan. Dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Penghuni} = \frac{\text{luas bangunan}}{\text{Beban penghunian}} \dots \dots \dots (2.4.1)$$

### 2.4.2 Perkiraan Jumlah Debit

Jumlah debit dapat dihitung dengan menentukan debit aliran per hari, debit per jam, dan puncak debitnya yang dinyatakan sebagai berikut:

#### a. Debit Aliran per hari

Dengan memilih standar pemakaian air per orang sehari berdasarkan jenis penggunaan gedung, jumlah pemakaian air per hari seluruh gedung dapat dihitung. Dengan rumus pemakaian air rata-rata dinyatakan sebagai berikut:

$$Q_h = \frac{Q_d}{T} \dots\dots\dots(2.4.2)$$

$$Q_d = \text{Jumlah penghuni} \times \text{pemakaian air per orang/hari} \dots\dots\dots (2.4.3)$$

*Keterangan:*

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

$Q_d$  = debit rata-rata sehari ( $\text{m}^3/\text{h}$ )

$T$  = waktu (jam)

#### b. Puncak debit

Pada waktu tertentu pemakaian air ini akan melebihi pemakaian air rata-rata, dan yang tertinggi dinamakan pemakaian air jam puncak. Yang dinyatakan sebagai berikut:

$$Q_h \text{ Max} = C_1 \times Q_h \dots\dots\dots(2.4.4)$$

*Keterangan:*

$C_1 = 1,5 - 2,0$  bergantung kepada lokasi, sifat penggunaan gedung.

$C_2 = 1,2 - 2,0$

$$Q_d \text{ Max} = C_2 \times Q_d \dots\dots\dots(2.4.5)$$

$$Q_m \text{ Max} = C_3 \times \frac{Q_h}{60 \text{ menit/jam}} \dots\dots\dots(2.4.6)$$

*Keterangan:*

konstanta  $C_2$  berkisar 1,2-2,0 dan  $C_3$  berkisar 3,0-4,0

### 2.4.3 Berdasarkan Jenis dan Jumlah Alat Plumbing

Metode ini digunakan apabila kondisi pemakaian alat plumbing dapat diketahui, misalnya untuk perumahan atau gedung kecil juga harus diketahui jumlah dari setiap jenis alat plumbing dalam gedung tersebut. Untuk menghitung faktor pemakaian dapat dilihat pada rumus berikut ini :

$$Y_n = Y_1 - [ (Y_1 - Y_2) \times \frac{(X_n - X_1)}{(X_2 - X_1)} ] \dots\dots\dots (2.4.7)$$

Keterangan :

$Y_n$  = Faktor pemakaian (%)

$Y_1$  = Jenis alat plumbing pada jumlah 1

$Y_2$  = Jenis alat plumbing pada jumlah 2

$X_1$  = Jumlah alat plumbing 1

$X_2$  = Jumlah alat plumbing 2

$X_n$  = Jumlah alat plumbing yang akan dicari

### 2.4.4 Berdasarkan Unit Beban Alat Plumbing

Dalam metode ini, untuk setiap alat plumbing ditetapkan suatu unit beban (fixture unit). Pada setiap bagian pipa dijumlahkan unit beban dari semua alat plumbing yang dilayaninya, dan kemudian dicari besarnya laju aliran air dengan kurva. Kurva ini memberikan hubungan antara jumlah unit beban alat plumbing dengan laju aliran air, dengan memasukkan faktor kemungkinan penggunaan serempak dari alat-alat plumbing.

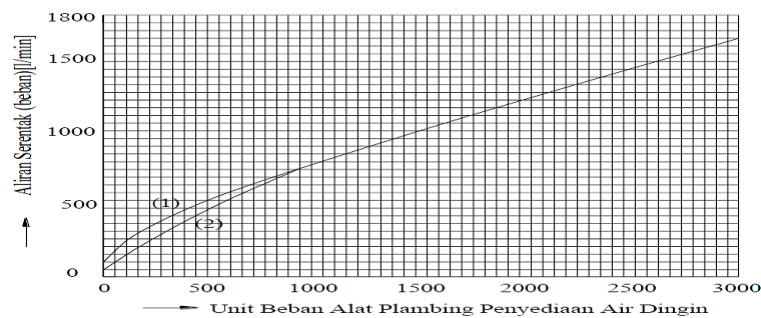
**Tabel 2. 1.** Nilai unit beban alat plumbing

| Jenis Alat Plumbing               | Jenis Penyediaan Air                 | Unit Alat Plumbing |      | Keterangan |
|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------|------|------------|
|                                   |                                      | Pribadi            | Umum |            |
| Kloset                            | Katup gelontor                       | 6                  | 10   |            |
| Kloset                            | Tangki gelontor                      | 3                  | 5    |            |
| Peturasan dengan tiang            | Katup gelontor                       |                    | 10   |            |
| Peturasan terbuka (urinall stall) | Katup gelontor                       |                    | 5    |            |
| Peturasan terbuka (urinall stall) | Tangki gelontor                      |                    | 3    |            |
| Bak cuci (kecil)                  | Keran                                | 0.5                | 1    |            |
| Bak cuci tangan                   | Keran                                | 1                  | 2    |            |
| Bak mandi rendam (Bath Tub)       | Keran pencampur air dingin dan panas | 2                  | 4    |            |
| Pancuran mandi (Shower)           | Keran pencampur air dingin dan panas | 2                  | 4    |            |

|                                     |                                      |   |   |                                       |
|-------------------------------------|--------------------------------------|---|---|---------------------------------------|
| Pancuran mandi tunggal              | Keran pencampur air dingin dan panas | 2 |   |                                       |
| Bak cuci bersama                    | (untuk tiap keran)                   |   | 2 |                                       |
| Bak cuci pel                        | Keran                                | 3 | 4 | Gedung kantor, dsb.                   |
| Bak cuci dapur                      | Keran                                | 2 | 4 | Untuk umum : hotel atau restoran, dll |
| Bak cuci piring                     | Keran                                |   | 5 |                                       |
| Bak cuci pakaian (satu sampai tiga) | Keran                                | 3 |   |                                       |
| Pancuran minimum                    | Keran air minum                      |   | 2 |                                       |
| Pemanas air                         | Katup bola                           |   | 2 |                                       |

Sumber : Noerbambang, Morimura, 2005.

Nilai beban kebutuhan air bersih alat plambing berdasarkan besarnya nilai beban unit alat plambing secara keseluruhan dapat diketahui dengan melihat kurva perkiraan beban kebutuhan air, seperti terlihat pada **Gambar 2.5**



**Gambar 2. 5** Unit Beban alat plambing (sampai 3000)

#### 2.4.5 Peralatan Penyediaan Air Bersih

Suatu peralatan dalam penyediaan air bersih tidak terlepas untuk terbentuknya suatu sistem plambing. Peralatan penyediaan air bersih merupakan semua peralatan yang dipasang di dalam maupun di luar gedung yang berfungsi untuk menyediakan air bersih. Beberapa alat penyediaan air bersih yaitu sebagai berikut :

##### 1. Pipa

Pipa merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengalirkan fluida. Beberapa jenis pipa yang pada umumnya digunakan pada instalasi di dalam gedung adalah sebagai berikut :

##### a. Pipa PVC (*Poly Vinyl Chloride*)

Pipa PVC merupakan pipa ini terbuat dari gabungan material vinyl plastik yang menghasilkan pipa yang kuat, ringan, tidak berkarat serta mempunyai viskositas bagian dalamnya tinggi. Jenis pipa ini biasa digunakan untuk instalasi air bersih dingin dan air kotor.

b. Pipa HDPE (*High Density Poly Ethylene*)

Pipa HDPE ini terbuat dari bahan poly-ethylene yang mempunyai kepadatan tinggi sehingga dapat menahan daya tekan yang lebih tinggi. Sehingga jenis pipa HDPE Pipa jenis ini biasanya digunakan untuk instalasi air panas.

c. Pipa PPR PN (*Poly Propylene Random*)

Pipa steri dari bahan plastik polypropylene yang cocok untuk instalasi air bertekan, kuat terhadap panas dan anti bocor penyambungan dan fitting yang sangat kuat, yang memiliki permukaan yang licin dan suah memenuhi standart untuk instalasi siap minum.

2. Perlengkapan dan Aksesoris Pipa

- Belokan

Perlengkapan pipa ini digunakan untuk mengubah arah dari arah lurus dengan sudut perubahan sesuai standart yang merupakan sudut dari belokan tersebut.

- Katup (Valve)

Terdapat beberapa macam katup yang dapat digunakan dalam sistem pemipaan.

## 2.5 Perancangan Sistem Penyaluran Air Buangan

Dalam perencanaan air bersih terdapat beberapa bagian untuk perancancangan sistem penyaluran air buangan, antara lain;

### 2.5.1 Jenis Air Buangan

Air buangan merupakan semua cairan yang dibuang, baik mengandung kotoran manusia, hewan, bekas tumbuh-tumbuhan, maupun mengandung sisa-sisa proses industri. Air buangan terdiri atas (Noerbambang dan Morimura, 2005):

1. Air kotor

Air kotor merupakan air buangan yang berasal dari kloset, peturasan, bidet dan air buangan mengandung kotoran manusia yang berasal dari alat plambing lainnya.

2. Air bekas

Air bekas merupakan air buangan yang berasal dari alat-alat plambing lainnya, seperti: bak mandi (*bath tub*), bak cuci tangan, bak dapur, dan lain sebagainya.

3. Air hujan

Air hujan yang jatuh pada atap bangunan, halaman dan sebagainya.

4. Air buangan khusus

Air buangan khusus merupakan air buangan yang mengandung gas, racun atau bahan-bahan berbahaya, seperti yang berasal dari pabrik, air buangan dari laboratorium, tempat pengobatan, tempat pemeriksaan di rumah sakit, rumah pemotongan hewan, air buangan yang bersifat radioaktif atau mengandung bahan radioaktif dan air buangan yang mengandung lemak (banyak mengandung heksan).

### 2.5.2 Klasifikasi Sistem Pembuangan Air

Sistem pembuangan air menurut cara pembuangannya terdiri atas (Noerbambang dan Morimura, 2005):

1. Sistem tercampur merupakan sistem pembuangan yang mengumpulkan dan mengalirkan air kotor dan air bekas ke dalam satu saluran dan dialirkan ke luar gedung tanpa memperhatikan jenis air buangannya.
2. Sistem terpisah merupakan sistem pembuangan yang mengumpulkan dan mengalirkan air kotor dan air bekas ke dalam saluran yang berbeda dan kemudian dialirkan ke luar dari gedung.

Sedangkan untuk sistem penyaluran air buangan itu sendiri terbagi atas 2 macam, yaitu:

1. Sistem gravitasi mengusahakan agar air buangan dapat dialirkan secara gravitasi dengan mengatur letak dan kemiringan pipa-pipa pembuangan, sehingga air buangan dapat mengalir dengan sendirinya.
2. Sistem bertekanan ini menggunakan alat berupa pompa karena saluran umumnya terletak lebih tinggi dari letak alat plambing.

### **2.5.3 Perlengkapan Penyaluran Air Buangan**

Penyaluran air buangan agar tidak menimbulkan masalah perlu dilengkapi dengan hal-hal berikut (Noerbambang dan Morimura, 2005):

#### **1. Perangkap Air Buangan**

Alat plambing pada gedung tidak akan terus menerus digunakan, pipa pembuangan tidak selalu terisi oleh air dan dapat menyebabkan masuknya gas yang berbau ataupun beracun, bahkan serangga. Suatu perangkap harus memenuhi syarat-syarat berikut:

- a. Kedalaman air penutup berkisar antara 50 mm sampai 100 mm. Pada kedalaman 50 mm, kolom air akan tetap dapat diperoleh penutup air sebesar 25 mm dengan tekanan (positif maupun negatif) sebesar 25 mm.
- b. Konstruksinya harus sedemikian rupa agar selalu bersih dan tidak menyebabkan kotoran tertahan atau mengendap;
- c. Konstruksinya harus sedemikian rupa sehingga fungsi air sebagai penutup tetap dapat terpenuhi
- d. Konstruksi perangkap harus cukup sederhana agar mudah membersihkannya karena endapan kotoran lama kelamaan akan tetap terjadi;
- e. Perangkap tidak boleh dibuat dengan konstruksi di mana ada bagian bergerak ataupun bidang-bidang tersembunyi yang membentuk sekat penutup.

Perangkap alat plambing yang biasa digunakan dapat dikelompokkan sebagai berikut (Noerbambang dan Morimura, 2005):

- a. Perangkat yang dipasang pada alat plambing, terdiri atas :
  - 1) Perangkat jenis P, berbentuk menyerupai huruf P dan banyak digunakan. Perangkat jenis ini dapat diandalkan dan sangat stabil kalau dipasang pipa ven. Perangkat jenis P biasanya dipasang pada kloset, *lavatory*, dan lain-lain;
  - 2) Perangkat jenis S, berbentuk menyerupai huruf S dan seringkali menimbulkan kesulitan akibat efek siphon, biasanya dipasang pada *lavatory*.
- b. Perangkat yang dipasang pada pipa pembuangan, sebagai berikut:
  1. Perangkat jenis U, berbentuk menyerupai huruf U dan dipasang pada pipa pembuangan mendatar, umumnya untuk pembuangan air hujan. Kelemahan jenis ini adalah memberikan tambahan
  2. Perangkat jenis tabung, mempunyai sekat berbentuk tabung, sehingga mengandung air lebih banyak dibandingkan jenis-jenis lainnya sehingga air penutup tidak mudah hilang, biasanya dipasang pada *floor drain* dan bak cuci dapur. Diameter tabung bagian dalam biasanya 2,5 kali lebih besar dari diameter pipa pembuangannya.
2. Bak penampung
 

Bak penampung harus kedap air, tidak membocorkan gas dan bau, serta dilengkapi dengan sistem ven agar dapat mengeluarkan gas-gas yang timbul dalam bak penampung tersebut. Bak penampung juga harus dilengkapi dengan lubang pemeriksa (*manhole*).
3. Pompa pembuangan Dilihat dari penggunaannya, jenis pompa air buangan terbagi atas (Noerbambang dan Morimura, 2005):
  - a. Pompa air kotor
 

Pompa air kotor merupakan pompa pembuangan yang melayani bak penampung air kotor dan memompakannya ke luar. Jenis yang digunakan biasanya adalah jenis ati tersumbat atau tanpa sudut.

b. Pompa *drainase*

Pompa *drainase* disebut juga dengan pompa air bekas yang digunakan untuk memompakan air bekas yang hanya sedikit mengandung bagian kotoran padat (feses manusia).

4. Tangki Septik

Tangki septik merupakan tangki yang berfungsi menampung dan mengolah air buangan dengan kecepatan aliran yang relatif lambat, sehingga memberi kesempatan terjadinya pengendapan terhadap suspensi benda-benda padat dan penguraian bahan-bahan organik oleh bakteri anaerobik membentuk bahan-bahan larut air dan gas yang terjadi di dalam tangki tersebut.

#### 2.5.4 Pipa Pembuangan Alat Plambing

Dalam buku (*Soufyan Moh. Noerbambang, & Takeo Morimura, 2005*). Pipa pembuangan alat plambing merupakan pipa yang menghubungkan perangkat alat plambing dengan pipa pembuangan lainnya. Macam - macam pipa dalam sistem pembuangan yaitu sebagai berikut:

- a) Pipa cabang mendatar merupakan semua pipa pembuangan mendatar yang menghubungkan antara pipa pembuangan alat plambing dengan pipa tegak air buangan.
- b) Pipa tegak air buangan adalah pipa tegak yang mengalirkan air buangan dari pipa cabang-cabang mendatar.
- c) Pipa tegak air kotor yaitu pipa tegak yang mengalirkan air kotor dari pipa cabang-cabang mendatar.
- d) Pipa atau saluran pembuangan gedung yaitu pipa pembuangan dalam gedung yang mengumpulkan air kotor, air bekas, dan air hujan dari pipa-pipa tegak air buangan.
- e) Riol gedung yaitu pipa di halaman gedung yang menghubungkan antara pembuangan gedung dengan instalasi pengolahan atau dengan riol umum.

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. 2.** Kemiringan Pipa Pembuangan Horizontal

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

Sumber : Noerbambang, Soufyan & Morimura, Takeo, (2005)

Kemiringan pipa pembuangan gedung dan riol gedung dapat dibuat lebih landai daripada yang dinyatakan dalam **tabel 2.2**. Jika kecepatan kurang dari 0.6 m/detik maka kotoran dalam air buangan akan mengendap sehingga pipa dapat tersumbat. Dengan demikian diameter pipa pembuang sangat berpengaruh dalam menentukan kemiringan serta kecepatan aliran dalam pipa.

**Tabel 2. 3.** Diameter Minimum, Perangkat dan Pipa Buangan Alat Plambing

| No | Alat Plambing                                         | Diameter Perangkat Minimum (mm) | Diameter Pipa Buangan Alat Plambing Minimum (mm) |
|----|-------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1  | Kloset                                                | 75                              | 75                                               |
| 2  | Peturasan                                             |                                 |                                                  |
|    | - Tipe menempel dinding                               | 40                              | 40                                               |
|    | - Tipe gantung di dinding                             | 40 – 50                         | 40 – 50                                          |
|    | - Tipe dengan kaki, siphon jet atau blow-out          | 75                              | 75                                               |
|    | - Untuk umum : untuk 2 orang                          | 50                              | 50                                               |
|    | untuk 3 - 4 orang                                     | 65                              | 65                                               |
|    | untuk 5 - 6 orang                                     | 75                              | 75                                               |
| 3  | Bak cuci tangan (Lavatory)                            | 32                              | 32 – 40                                          |
| 4  | Bak cuci tangan (wash bashin)                         |                                 |                                                  |
|    | - Ukuran biasa                                        | 32                              | 32                                               |
|    | - Ukuran kecil                                        | 25                              | 25                                               |
| 5  | Bak cuci, praktek dokter gigi, salon dan tempat cukur | 32                              | 32 – 40                                          |
| 6  | Pancuran minum                                        | 32                              | 32                                               |
| 7  | Bak mandi                                             |                                 |                                                  |
|    | - Berendam (bath tub)                                 | 40 – 50                         | 40 – 50                                          |

|    |                                                        |          |          |
|----|--------------------------------------------------------|----------|----------|
|    | - Model jepang (untuk dirumah)                         | 40       | 40 – 50  |
|    | - Untuk umum                                           | 50 – 75  | 50 – 75  |
| 8  | Pancuran mandi (dalam ruangan)                         | 50       | 50       |
| 9  | Bidet                                                  | 32       | 32       |
| 10 | Bak cuci, untuk pel                                    | 65       | 65       |
|    | - Ukuran besar                                         | 75 – 100 | 75 – 100 |
| 11 | Bak cuci pakaian                                       | 40       | 40       |
| 12 | Kombinasi bak cuci biasa dan bak cuci pakaian          | 50       | 50       |
| 13 | Kombinasi bak cuci tangan, untuk 2 - 4 orang           | 40 – 50  | 40 – 50  |
| 14 | Bak cuci tangan, rumah sakit                           | 40       | 40 – 50  |
| 15 | Bak cuci, laboratorium kimia                           | 40 – 50  | 40 – 50  |
| 16 | Bak cuci, macam-macam                                  |          |          |
|    | - Dapur, untuk rumah                                   | 40 – 50  | 40 – 50  |
|    | - Hotel, Komersial                                     | 50       | 50       |
|    | - Bar                                                  | 32       | 32       |
|    | - Dapur kecil, cuci piring                             | 40 – 50  | 40 – 50  |
|    | - Dapur, untuk cuci sayuran                            | 50       | 50       |
|    | - Penghancur kotoran (disposer) untuk rumah            | 40       | 40       |
|    | - Penghancur kotoran (disposer) besar (untuk restoran) | 50       | 50       |
| 17 | Buangan Lantai (floor drain)                           | 40 – 75  | 40 – 75  |

Sumber : Noerbambang, Soufyan & Morimura, Takeo, (2005)

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

**Tabel 2. 4.** Kemiringan untuk pipa buangan arah mendatar

| Diameter pipa (inch)            | 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> | 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 2   | 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 3   | 4    | 5    | 6    |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----|-------------------------------|-----|------|------|------|
| Besar Slope minimum (inch/feet) | 1/4                           | 1/4                           | 1/4 | 1/8                           | 1/8 | 1/16 | 1/16 | 1/16 |

Sumber : Noerbambang, Morimura, 2005.

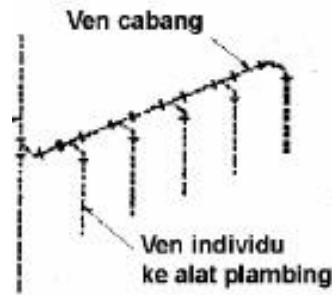
## 2.6 Perancangan Sistem Ven

Sistem ven merupakan jaringan perpipaan yang dipasang dengan fungsi untuk sirkulasi udara ke seluruh bagian dari sistem pembuangan untuk melindungi air penutup dari efek sifon dan tekanan balik terhadap alat plambing (Badan Standardisasi Nasional, 2015).

### 2.6.1 Klasifikasi Sistem Ven

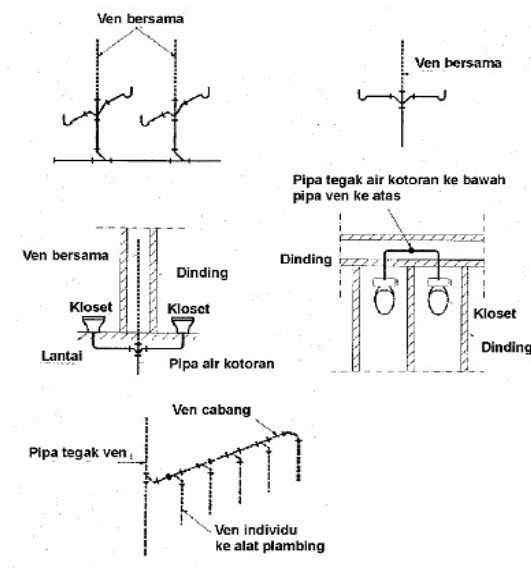
Sistem ini sendiri dapat dibedakan atas beberapa jenis yaitu (Badan Standardisasi Nasional, 2015):

1. Sistem ven individu : Pipa ven dipasang untuk melayani satu alat plambing dan disambungkan kepada sistem ven lainnya atau langsung terbuka ke udara luar. Seperti terlihat pada **Gambar 2.6**



**Gambar 2. 6** Ven individu

2. Sistem ven pipa tegak air buangan  
Semua pipa pengering alat plambing disambung langsung pada pipa tegak air buangan. Sistem ini juga disebut sebagai sistem pipa tegak tunggal atau sistem pipa pembuangan tunggal.
3. Pipa tegak ven  
Pipa tegak ven harus dipasang dalam hal dimana pipa tegak air kotor atau air bekas melayani dua interval cabang atau lebih, dan dalam hal dimana alat-alat plambing pada setiap lantai memiliki pipa ven tunggal atau pipa ven jenis lainnya . Seperti terlihat pada **Gambar 2.7**



**Gambar 2. 7** Sistem ven pipa tegak

**Tabel 2. 5.** Ukuran dan Panjang Ven Pipa Tegak

| Ukuran pipa tegak air limbah (inci) | Unit alat plambing yang dihubungkan | Ukuran pipa ven yang di syaratkan (m)  |    |    |    |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                     |                                     | 32                                     | 40 | 50 | 63 | 90  | 110 | 125 | 160 | 200 |
|                                     |                                     | Panjang ukuran maksimum pipa ven ( m ) |    |    |    |     |     |     |     |     |
| 1 ½                                 | 8                                   | 15                                     | 45 |    |    |     |     |     |     |     |
| 2                                   | 1<br>2                              | 9                                      | 20 |    |    |     |     |     |     |     |
| 2                                   | 2<br>0                              | 7                                      | 15 |    |    |     |     |     |     |     |
| 2 ½                                 | 4<br>2                              |                                        | 9  | 30 | 90 |     |     |     |     |     |
| 3                                   | 1<br>0                              |                                        | 9  | 30 | 60 | 180 |     |     |     |     |
| 3                                   | 3<br>0                              |                                        |    | 18 | 60 | 150 |     |     |     |     |
| 3                                   | 6<br>0                              |                                        |    | 15 | 24 | 120 |     |     |     |     |
| 4                                   | 100                                 |                                        |    | 10 | 30 | 75  | 300 |     |     |     |
| 4                                   | 200                                 |                                        |    | 9  | 27 | 75  | 270 |     |     |     |
| 4                                   | 500                                 |                                        |    | 6  | 20 | 54  | 210 |     |     |     |
| 5                                   | 200                                 |                                        |    |    | 10 | 24  | 105 |     |     |     |
| 5                                   | 500                                 |                                        |    |    | 9  | 20  | 90  |     |     |     |
| 5                                   | 1100                                |                                        |    |    | 6  | 15  | 60  |     |     |     |
| 6                                   | 350                                 |                                        |    |    | 7  | 15  | 60  | 120 | 390 |     |
| 6                                   | 620                                 |                                        |    |    | 5  | 9   | 35  | 90  | 330 |     |
| 6                                   | 960                                 |                                        |    |    |    | 7   | 30  | 75  | 300 |     |
| 6                                   | 1900                                |                                        |    |    |    | 6   | 20  | 60  | 210 |     |

|    |      |  |  |  |  |  |    |    |     |      |
|----|------|--|--|--|--|--|----|----|-----|------|
| 8  | 600  |  |  |  |  |  | 15 | 45 | 150 | 390  |
| 8  | 1400 |  |  |  |  |  | 12 | 30 | 120 | 360  |
| 8  | 2200 |  |  |  |  |  | 9  | 24 | 105 | 3300 |
| 8  | 3600 |  |  |  |  |  | 7  | 18 | 75  | 240  |
| 10 | 1000 |  |  |  |  |  |    | 22 | 35  | 300  |
| 10 | 2500 |  |  |  |  |  |    | 15 | 30  | 150  |
| 10 | 3800 |  |  |  |  |  |    | 9  | 24  | 105  |
| 10 | 5600 |  |  |  |  |  |    | 7  | 18  | 75   |

Sumber: Badan Standardisasi Nasional, 2015

**Tabel 2. 6.** Beban dan Panjang Maksimum dari Perpipaan Air Buangan dan Ven

| Ukuran Pipa<br>(inci)                                    | 1¼ | 1½             | 2               | 2½              | 3               | 4                | 5                | 6                | 8                 | 10                | 12                |
|----------------------------------------------------------|----|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Maksimum<br>Unit Pipa air<br>limbah <sup>1</sup>         | 1  | 2 <sup>2</sup> | 16 <sup>3</sup> | 32 <sup>3</sup> | 48 <sup>4</sup> | 256              | 600              | 1380             | 3600              | 5600              | 8400              |
| Vertikal/tegak<br>(UBAP)                                 | 1  | 1              | 8 <sup>3</sup>  | 14 <sup>3</sup> | 35 <sup>4</sup> | 216 <sup>5</sup> | 428 <sup>5</sup> | 720 <sup>5</sup> | 2640 <sup>5</sup> | 4680 <sup>5</sup> | 8200 <sup>5</sup> |
| Horizontal<br>(UBAP)                                     |    |                |                 |                 |                 |                  |                  |                  |                   |                   |                   |
| Ukuran Pipa<br>(inci)                                    | 1¼ | 1½             | 2               | 2½              | 3               | 4                | 5                | 6                | 8                 | 10                | 12                |
| Panjang maks<br>pipa air limbah                          |    |                |                 |                 |                 |                  |                  |                  |                   |                   |                   |
| Vertikal/tegak<br>(m) Horizontal<br>(tidak terbatas)     | 14 | 18             | 37              | 55              | 65              | 91               | 119              | 155              | 229               | -                 | -                 |
| Pipa ven<br>Horizontal dan<br>vertikal <sup>8</sup> Maks | 1  | 8 <sup>3</sup> | 24              | 48              | 84              | 256              | 600              | 1380             | 3600              | -                 | -                 |
| Unit (UBAP)                                              | 45 | 60             | 120             | 180             | 212             | 300              | 390              | 510              | 750               | -                 | -                 |
| Panjang maks<br>(m)                                      |    |                |                 |                 |                 |                  |                  |                  |                   |                   |                   |

Sumber: Badan Standardisasi Nasional, 2015

**Catatan:**

1. Tidak termasuk lengan perangkat
2. Kecuali *sink*, urinal, dan mesin cuci piring – melebihi 1 UBAP
3. Kecuali enam unit perangkat atau kloset

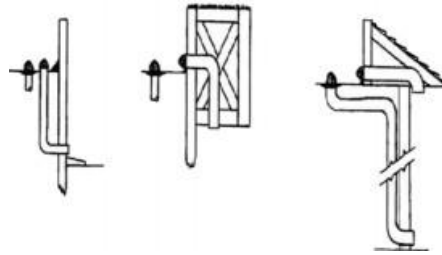
4. Hanya empat kloset atau enam unit perangkap yang dibolehkan pada pipa vertikal atau pipa tegak, dan tidak melebihi tiga kloset atau enam unit perangkap pada cabang horisontal pipa air limbah
5. Berdasarkan  $\frac{1}{4}$  inci per *foot* (20,8 mm/m) kemiringan. Untuk  $\frac{1}{8}$  inci per *foot* (10,4 mm/m) kemiringan, kalikan nilai UBAP horisontal dengan faktor 0,8
6. Diameter pipa ven individu tidak boleh kurang dari  $1\frac{1}{4}$  inci (32 mm) tidak juga kurang dari  $1\frac{1}{2}$  diameter pipa air limbah yang dihubungkan
7. Beban unit alat plambing untuk air limbah dan pipa ven harus dihitung dari Tabel 3.5.  
Panjang pipa ven kurang dari sepertiga dari panjang pipa ven boleh dipasang pada posisi horisontal. Bila diameter pipa ven meningkat, limit maksimum panjang tidak dapat digunakan table di atas

## 2.7 Perancangan Sistem Pemanfaatan Air Hujan

Perancangan sistem pemanfaatan air hujan pada dasarnya harus disalurkan melalui sistem pembuangan yang terpisah dari sistem pembuangan air buangan. Berikut merupakan beberapa ketentuan dalam merencanakan sistem penyaluran air hujan (Badan Standardisasi Nasional, 2015):

1. *Drainase* Bangunan: gedung harus mempunyai drainase untuk menyalurkan air hujan dari atap dan halaman dengan pengerasan di dalam persil ke saluran air hujan kota. Air hujan yang jatuh di atas atap bangunan gedung harus disalurkan melalui talang datar dan vertikal ke bidang resapan yang telah ditentukan dalam perencanaan sistem plambing (Badan Standardisasi Nasional, 2015).
2. *Drainase* Atap : datar tambahan 1” untuk diameter talang tegak setiap pertambahan 30 ft panjang talang horisontal. Air dari atap bangunan dapat berupa saluran primer dan sekunder.
3. *Drainase* Pipa Atap atau Buka-an Samping  
Drainase atap harus dilengkapi dengan bukaan samping atau pipa drainase. Tinggi bukaan talang tidak boleh kurang dari 4 inci (110 mm) dan memiliki lebar sama dengan keliling saluran drainase atap yang diperlukan untuk areal yang dilayani. Secara umum dapat dilihat pada

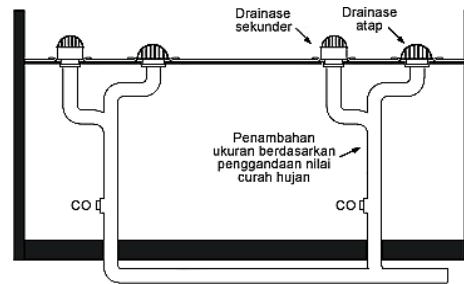
### Gambar 2.8



**Gambar 2. 8** Contoh pipa drainase air hujan

#### 4. Drainase Sekunder

Saluran air atap sekunder harus terletak tidak kurang dari 2 inci (51 mm) di atas permukaan atap. Ketinggian maksimum saluran atap harus menjadi suatu ketinggian untuk mencegah kedalaman air genangan melebihi atap yang dirancang. Seperti terlihat pada **Gambar 2.9**



**Gambar 2. 9** Sistem Gabungan Drainase Atap

Penentuan ukuran perpipaan air hujan horizontal dapat mengacu pada **Tabel 2.7, Tabel 2.8 dan Tabel 2.9.**

**Tabel 2. 7.** Penentuan Ukuran Perpipaan Air Hujan Horizontal

| Ukuran Pipa | Debit (Kemiringan 1%) | Luas Bidang Datar Horizontal Maksimum yang Diperbolehkan pada Berbagai Nilai Curah Hujan (m <sup>2</sup> ) |             |             |              |            |              |
|-------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------|------------|--------------|
|             |                       | 25,4 mm/jam                                                                                                | 50,8 mm/jam | 76,2 mm/jam | 101,6 mm/jam | 127 mm/jam | 162,4 mm/jam |
| Inci        | L/dt                  |                                                                                                            |             |             |              |            |              |
| 3           | 0,06                  | 305                                                                                                        | 153         | 102         | 76           | 61         | 51           |
| 4           | 2,04                  | 699                                                                                                        | 349         | 233         | 175          | 140        | 116          |
| 5           | 4,68                  | 1241                                                                                                       | 621         | 414         | 310          | 248        | 207          |
| 6           | 8,34                  | 1988                                                                                                       | 994         | 663         | 497          | 398        | 331          |
| 8           | 13,32                 | 4273                                                                                                       | 2137        | 1427        | 1068         | 855        | 713          |
| 10          | 28,68                 | 7692                                                                                                       | 3846        | 2564        | 1923         | 1540       | 1282         |
| 12          | 51,6                  | 12374                                                                                                      | 6187        | 4125        | 3094         | 2476       | 2062         |
| 15          | 83,04                 | 22110                                                                                                      | 11055       | 7370        | 5528         | 4422       | 3683         |

Sumber : Badan Standardisasi Nasional, 2015

**Tabel 2. 8.** Penentuan Ukuran Perpipaan Air Hujan Horizontal

| Ukuran Pipa | Debit (Kemiringan 2%) | Luas Bidang Datar Horizontal Maksimum yang Diperbolehkan pada Berbagai Nilai Curah Hujan (m <sup>2</sup> ) |             |             |              |            |              |
|-------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------|------------|--------------|
| Inci        | L/dt                  | 25,4 mm/jam                                                                                                | 50,8 mm/jam | 76,2 mm/jam | 101,6 mm/jam | 127 mm/jam | 162,4 mm/jam |
| 3           | 2,88                  | 431                                                                                                        | 216         | 144         | 108          | 86         | 72           |
| 4           | 6,6                   | 985                                                                                                        | 492         | 328         | 246          | 197        | 164          |
| 5           | 11,76                 | 1754                                                                                                       | 877         | 585         | 438          | 351        | 292          |
| 6           | 18,84                 | 2806                                                                                                       | 1403        | 935         | 701          | 561        | 468          |
| 8           | 40,62                 | 6057                                                                                                       | 3029        | 2019        | 1514         | 1211       | 1012         |
| 10          | 72,84                 | 10851                                                                                                      | 5425        | 3618        | 2713         | 2169       | 1812         |
| 12          | 117,18                | 17465                                                                                                      | 8733        | 5816        | 4366         | 3493       | 2912         |
| 15          | 209,46                | 31214                                                                                                      | 15607       | 10405       | 7804         | 6248       | 3683         |

Sumber : Badan Standardisasi Nasional, 2015

**Tabel 2. 9.** Penentuan Ukuran Perpipaan Air Hujan Horizontal

| Ukuran Pipa | Debit (Kemiringan 4%) | Luas Bidang Datar Horizontal Maksimum yang Diperbolehkan pada Berbagai Nilai Curah Hujan (m <sup>2</sup> ) |             |             |              |            |              |
|-------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------|------------|--------------|
| Inci        | L/dt                  | 25,4 mm/jam                                                                                                | 50,8 mm/jam | 76,2 mm/jam | 101,6 mm/jam | 127 mm/jam | 162,4 mm/jam |
| 3           | 4,1                   | 611                                                                                                        | 305         | 204         | 153          | 122        | 102          |
| 4           | 9,4                   | 1397                                                                                                       | 699         | 465         | 349          | 280        | 232          |
| 5           | 16,7                  | 2482                                                                                                       | 1241        | 827         | 621          | 494        | 413          |
| 6           | 26,7                  | 3976                                                                                                       | 1988        | 1325        | 994          | 797        | 663          |
| 8           | 57,4                  | 8547                                                                                                       | 4273        | 2847        | 2137         | 1709       | 1423         |
| 10          | 103,3                 | 15384                                                                                                      | 7692        | 5128        | 3846         | 3080       | 2564         |
| 12          | 166,1                 | 24749                                                                                                      | 12374       | 8250        | 6187         | 4942       | 4125         |
| 15          | 296,8                 | 44220                                                                                                      | 22110       | 14743       | 11055        | 8844       | 7367         |

Sumber : Badan Standardisasi Nasional, 2015

## 2.8 Perancangan Sistem Pencegahan Kebakaran

Prinsip perencanaan sistem pencegahan kebakaran harus selalu menyediakan volume air yang cukup untuk keperluan pencegahan kebakaran, tanpa mengganggu pemakaian air bersih. Perancangan sistem pencegahan kebakaran meliputi hal-hal berikut (Badan Standardisasi Nasional, 2015):

### 2.8.1 Tangki Penyediaan Air

Tangki penyediaan air bersih yang melayani keperluan rumah tangga, sistem hidran kebakaran dan sistem springkler otomatis harus memenuhi hal-hal berikut (Badan Standardisasi Nasional, 2015):

1. Tangki direncanakan dan dipasang sedemikian rupa sehingga dapat menyalurkan air dalam kuantitas dan tekanan yang cukup;

2. Mempunyai lubang aliran keluar untuk keperluan rumah tangga pada ketinggian tertentu dari dasar tangki sehingga persediaan minimum yang diperlukan untuk pemadam kebakaran dapat dipertahankan;
3. Mempunyai lubang aliran keluar untuk sistem hidran kebakaran pada ketinggian tertentu dari dasar tangki sehingga persediaan minimum yang diperlukan untuk hidran kebakaran dan sistem *sprinkler* otomatis dapat dipertahankan.

### **2.8.2 Pipa Tegak dan Slang Kebakaran**

Pipa tegak dan slang kebakaran adalah susunan dari perpipaan, katup, sambungan slang yang dipasangkan sedemikian rupa sehingga air dapat dipancarkan atau disemprotkan melalui slang dan nozel. Sistem dari pipa tegak dan slang kebakaran dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu (Badan Standardisasi Nasional, 2000):

1. Sistem Pipa Tegak Manual

Suatu sistem pipa tegak yang hanya dihubungkan dengan sambungan pemadam kebakaran untuk memasok kebutuhan sistem.

2. Sistem Pipa Tegak Otomatik

Suatu sistem pipa tegak yang dihubungkan ke suatu pasokan air yang mampu memasok kebutuhan sistem pada setiap saat, dan tidak memerlukan kegiatan selain membuka katup slang untuk menyalurkan air pada sambungan slang;

3. Sistem Pipa Tegak Semi Otomatik

Suatu sistem pipa tegak yang dihubungkan ke suatu pasokan air yang mampu memasok kebutuhan sistem pada setiap saat dan memerlukan gerakan alat kontrol untuk menyalurkan air pada sambungan slang.

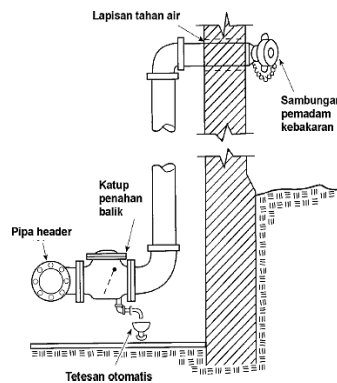
Sistem pipa tegak yang biasa digunakan, yaitu (Badan Standardisasi Nasional, 2000):

### 1. Kering-otomatis

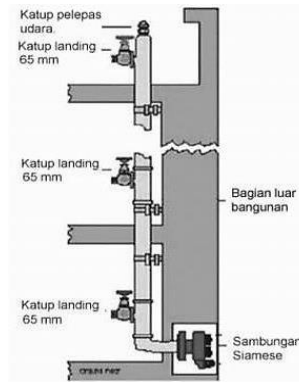
Sistem pipa tegak kering yang dalam keadaan normal diisi dengan udara bertekanan, diatur melalui penggunaan peralatan, seperti katup pipa kering, untuk membolehkan air masuk ke dalam sistem pemipaan secara otomatis pada pembukaan katup slang.

### 2. Basah-otomatis

Pipa tegak basah yang mempunyai pasokan air harus mampu memasok kebutuhan sistem secara otomatis.



**Gambar 2. 10** Pipa Tegak Basah



**Gambar 2. 11** Pipa Tegak Kering

### 2.8.3 Sprinkler

*Sprinkler* merupakan suatu alat pemancar air yang digunakan untuk pemadam kebakaran yang mempunyai tudung berbentuk deflektor pada ujung mulut pancarnya. *Sprinkler* otomatis harus dipasang dan sepenuhnya harus siap beroperasi dalam jenis hunian yang dimaksud dalam persyaratan teknis ini atau dalam persyaratan teknis/ standar yang dirujuk (Permen PU, 2008).



**Gambar 2. 12** Contoh Alat *Sprinkler*

Sistem *sprinkler* didesain berdasarkan atas jenis hunian itu sendiri, seperti ukuran pipa, jarak kepala *sprinkler*, densitas semburan *sprinkler* dan kebutuhan airnya sendiri. Maka jenis hunian diklasifikasikan atas (Badan Standardisasi Nasional, 2000):

1. Hunian bahaya kebakaran ringan

Hunian yang mempunyai jumlah dan sifat mudah terbakar rendah dan apabila terjadi kebakaran melepaskan panas rendah, sehingga menjalarnya api lambat seperti: sekolah, rumah sakit, museum, perpustakaan, hotel, tempat tinggal, dan sebagainya.

2. Hunian bahaya dengan kebakaran sedang

Jenis hunian ini dibedakan atas 3 kelompok yaitu sebagai berikut:

- a. Kelompok I: Untuk jumlah dan sifat mudah terbakar yang sedang, sehingga menjalarnya api sedang seperti: tempat parkir mobil, pabrik roti, pengolahan susu, pabrik elektronika, dan sebagainya;
- b. Kelompok II: Untuk jumlah dan sifat mudah terbakar yang sedang, sehingga menjalarnya api sedang seperti: pabrik pakaian, tumpukan buku perpustakaan, percetakan, pabrik tembakau, dan sebagainya;
- c. Kelompok III: Untuk jumlah dan sifat mudah terbakar yang tinggi dan bila terjadi kebakaran melepaskan panas tinggi, sehingga menjalarnya api cepat;

3. Hunian bahaya kebakaran berat

Hunian untuk jumlah dan sifat mudah terbakar yang tinggi dan apabila terjadi kebakaran melepaskan panas tinggi, penyimpanan cairan yang mudah terbakar, sampah, serat atau bahan lain yang

apabila terbakar api cepat menjadi besar dengan melepaskan panas tinggi sehingga menjalarnya api cepat seperti: pabrik gula, pabrik kertas, pabrik ban, bengkel, dan sebagainya.

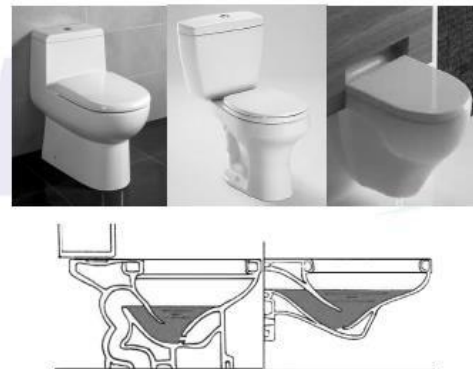
## 2.9 Persyaratan Teknis Alat Plumbing

Persyaratan teknis alat plumbing meliputi penggunaan dan peruntukan alat plumbing. Antara lain sebagai berikut:

1. Kloset duduk ataupun kloset jongkok dalam sistem plumbing menggunakan tangki gelontor atau tidak, dengan kapasitas gelontor tidak melebihi 6 Liter untuk buang air besar, dan 4 Liter untuk air kecil (tertera pada **Gambar 2.13** dan **Gambar 2.14**).

Jenis kloset yang secara umum digunakan di Indonesia anantara lain adalah:

- a. Kloset umum diperuntukkan bagi semua orang yang dalam kondisi normal, dengan ukuran dan spesifikasi tertentu untuk manusia normal secara fisik.
- b. Kloset duduk dan jongkok adalah kloset yang digunakan untuk keperluan umum sesuai kebiasaan dan standar yang berlaku.



**Gambar 2. 13 Kloset Duduk**



**Gambar 2. 14 Kloset Jongkok**

## 2. Bidet

Penerapan bidet yang digunakan dalam perancangan sistem plambing harus sesuai dengan standar berlaku. Pasokan air untuk bidet harus dilindungi oleh perangkat udara atau sesuai ketentuan yang berlaku untuk menghindari gangguan yang akan terjadi pada bidet tersebut.

## 3. Urinoar

Urinoar yang digunakan harus memiliki pemakaian air pembilas rata-rata tidak melebihi 4 Liter. Selain itu juga dalam pemilihan jenis urinoar yang akan digunakan perlu memperhatikan hal-hal berikut:

- a. Jenis urinoar harus memenuhi persyaratan penggelontoran;
- b. Jenis urinoar yang diterapkan harus dilengkapi dengan pancuran air;
- c. Dinding dan lantai urinal Dinding dan lantai yang berdekatan dengan urinal harus terbuat dari bahan yang tahan karat dan rapat air sekurang-kurangnya sepanjang 30 cm di depan bibir urinal, 30 cm dari kedua tepinya dan 120 cm diatas lantai.

Jenis-jenis urinal yang digunakan dalam sistem plambing dapat dilihat pada **Gambar 2.15**



**Gambar 2. 15** Jenis-jenis Urinoar

## 4. Penggelontor

Alat penggelontor yang digunakan harus dipasang pada setiap kloset dan urinal sehingga dapat memberikan kapasitas dan kecepatan air yang cukup untuk menggelontor kloset dan urinal dengan sempurna agar tidak terjadi penyumbatan dan gangguan lainnya. Penggelontor yang digunakan dalam sistem plambing antara lain sebagai berikut.

a. Tangki penggelontor

Tangki penggelontor yang dipakai harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- Dilengkapi dengan katup yang dibenarkan. Katup yang berhubungan dengan air dalam tangki penggelontor harus dilengkapi dengan alat pemecah hampa yang ditempatkan pada ketinggian sekurang-kurangnya 0,50 cm di atas taraf peluap tangki;

b. Katup penggelontor pada tangki

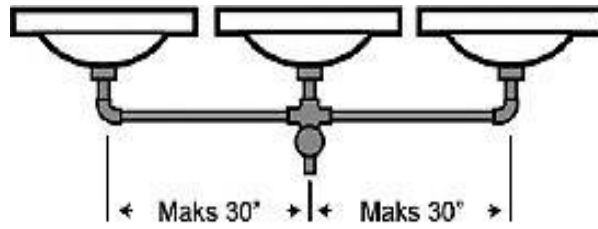
1. Katup penggelontor pada tangki harus bekerja secara manual, kecuali jika alat lainnya dalam tangki penggelontor bekerja secara otomatis
2. Peluap dalam tangki yang sesuai harus digunakan pada tangki penggelontor, sehingga pada saat pengaliran yang maksimum air di dalam tangki tidak akan terjadi luapan. Peluapan dari tangki harus dialirkan ke dalam kloset atau sampai meluap. Peluap dalam tangki dapat dilihat pada **Gambar 2.16**



**Gambar 2. 16** Peluap dalam Tangki

5. Bak Cuci Tangan

Bak cuci tangan yang digunakan harus mempunyai lubang pembuangan air dan berukuran sekurang-kurangnya 32 mm. Dengan ketentuan jarak antar tepi bak cuci adalah 45 cm dan jarak antar as pipa pembuangan maksimum 75 cm dapat dilihat pada **Gambar 2.17**



**Gambar 2. 17** Bak Cuci Tangan Majemuk