

# Perencanaan Sistem Instalasi Plambing Air Bersih Gedung Hotel Tebu

**JUNIA AFFIANDI<sup>1</sup>, KANCITRA PHARMAWATI<sup>2</sup>, ANINDITO NURPRABOWO<sup>3</sup>**

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITENAS  
Email: [junia.affiandi@gmail.com](mailto:junia.affiandi@gmail.com)

## ABSTRAK

*Kota Bandung merupakan kota pariwisata yang banyak dikunjungi oleh para wisatawan, maka diperlukan tempat penginapan sementara berupa hotel. Hotel Tebu merupakan hotel berbintang. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih sehari-hari pada penghuni hotel maka dirancang sistem perpipaan air bersih, perencanaan sistem instalasi plambing air bersih di hotel Tebu mengacu pada standar SNI 03-6481-2002 dan SNI 03-7065-2005. Konsep Green Building pada aspek konservasi air diterapkan pada perencanaan plambing air bersih karena persediaan sumber air tanah yang semakin berkurang di Kota Bandung, didalam konsep Green Building sistem instalasi plambing air bersih akan dipisahkan menjadi dua jalur berdasarkan kegunaannya, yaitu air bersih kelas satu dan kelas dua. Penggunaan konsep Green Building ini menghasilkan penghematan air sebesar 54,43 % dari total kebutuhan air bersih sebesar 79 m<sup>3</sup>/hari. Hasil perhitungan dan penentuan jalur ini menghasilkan jalur pipa air bersih dengan diameter pipa mendatar 20 sampai 80 mm, dan diameter pipa tegak 50 sampai 80 mm.*

**Kata kunci:** *plambing, green building, konservasi air*

## ABSTRACT

*Bandung is a destination visited by many tourists, to requirement for tourists to stay, were built temporary place for visitors, one of a temporary place like Tebu hotel, Tebuhotel is a three hotel be located in the city of Bandung. to provide water demand for guest were planned clean water pipe system, this planning using reference to the standard SNI 03-6481-2002 and SNI 03-7065-2005, because of limited the ground water source supply, Green Building concept were also being applied, in aspects of water conservation, in the Green Building concept pipe system clean water supply is separated into two lines into first class and second class, this will conserve water by 54,43 % from total water demand 79 m<sup>3</sup>/day. The calculation and planning results in horizontal pipe diameters between 20 to 80 mm, and standpipe diameters between 50 to 80 mm.*

**keywords:** *plumbing, green building, water conservation*

## 1. PENDAHULUAN

Sistem plambing merupakan hal penting dalam membangun hotel. Pemasangan instalasi dengan sistem plambing yang benar akan menjamin serta menjaga kesehatan lingkungan hunian dan tempat kerja.

Pada perencanaan sistem perpipaan hotel ini akan digunakan konsep dari *green building*. Air bersih akan dipisahkan menjadi dua jalur berdasarkan kegunaannya. Jalur pertama yaitu air bersih kelas satu yang digunakan untuk keperluan mandi, mencuci, wudhu. Sedangkan jalur kedua yaitu air bersih kelas dua yang digunakan untuk keperluan penggelontoran (*flushing*) WC. Sumber air bersih yang digunakan pada umumnya merupakan air yang berasal dari air tanah dalam, sehingga berpotensi meningkatkan penggunaan air tanah, penentuan dua jalur ini agar melakukan penghematan terhadap penggunaan air sumber yaitu air tanah. Oleh karena itu, penghematan terhadap penggunaan air tanah harus dilakukan. Salah satunya dengan cara memanfaatkan air hujan dan pemanfaatan kembali air buangan (*grey water*) sebagai bahan baku air untuk memenuhi kebutuhan sanitasi sehari-hari pada penghuni gedung. Air tersebut dapat dimanfaatkan untuk keperluan penggelontoran (*flushing*) pada alat plambing seperti WC.

## 2. METODOLOGI

Tahap awal yang dilakukan yaitu proses administrasi untuk memperoleh izin dalam pengambilan data lokasi proyek gedung hotel TEBU. Kemudian mengambil data sekunder berupa denah lengkap dari gedung hotel yang dibangun. Denah gedung tersebut kemudian akan dijadikan dasar untuk perancangan instalasi plambing yang akan dibuat.

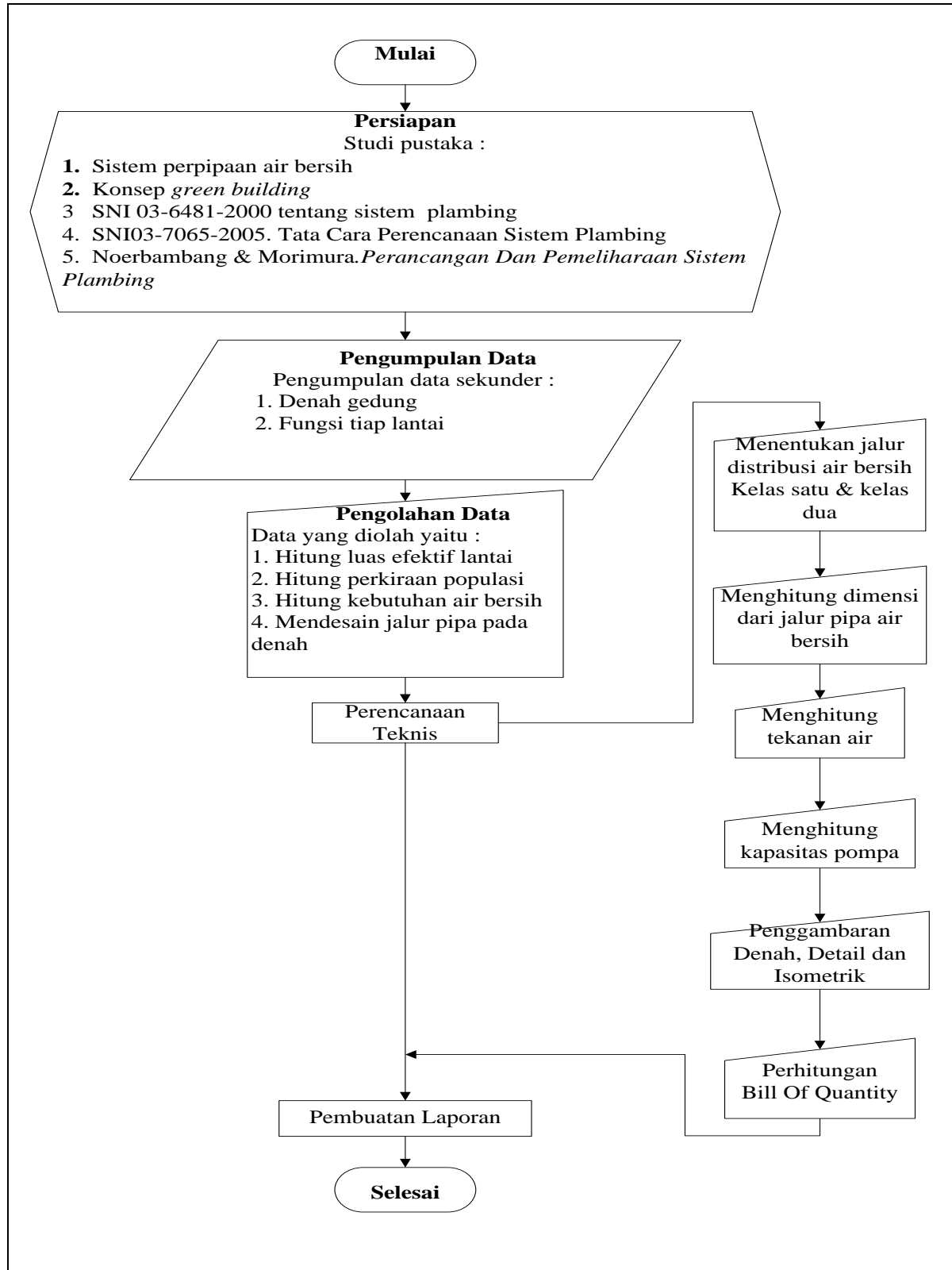
### 2.1 Metodologi Perencanaan

Perencanaan sistem plambing pada pembangunan gedung ini dilakukan dengan cara:

1. Persiapan  
Melakukan tinjauan pustaka mengenai teori-teori yang berhubungan dengan sistem plambing dan dasar-dasar perencanaan sistem plambing serta mempelajari tentang konsep *Green Building*. Kemudian survey melihat lokasi dari gedung Hotel TEBU.
2. Pengumpulan Data  
Data yang diambil yaitu :
  - a. Denah gedung dan kondisi ekisting sekitar daerah perencanaan.
  - b. Fungsi tiap lantai.
3. Pengolahan Data  
Pengolahan data terdiri dari :
  - a. Menghitung luas efektif tiap lantai.
  - b. Menghitung populasi gedung.
  - c. Menghitung kebutuhan air bersih.
  - d. Membuat jalur pipa air bersih pada denah
4. Tahap perencanaan Teknis air bersih  
Perencanaan dilakukan dengan tahap :
  - a. Menentukan jalur distribusi air bersih dengan membagi menjadi 2 jalur yaitu kelas satu dan kelas dua. Jalur pertama yaitu air bersih kelas satu yang digunakan untuk keperluan mandi, mencuci, wudhu. Sedangkan jalur kedua digunakan untuk keperluan penggelontoran WC. Tempat penampungan air bersih tangki bawah dan tangki atas disamakan dengan jalur terdapat kelas satu dan kelas dua. Untuk jalur penyiraman WC terpisah menggunakan jalur pipa air kelas dua karena menggunakan konsep *Green Building* dengan cara memanfaatkan air hujan yang ditampung dan kondensasi air AC.

- b. Menghitung dimensi dari jalur pipa air bersih dan menghitung banyaknya air, tekanan, kapasitas pompa, dan penggambaran yang dilakukan menggunakan literatur dari SNI 03-7065-2005 dan buku Noerbambang & Morimura, *perancangan dan pemeliharaan sistem plambing*.
- c. Pembuatan Laporan

## 2.2 Diagram Alir Metode Perencanaan



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Perencanaan

### 3. ISI

Pada perencanaan instalasi plambing gedung ini akan digunakan konsep dari *Green building*. Dimana air bersih akan dipisahkan menjadi dua jalur berdasarkan kegunaannya. Jalur pertama yaitu air bersih kelas satu yang digunakan untuk keperluan mandi, mencuci, wudhu. Sedangkan jalur kedua yaitu air bersih kelas dua yang digunakan untuk keperluan penggelontoran (*flushing*) WC.

#### 3.1 Perhitungan Kebutuhan Air Berdasarkan Populasi Gedung

Perhitungan kebutuhan air pada gedung untuk air bersih kelas satu didasarkan pada perkiraan jumlah populasi pada gedung hotel yang akan dibangun. Perkiraan jumlah populasi dihitung berdasarkan luas dari ruangan pada tiap lantai dalam gedung, tetapi untuk penghuni kamar hotel sudah dapat ditentukan jumlahnya. Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, didapat total kebutuhan air air bersih dalam gedung yaitu sebesar 79 m<sup>3</sup>/hari. Sedangkan perhitungan kebutuhan air bersih kelas duaberdasarkan jumlah unit alat plambing WC yang ada pada gedung.

#### 3.2 Perhitungan Tangki Bawah (*Ground Tank*) Penampung Air

##### 3.2.1 Tangki Bawah (*Ground Tank*) Air Kelas Satu

Perhitungan volume dan dimensi tangki bawah (*ground tank*) untuk air bersih kelas satu didasarkan pada total kebutuhan air untuk populasi dalam gedung. Jadi didapat volume tangki bawah untuk air kelas satu sebesar 79m<sup>3</sup> dengan dimensi panjang (P) sebesar 7 m, lebar (L) sebesar 3,45 m, dan kedalaman (H) sebesar 3,3 m (dengan *freeboard* 30 cm).

##### 3.2.2 Tangki Bawah (*Ground Tank*) Air Kelas Dua

Perhitungan volume dan dimensi tangki bawah (*ground tank*) untuk air bersih kelas dua didasarkan pada jumlah dari air hujan yang ditampung, air buangan *grey water* dan air kondensasi AC yang digunakan kembali. Dari kedua jenis air tersebut akan diolah terlebih dahulu dan kemudian ditampung pada tangki bawah untuk air kelas dua. Jadi didapat Volume tangki bawah untuk air kelas duasebesar 67m<sup>3</sup> dengan dimensi panjang (P) sebesar 6,36 m, lebar (L) sebesar 3,18 m, dan kedalaman (H) sebesar 3,3 m (dengan *freeboard* 30 cm).

#### 3.3 Perhitungan Tangki Atap (*Roof Tank*) Penampung Air

##### 3.3.1 Tangki Atap (*Roof Tank*) Air kelas Satu

*Roof tank* merupakan reservoir yang dipergunakan untuk melayani fluktuasi kebutuhan air minum pada saat-saat tertentu. Perhitungan volume tangki atap (*roof tank*) untuk air bersih Kelas satu menggunakan rumus :

$$V_E = |(Q_p - Q_{max})| \times T_p + Q_{max} \times T_{pu} \dots \dots \dots (1)$$

- keterangan
- $V_E$  : kapasitas efektif tangki atas (L)
  - $Q_p$  : kebutuhan jam puncak (L/menit)
  - $Q_{max}$  : kebutuhan menit puncak (L/menit)
  - $Q_{pu}$  : kapasitas pompa pengisi (L/menit)
  - $T_p$  : jangka waktu kebutuhan puncak (menit)
  - $T_{pu}$  : jangka waktu kerja pompa pengisi (menit)

Dengan menggunakan rumus diatas didapat volume tangki atap untuk air kelas satu sebesar 5,4 m<sup>3</sup> dengan dimensi panjang (P) sebesar 3 m, lebar (L) sebesar 1,44 m, dan kedalaman (H) sebesar 1,3 m (dengan *freeboard* 30 cm).

### 3.3.2 Tangki Atap (*Roof Tank*) Air Kelas Dua

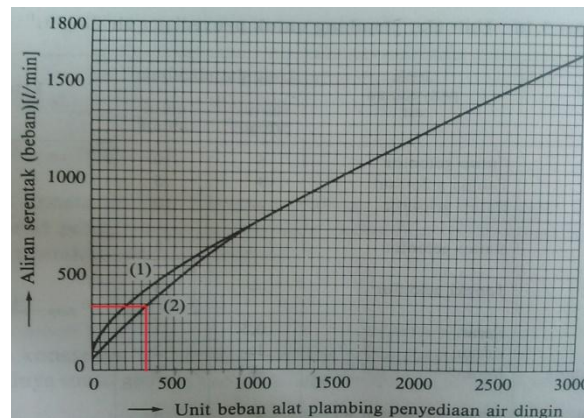
Perhitungan volume tangki atap (*roof tank*) untuk air bersih kelas dua berdasarkan pada jumlah alat plambing WC dalam gedung dan unit beban alat plambing. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 3.1 :

**Tabel 3.1** Jumlah alat plambing WC Di Gedung Hotel Tebu

Alat plambing	Jumlah alat plambing	Unit beban alat plambing	Jumlah unit beban alat plambing
WC pribadi (dengan tangki gelontor)	75	3	225
WC umum (dengan tangki gelontor)	24	5	120
Jumlah			345

Sumber : Hasil Perhitungan, 2014 dan SNI 03-7065-2005

Dengan gambar 3.1 diperoleh pemakaian air serentak dalam satu gedung kira-kira sebesar 349 L/menit



**Gambar 3.1. Hubungan Antara Unit Beban Alat Plambing Dengan Laju Aliran (Sumber : Noerbambang & Morimura, 1984)**

Untuk mendapatkan volume tangki atap untuk air kelas dua, debit pemakaian air tersebut dikali dengan jangka waktu kebutuhan puncak ( $T_p$ ) sebesar 30 menit. Sehingga didapat volumenya sebesar  $0,349 \text{ m}^3/\text{menit} \times 30 \text{ menit} = 10,47 \text{ m}^3$  dengan dimensi panjang (P) sebesar 4 m, lebar (L) sebesar 2 m, dan kedalaman (H) sebesar 1,3 m (dengan *freeboard* 30 cm).

### 3.4 Penentuan Diameter Pipa

Dalam menentukan diameter pipa yang akan digunakan terlebih dahulu pembuatan jalur pipa air bersih harus diselesaikan agar mengetahui berapa alat plambing yang harus dilayani dan apa saja alat plambing yang digunakan.

Setelah pembuatan jalur pipa air bersih selesai untuk mempermudah dalam menentukan diameter pipa maka pemberian tanda untuk setiap alat plambing yang digunakan dan pada setiap cabang pipa diberikan tanda, Penentuan jalur pipa akan dilakukan berdasarkan denah yang didapatkan dari data lapangan pada *shaft* pipa yang telah tersedia. Jalur yang di rencanakan adalah dengan sistem terpisah, dimana jalur pipa air bersih kelas satu terpisah dengan jalur pipa air bersih kelas dua.

Perhitungan diameter pipadilakukandenganmenghitungakumulasi bebana latplambing yang akandilayaniberdasarkan SNI 03-7065-2005. Setelahmengakumulasikanbebana latplambing, akan di dapatkan diameter pipa. Berikutadalahtabel3.2 dan 3.3 yang merupakanrekapitulasi diameter pipamendatar dan pipa tegakdarilantai*ground floo*hinggalantai6.

**Tabel 3.2** Rekapitulasi diameter mendatar lantai Ground Floor – Lantai 6

No	Lantai	Diameter (mm)	
		kelas satu	kelas dua
1	<i>Ground floor</i>	15 - 50	25 - 50
2	1	15 - 40	20 - 40
3	2	15 - 40	20 - 40
4	3	15 - 80	20 - 40
5	4	15 - 40	20 - 65
6	5	15 - 25	20 - 25
7	6	15 - 80	20 - 65

Sumber: Hasil Perhitungan, 2014, Noerbambang & Morimura, 1984, dan SNI 03-7065-2005

**Tabel 3.3** Diameter Pipa Tegak lantai Ground Floor – Lantai 6

No	Lantai	Diameter (mm)		
		Kelas satu	Kelas Dua	
	<i>Ground floor</i>			
1	<i>floor</i>	50	50	
2	1	50	50	Gravitasi
3	2	65	65	
4	3	65	65	
5	4	80	80	
6	6	80	65	<i>Booster</i>

Sumber: Hasil Perhitungan, 2014, Noerbambang & Morimura, 1984, dan SNI 03-7065-2005

### 3.4 Perhitungan Tekanan

Untuk perhitungan tekaanan pada gedung hotel TEBU pada perencanaan sistem plambing ini. Dilakukan perhitungan tekanan dilakukan pada lantai teratas yaitu 6 karena pada lantai tersebut memiliki perbedaan elevasi yang pendek dari reservoir atas, sehingga tidak memiliki tekanan yang cukup untuk mengalirkan air ke alat plambing pada titik kritis, oleh karena itu, perlu menggunakan pompa *booster* agar air dapat mengalir ke titik kritis tersebut, hasil perhitungan didapat tekanan yang dibutuhkan pada lantai 6 untuk tekanan air bersih kelas satu dan kelas dua sebesar 1,72 bar dan 1,04 bar.

### 3.5 Perhitungan kapasitas pompa

Dalam perencanaan sistem instalasi plambing air bersih di hotel TEBU terdapat 4 pompa yang harus disediakan didalam perencanaan hotel TEBU ini, 2 (dua) pompa *booster* yang berfungsi memompa air dari tangki atap menuju 2 lantai teratas dan 2 pompa untuk memompa air dari tangki bawah menuju tangki atap.

Perhitungan pompa ini menggunakan rumus :

$$P = \frac{\rho Q g H}{75 \%}$$

Keterangan :

P : Daya pompa (watt)

$\rho$  : Massa jenis air 998,23 kg/m<sup>3</sup>

g : Percepatan gravitasi 9,8 m/s<sup>2</sup>

Q : Debit (m<sup>3</sup>/s)

H : Head total (m)

Dari hasil perhitungan pompa 1 kelas satu didapat daya yang dibutuhkan untuk menyalurkan air dari tangki bawah 1 menuju tangki atap 1 sebesar 1 kw dan pompa 2 daya yang dibutuhkan untuk menyalurkan air dari tangki bawah 2 menuju tangki atap 2 sebesar 4,4 kw.

Untuk hasil perhitungan pompa 3 merupakan pompa *booster* yang menyalurkan air dari tangki atap 1 menuju peralatan plambing pada lantai 5 dan lantai 6 untuk kategori air kelas satu. Untuk menghitung kapasitas pompanya terlebih dahulu perlu diketahui jenis dan jumlah alat plambing di lantai 5 dan 6, untuk jumlah alat plambing yang berada dilantai 5 dan 6 dapat dilihat pada tabel 3.4.

**Tabel 3.4** Perhitungan Unit Beban Alat Plambing Kelas Satu Pada Lantai 5 & 6

Alat Plambing	Jumlah Alat Plambing	Unit Beban Alat Plambing	Jumlah Unit Beban Alat Plambing
<i>Shower</i>	38	2	76
<i>Water Heater</i>	38	2	76
<i>Lavatory</i>	38	1	38
<i>Jet spray</i>	38	2	76
	Total		266

*Sumber:* Hasil Perhitungan, 2014, SNI 03-7065-2005

Selanjutnya total dari jumlah unit beban alat plambing tersebut diplotkan ke grafik hubungan antara unit beban alat plambing dengan laju aliran yaitu sebesar 300 L/menit atau  $5 \times 10^{-3}$  m<sup>3</sup>/s.

Didapat daya yang dibutuhkan untuk menyalurkan air kelas satu dari tangki atap 2 menuju lantai 5 dan 6 sebesar 1,1 kw

Pompa 4, pompa ini merupakan pompa *boosteryang* menyalurkan air dari tangki atap 2 menuju peralatan plambing pada lantai 5 dan lantai 6 untuk kategori air kelas dua. Untuk menghitung kapasitas pompanya terlebih dahulu perlu diketahui jenis dan jumlah alat plambing di lantai 5 dan 6, untuk jumlah alat plambing yang berada dilantai 5 dan 6 dapat dilihat pada tabel 3.5.

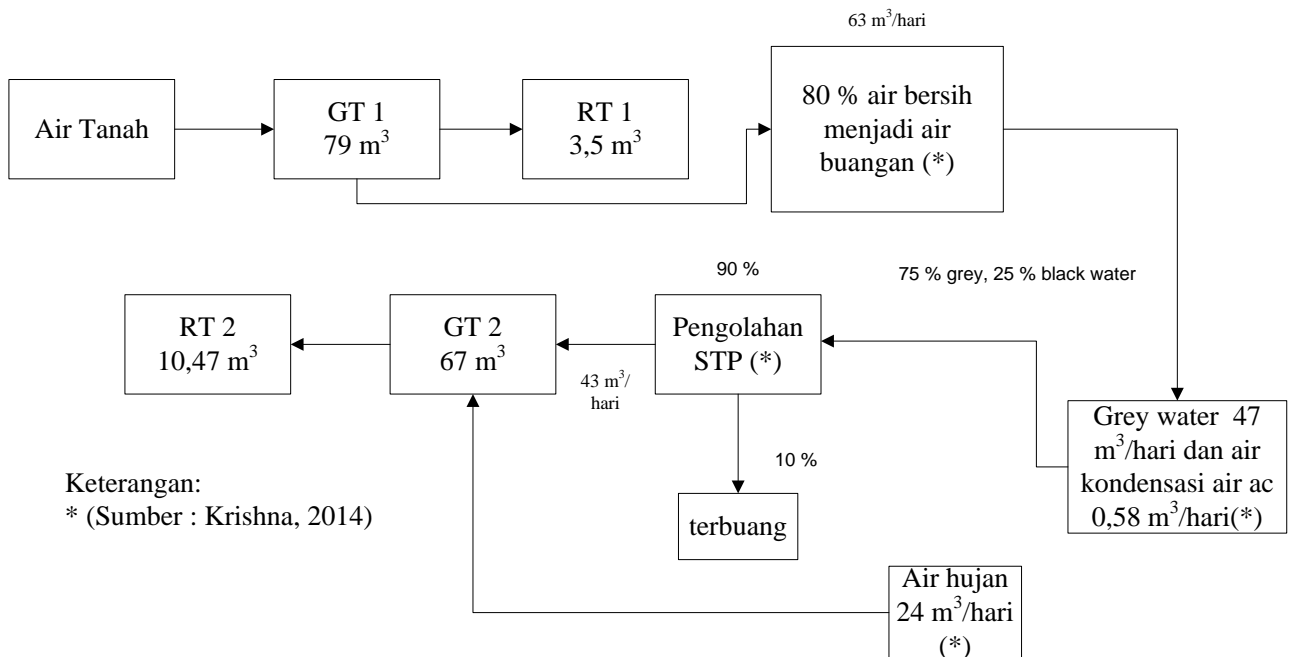
**Tabel 3.5** Perhitungan Unit Beban Alat Plambing kelas dua Pada Lantai 5 & 6

Alat Plambing	Jumlah Alat Plambing	Unit Beban Alat Plambing	Jumlah Unit Beban Alat Plambing
WC pribadi (dengan tangki gelontor)	38	3	114
	Total		114

*Sumber:* Hasil Perhitungan, 2014, SNI 03-7065-2005

Selanjutnya total dari jumlah unit beban alat plambing tersebut diplotkan ke grafik hubungan antara unit beban alat plambing dengan laju aliran yaitu sebesar 175 L/menit atau  $2,92 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ . Didapat daya yang dibutuhkan untuk menyalurkan air kelas dua dari tangki atap 2 menuju lantai 5 dan 6 sebesar 0,5 kw.

### 3.6 Neraca air



**Gambar 2.** Neraca Air

Dari skema penyaluran air diatas, total kebutuhan air untuk penghuni hotel sebesar  $79 \text{ m}^3/\text{hari}$ , dengan air buangan 80% dari  $79 \text{ m}^3/\text{hari}$  yaitu sebesar  $63 \text{ m}^3/\text{hari}$ . Dari air buangan tersebut 74% merupakan *grey water* sebesar  $47 \text{ m}^3/\text{hari}$  dan 26% merupakan *black water* sebesar  $16 \text{ m}^3/\text{hari}$ . Air yang berasal dari Kondensasi AC, air buangan (*grey water*) ditampung kemudian masuk pada unit pengolahan dan digunakan kembali untuk keperluan penggelontoran WC dan Dari sistem tersebut air yang dihemat (digunakan kembali) yaitu air yang berasal dari buangan (*grey water*), air kondensasi AC sebesar  $43 \text{ m}^3/\text{hari}$  dan air hujan  $24 \text{ m}^3/\text{hari}$  yang ditampung dengan total sebesar 67 volume *ground tank* 2  $\text{m}^3/\text{hari}$  sehingga air yang dapat dihemat sekitar 54,43 % dari total kebutuhan air bersih.

### 4. KESIMPULAN

Hasil dari pemisahan 2 jalur pipa air bersih berdasarkan kegunaanya yaitu jalur pertama yaitu air bersih kelas satu yang digunakan untuk keperluan mandi, mencuci, wudhu. Sedangkan jalur kedua yaitu air bersih kelas dua yang digunakan untuk keperluan penggelontoran (*flushing*) WC. Air yang dapat dihemat dari hasil perhitungan sebesar 54,43 % dari kapasitas total kebutuhan air bersih sebesar  $79 \text{ m}^3/\text{hari}$ . Hasil dari perhitungan dan pengolahan data didapat diameter pipa mendatar 20 sampai 80 mm dan diameter pipa tegak 50 sampai 80 mm. Untuk kapasitas tangki bawah 1 (kelas satu) dan 2 (kelas dua) sebesar  $79 \text{ m}^3$  dan  $67 \text{ m}^3$  dan untuk tangki atap 1 (kelas satu) dan 2 (kelas dua) sebesar  $5,4 \text{ m}^3$  dan  $10,47 \text{ m}^3$ . Kapasitas 4 pompa yang sudah dihitung



didapat untuk pompa yang berasal dari tangki bawah 1 menuju tangki atap 1 (kelas satu) sebesar 1 kw sedangkan untuk tangki bawah 2 menuju tangki atap 2 (kelas dua) sebesar 4,4 kw, dan untuk 2 *pompa booster* masing-masing untuk kelas satu dan kelas dua didapat sebesar 1,1 kw dan 0,5 kw.

### DAFTAR RUJUKAN

Green Building Council Indonesia. (2013). *GREENSHIP untuk BANGUNAN BARU Versi 1.2*. Jakarta  
Noerbambang, Soufyan Moh dan Morimura, Takeo. (1984). *Perancangan Dan Pemeliharaan Sistem  
Plambing*. Jakarta: PRADNYA PARAMITA  
SNI 03-6481-2000. (2000). *Sistem Plambing*. Jakarta: BSN  
SNI 03-7065-2005. (2005). *Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing*. Jakarta: BSN  
Hardjosuprpto, Moh. Masduki (MODUTO). 2000. *Penyaluran Air Buangan Vol. II*. Institut  
Teknologi Bandung  
*Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances (NFPA 24)*  
page 24