

Perencanaan Sistem Instalasi Plumbing Air Bersih Gedung *Park View* Hotel

DIMAS ANGGARA PUTRA, YULIANTI PRATAMA, ANINDITO NURPRABOWO

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITENAS
Email: dimasanggara29@gmail.com

ABSTRAK

Park View Hotel yang berlokasi di Bandung merupakan tempat tinggal sementara yang memerlukan air bersih untuk keperluan sanitasi bagi penghuninya. Konsep yang digunakan dalam perencanaan sistem instalasi plumbing air bersih adalah mengacu pada konsep green building dengan adanya pembagian jalur pipa air bersih berdasarkan sumbernya, yaitu jalur pipa air first class untuk air yang bersumber dari air tanah dan jalur pipa air second class dari air hasil pengolahan grey water. Perhitungan kebutuhan air bersih dan diameter pipa mengacu pada SNI 03-6481-2000 dan SNI 03-7065-2005. Kebutuhan air bersih adalah sebesar 73 m³/hari. Jenis pipa yang digunakan adalah pipa PPR yang biasa digunakan dalam sistem instalasi plumbing air bersih pada gedung hotel. Hasil dari perhitungan diameter pipa yang dilakukan pada gedung hotel Park View yaitu menggunakan pipa dengan diameter 15 - 100 mm.

Kata kunci: *Park View, plumbing, first class, second class, diameter*

ABSTRACT

Park View hotel located in the Bandung City is temporary shelter that requires clean water for sanitation. This plumbing installation system used green building concept by dividing the clean water pipeline based on its source, namely first class pipeline for water sourced from ground water and second class pipeline for water sourced from grey water treatment. The calculation clean water needs and diameters pipe using SNI 03-6481-2000 and SNI 03-7065-2005 for quality standards. Clean water needs is 73 m³/day. Type pipe being used is a PPR pipes, commonly used in installation plumbing system at hotels. The calculation results showed that the plumbing installation system for Park View hotel used pipe diameters between 15-100 mm.

Key words: *Park View, plumbing, first class, second class, diameter*

1. PENDAHULUAN

Kota Bandung merupakan kota yang memiliki banyak daerah wisata baik wisata alam maupun tempat bersejarah, serta banyak terdapat daerah pusat-pusat perbelanjaan. Hal ini dapat menarik perhatian bagi orang-orang luar kota yang ingin berlibur, sehingga Kota Bandung menjadi daerah yang sering dikunjungi oleh berbagai wisatawan domestik dan juga wisatawan asing. Data jumlah wisatawan yang tercatat yaitu sebanyak 1.541.391 wisatawan domestik dan 146.736 wisatawan asing yang telah mengunjungi Kota Bandung (BPS Jawa Barat, 2013). Karena terdapat pengunjung yang datang ke Kota Bandung, maka diperlukan tempat penginapan bagi para wisatawan yang sedang berkunjung tersebut. Oleh karena itu, dibangun hotel untuk tempat penginapan sementara bagi para wisatawan.

Hotel merupakan tempat tinggal yang memerlukan fasilitas air bersih untuk keperluan sanitasi bagi para penghuninya. Maksud dari perencanaan ini yaitu untuk menyalurkan air bersih ke dalam gedung hotel tersebut. Tujuannya dengan merencanakan sistem instalasi plambing yang benar dan sesuai dengan standar acuan dan menggunakan konsep *green building*. *Green building* adalah bangunan dimana dalam perencanaan, pembangunan, pengoperasian serta dalam pemeliharannya memperhatikan aspek-aspek dalam melindungi, menghemat, mengurangi penggunaan sumber daya alam, menjaga mutu baik bangunan maupun mutu dari kualitas udara di dalam ruangan, dan memperhatikan kesehatan penghuninya yang semuanya berdasarkan kaidah pembangunan berkelanjutan (*Green Building Council Indonesia*). Pada perencanaan ini akan menggunakan konsep *green building* pada aspek konservasi air yaitu dengan menggunakan kembali air buangan *grey water* untuk keperluan *flushing* WC dan urinal.

Pipa yang digunakan dalam perencanaan instalasi plambing harus memiliki diameter yang tepat agar mampu menyalurkan air dengan kecepatan aliran yang sesuai. Jika memiliki diameter yang terlalu kecil maka kecepatan aliran akan terlampaui besar yang dapat mengakibatkan timbulnya pukulan air, suara berisik pada pipa, dan terkikisnya permukaan dalam dari pipa. Sementara jika diameter yang terlalu besar maka kecepatan aliran air menjadi terlampaui lambat sehingga memungkinkan air tidak dapat mengalir ke alat plambing.

Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan dan perhitungan diameter pipa dalam sistem instalasi plambing dengan tepat. Dengan tujuan agar air bersih yang didistribusikan dapat mengalir dengan kecepatan aliran yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan air bersih gedung hotel.

2. METODOLOGI

Sumber air bersih yang digunakan berasal dari air tanah dan kemudian ditampung pada reservoir bawah lalu dialirkan ke reservoir atas, dari reservoir atas dialirkan ke alat plambing pada gedung dengan cara gravitasi dan sistem pompa *booster*. 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. Kemudian survei melihat lokasi dari gedung *Park View* Hotel.
2. Pengumpulan Data Sekunder
 - a. Denah gedung dan kondisi ekisting sekitar daerah perencanaan.
 - b. Fungsi ruangan dari tiap lantai.
3. Tahap Perencanaan
Perencanaan dilakukan dengan tahap :
 - a. Merencanakan skema dari konsep sistem penyaluran air bersih.
 - b. Menentukan jalur distribusi air bersih mulai dari reservoir bawah tanah menuju reservoir atap kemudian disalurkan ke tiap lantai.
 - c. Menghitung dimensi (diameter) dari jalur pipa air bersih yang telah dibuat.
4. Perhitungan *bill of quantity*.
5. Pembuatan Laporan.

2.2 Acuan Dalam Perencanaan Sistem Plambing Air Bersih

Dalam perencanaan sistem plambing air bersih pada gedung, sistem perpipaan harus menggunakan acuan yang jelas. Acuan digunakan agar perencanaan sistem plambing gedung sesuai dengan standar yang ditentukan dan sistem dapat berjalan dengan baik. Acuan yang digunakan dalam perencanaan sistem plambing air bersih ini yaitu :

1. SNI 03-6481-2000 Tentang Sistem Plambing
2. SNI 03-7065-2005 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing

3. ISI

Gedung *Park View* hotel merupakan gedung yang memiliki 8 lantai, yaitu 1 lantai *basement*, 1 lantai restoran, 1 lantai untuk keperluan ruang *meeting*, dan 5 lantai hotel dengan total 80 kamar penginapan. Pada perencanaan instalasi plambing gedung ini akan digunakan konsep dari *green building* dengan tujuan menghemat air. Dimana air bersih akan dipisahkan menjadi dua jalur berdasarkan kegunaannya. Jalur pertama yaitu air bersih *first class* yang merupakan air bersih dari air tanah digunakan untuk keperluan mandi, mencuci, wudhu, dan kolam renang. Sedangkan jalur kedua yaitu air bersih *second class* yang merupakan air dari hasil pengolahan buangan *grey water* digunakan untuk keperluan penyiraman (*flushing*) WC dan urinal.

3.1 Sistem Plambing

Sistem plambing adalah bagian yang tidak dapat dipisahkan dari bangunan gedung, oleh karena itu perencanaan sistem plambing haruslah dilakukan bersamaan dan sesuai dengan tahapan-tahapan perencanaan gedung itu sendiri, dalam rangka penyediaan air bersih baik dari kualitas dan kuantitas serta kontinuitas maupun penyaluran air bekas pakai atau air kotor dari peralatan saniter ke tempat yang ditentukan agar tidak mencemari bagian-bagian lain dalam gedung atau lingkungan sekitarnya. Fungsi sistem peralatan plambing adalah menyediakan air bersih ke tempat-tempat yang dikehendaki dengan tekanan yang cukup dan membuang air kotor dari tempat-tempat tertentu tanpa mencemarkan bagian penting lainnya. (*Noerbambang & Morimura, 1984*)

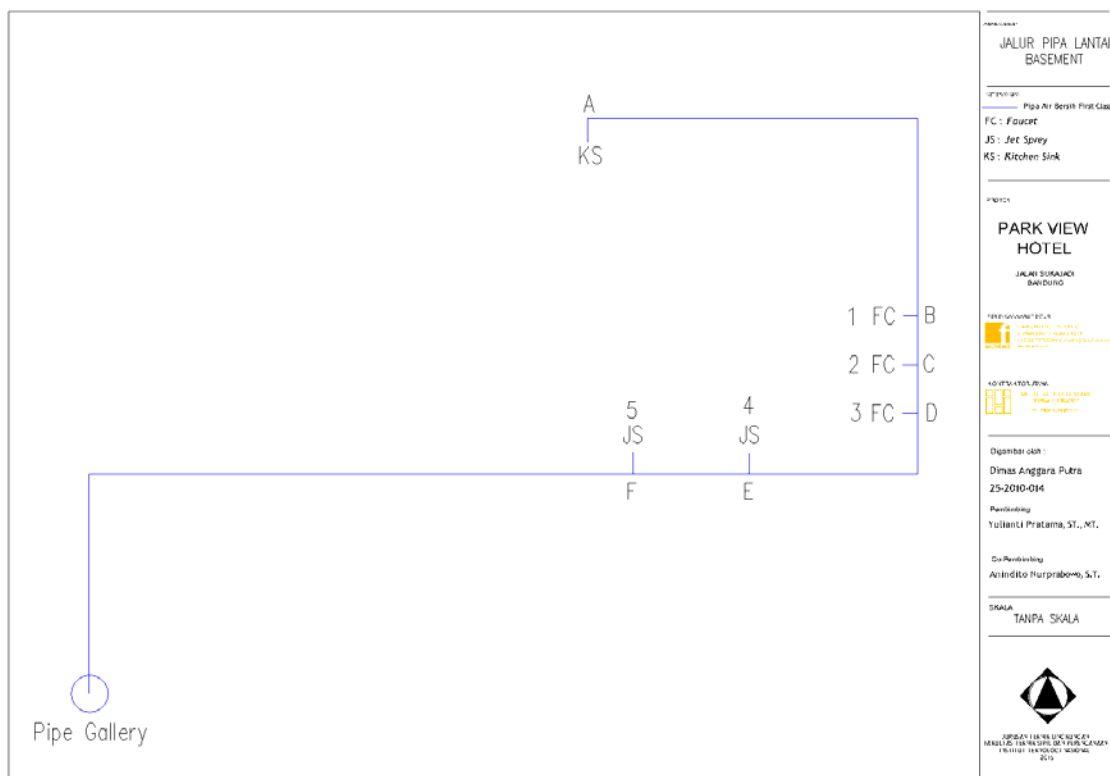
3.2 Diameter Pipa

Penentuan diameter pipa yang akan digunakan untuk distribusi air bersih ditinjau satu persatu dimulai dari alat plambing yang terjauh dari setiap lantai, selanjutnya diteruskan

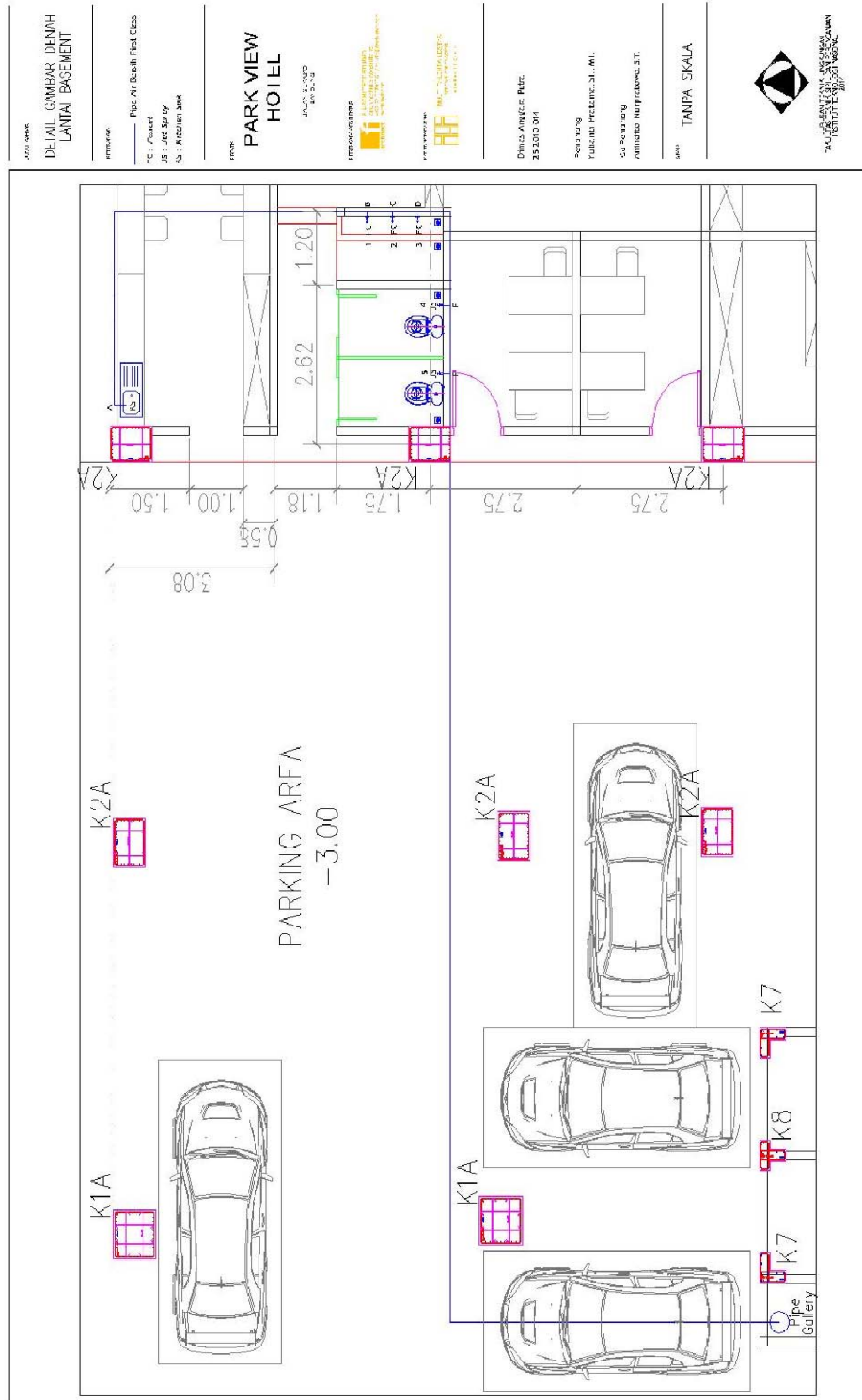
mencari diameter pipa yang dibutuhkan, dan mengalirkan air yang cukup untuk suatu alat plambing sesuai dengan ketentuan masing-masing alat. Pipa distribusi yang memiliki banyak belokan akan mempunyai hambatan yang lebih besar dari pada pipa distribusi yang lurus. Oleh karena itu, dalam merencanakan suatu instalasi plambing air bersih harus menghindari banyaknya belokan dan cabang, serta menggunakan fitting serta ketepatan didalam menentukan ukuran diameter pipa dari jenis pipa yang akan dipergunakan.

3.3 Penentuan Jalur Pipa

Penentuan jalur pipa dilakukan dengan cara melihat posisi dari alat-alat plambing yang ada pada gambar denah tiap lantai. Jalur pipa digambar pada denah dengan menghubungkan jalur dari tiap-tiap alat plambing yang akan dialirkan air bersih. Setelah jalur pipa digambar, kemudian memberi nama titik (poin) pada alat plambing dan pada jalur yang bercabang. Berikut ini merupakan contoh dari gambar jalur pipa (Gambar 1) dan detail gambar denah dari pipa air bersih *first class* (Gambar 2) pada lantai *basement* :



Gambar 1. Jalur Pipa Air *First Class* Lantai *Basement*



Gambar 2. Detail Gambar Denah Pipa Air *First Class* Lantai *Basement*

3.4 Penentuan Unit Beban Alat Plumbing

Penentuan unit beban alat plumbing dilakukan dengan cara melihat jenis alat plumbing yang terhubung pada jalur pipa, misal alat plumbing *kitchen sink* (KS), *faucet* (FC), dan *jet spray* (JS). Jika alat plumbing yang terhubung pada jalur tersebut lebih dari satu, maka unit bebannya dijumlahkan (kumulatif). Nilai dari unit beban alat plumbing dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Unit Beban Alat Plumbing (UBAP)

Jenis Alat Plumbing	UBAP Pribadi	UBAP Umum
Bak mandi (<i>bath tub</i>)	2	4
<i>Bedpan washer</i>		10
Bidet (<i>jet spray</i>)	2	4
Gabungan bak cuci dan dulag cuci pakaian	3	
Unit dental atau peludahan		1
Bak cuci tangan dokter	1	1
Pancaran air minum	1	2
Bak cuci tangan (<i>lavatory/faucet</i>)	1	2
Bak cuci dapur (<i>kitchen sink</i>)	2	2
Bak cuci pakaian (1 atau 2 kompartemen)	2	4
Dus, setiap kepala	2	4
<i>Service sink</i>	2	4
Peturasan pedestal berkaki		10
Peturasan, <i>wall lip</i>		5
Peturasan, palung		5
Peturasan dengan tangki gelontor (<i>urinal</i>)		3
Bak cuci, bulat atau jamak (setiap kran)		2
Kloset dengan katup gelontor	6	10
Kloset dengan tangki gelontor	3	5

Sumber : SNI 03-7065-2005

3.5 Penentuan Faktor Pemakaian Air

Faktor pemakaian air dalam satuan persen didapat dengan cara menentukan jumlah dari alat plumbing yang terhubung pada jalur dengan menentukan persen pemakaian air. Nilai dari persen pemakaian air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Faktor Pemakaian Air (%) 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	100	50	50	40	30	27	23	19	17	15	12	10
Alat plumbing biasa	100	100	75	55	48	45	42	40	39	38	35	33

Sumber : Noerbambang & Morimura, 1984

Jika jumlah alat plumbing yang terhubung pada jalur berjumlah tertentu yang tidak tercantum dalam Tabel 2, maka perlu dilakukan interpolasi terhadap Tabel 2 tersebut.

3.6 Penentuan Diameter Pipa

Penentuan diameter pipa dilakukan dengan melihat hasil perkalian antara beban kumulatif dengan faktor pemakaian air. Setelah diketahui beban unit dari perkalian tersebut maka dapat ditentukan diameter pipa yang akan digunakan. nilai dari beban unit dan besar diameter pipa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Diameter dan Beban Unit Alat Plambing

Diameter	Beban Unit
15	1
20	2,2
25	4,1
32	8,1
40	12,1
50	22,8
65	44
80	69,4
100	140

Sumber : Noerbambang & Morimura, 1984

3.7 Perhitungan Diameter Pipa Air Bersih

Diameter pipa air bersih yang dihitung merupakan diameter pipa distribusi air bersih ke dalam bangunan gedung. Diameter tersebut terdiri dari diameter pipa mendatar dan diameter pipa tegak. Pipa mendatar merupakan jalur pipa *horizontal* yang berada di langit-langit tiap lantai, yang berfungsi menyalurkan air ke alat plambing. Sedangkan pipa tegak merupakan jalur pipa *vertical* yang menghubungkan tiap-tiap jalur pipa *horizontal*. Berikut merupakan contoh perhitungan diameter pipa mendatar air bersih *first class* pada jalur pipa lantai *basement* (Gambar 1) :

Tabel 4. Perhitungan Diameter Pipa Air *First Class* Lantai *Basement*

JALUR (1)	ALAT PLAMBING (2)	BEBAN (3)	BEBAN KUMULATIF (4)	UNIT ALAT PLAMBING (5)	FAKTOR PEMAKAIAN (%) (6)	BEBAN UNIT (7)	Ø PIPA (mm) (8)
A - B	KS	2	2	1	100	2	15
1 - B	FC	2	2	1	100	2	15
B - C			4	2	100	4	20
2 - C	FC	2	2	1	100	2	15
C - D			6	3	87,5*	5,3	25
3 - D	FC	2	2	1	100	2	15
D - E			8	4	75	6	25
4 - E	JS	4	4	1	100	4	20
E - F			12	5	70*	8,4	32
5 - F	JS	4	4	1	100	4	20
F - PG			16	6	65*	10,4	32

Sumber : Hasil Perhitungan, 2014

Keterangan : (7) = (4) x (6)

*) didapat dari hasil interpolasi pada Tabel 2

Sebagai contoh perhitungan pada jalur A - B, pada jalur tersebut terhubung alat plambing *kitchen sink* dengan memiliki unit beban alat plambing 2 (Tabel 1), karena masih satu alat plambing yang terhubung maka beban kumulatif tetap 2. Faktor pemakaian untuk satu buah alat plambing biasa (Tabel 2) yaitu 100%. Kemudian menentukan perkalian antara beban kumulatif dengan faktor pemakaian tersebut untuk mengetahui beban unitnya yang kemudian diketahui diameter pipanya (Tabel 3). Beban unit yang didapat yaitu 2, sehingga diambil diameter pipanya 15 mm. Untuk contoh lain yaitu jalur C - D, pada jalur tersebut

terdapat tiga buah alat plambing yang terhubung yaitu satu buah *kitchen sink* dan dua buah *faucet*, sehingga beban kumulatifnya merupakan penjumlahan dari unit beban ketiga alat plambing tersebut yang didapat 6. Dan faktor pemakaian untuk tiga buah alat plambing biasa yaitu 87,5% (dengan melakukan interpolasi). Sehingga beban unit yang didapat setelah perkalian antara beban kumulatif dengan faktor pemakaian sebesar 5,3 dan diambil diameter pipa sebesar 25 mm. Kemudian dalam menghitung diameter pipa tegak sama seperti perhitungan diameter pada pipa mendatar.

Perhitungan pipa mendatar dilakukan pada seluruh lantai gedung hotel. Pada pipa ini, jalur pipa yang dihitung diameternya dibagi dalam dua jenis jalur, yaitu jalur pipa air *first class* dan jalur pipa air *second class*. Berikut ini merupakan tabel rekapitulasi dari diameter pipa mendatar digunakan pada tiap lantai gedung hotel :

Tabel 5. Rekapitulasi Perhitungan Diameter Pipa Mendatar

Lantai	Rentang Diameter Pipa (mm)	
	<i>First Class</i>	<i>Second Class</i>
<i>Basement</i>	15 - 32	25 - 32
1	15 - 40	20 - 40
2	15 - 40	20 - 40
3	15 - 25	20 - 25
4	15 - 25	20 - 25
5	15 - 80	20 - 65
6	15 - 50	20 - 40
7	15 - 50	20 - 40

Sumber : Hasil Perhitungan, 2014

Perhitungan pipa tegak yang dihitung diameternya dibagi dalam dua jenis jalur, yaitu jalur pipa tegak yang sistem penyaluran airnya menggunakan gravitasi (lantai 5 - *basement*) dan jalur pipa tegak yang sistem penyaluran airnya menggunakan pompa *booster* (lantai 7 - 6). Jalur pipa tegak ini menggunakan pompa *booster* karena tidak memiliki tekanan yang cukup untuk mengalirkan air ke alat plambing pada titik kritis. Berikut ini merupakan tabel rekapitulasi dari diameter pipa tegak digunakan pada tiap lantai gedung hotel :

Tabel 6. Rekapitulasi Perhitungan Diameter Pipa Tegak

Sistem Penyaluran	Rentang Diameter Pipa (mm)	
	<i>First Class</i>	<i>Second Class</i>
Gravitasi	25 - 100	25 - 80
Pompa <i>booster</i>	25 - 65	25 - 50

Sumber : Hasil Perhitungan, 2014

Setelah dilakukan perhitungan diameter pipa pada seluruh lantai gedung hotel Park View, didapat perhitungan *bill of quantity*. *Bill of quantity* merupakan perhitungan dari jumlah alat plambing yang digunakan, jumlah pipa dengan diameter tertentu yang digunakan, dan aksesoris pipa seperti *elbow*, *tee*, *reducer*, serta *shocket* yang digunakan dalam satu bangunan gedung yang akan dirancang.

Berikut ini merupakan perhitungan jumlah dari alat plambing yang digunakan pada gedung hotel *Park View* yang memiliki 80 kamar penginapan.

Tabel 7. Jenis dan Jumlah Alat Plambing yang Digunakan

Jenis Alat Plambing	Jumlah (buah)
<i>WC</i>	92
<i>Jet spray</i>	92
<i>Urinal</i>	4
<i>Lavatory</i>	90
<i>Shower</i>	81
<i>Bath tub</i>	4
<i>Kitchen sink</i>	6
<i>Faucet</i>	5
<i>Water Heater</i>	80

Sumber : Hasil Perhitungan, 2014

Untuk menyalurkan air bersih ke seluruh alat plambing pada gedung hotel diperlukan pipa dengan diameter tertentu yang sesuai agar kecepatan aliran air cukup untuk mencapai alat plambing. Berikut merupakan hasil rekapitulasi dari jumlah pipa yang dibutuhkan dengan diameter tertentu.

Tabel 8. Kebutuhan Pipa Berdasarkan Diameter

Diameter (mm)	Panjang (m)	Pipa yang dibutuhkan (batang)*
15	1106,4	277
20	553,4	138
25	530,7	133
32	226,2	57
40	199,1	50
50	74,4	19
65	15	4
80	14,4	4
100	8	2

Sumber : Hasil Perhitungan, 2014

*) satu batang pipa memiliki panjang 4 meter

Pada sistem instalasi plambing diperlukan berbagai macam aksesoris pipa (*fitting*) untuk menyambung, membelokkan, dan mengubah diameter dari jalur pipa. Berikut merupakan hasil rekapitulasi dari jumlah aksesoris pipa yang dibutuhkan sesuai dengan diameter pipa yang digunakan.

Tabel 9. Kebutuhan *Fitting* Pipa Air Bersih

Jenis	Ukuran	Jumlah (buah)
<i>Elbow 90°</i>	15x15	1097
	20x20	233
	25x25	133
	32x32	13
	40x40	9

Tabel 9. Kebutuhan *Fitting* Pipa Air Bersih (lanjutan)

Jenis	Ukuran	Jumlah (buah)
<i>Elbow 90°</i>	50x50	4
	65x65	1
	80x80	1
	100x100	1
<i>Tee</i>	15	86
	20	175
	25	170
	32	41
	40	50
	50	11
	65	4
	80	2
<i>Reducer</i>	15x20	244
	15x25	14
	15x32	2
	20x25	144
	20x32	6
	20x40	2
	25x32	81
	25x40	56
	25x50	3
	32x40	23
	32x50	4
	32x65	1
	40x50	11
	40x65	2
50x65	4	
50x80	1	
65x80	1	
80x100	1	
<i>Shocket</i>	15 mm	141
	20 mm	69
	25 mm	68
	32 mm	31
	40 mm	28
	50 mm	13
	65 mm	5
	80 mm	3
100 mm	2	

Sumber : Hasil Perhitungan, 2014

4. KESIMPULAN

Untuk menyalurkan air bersih ke dalam gedung perlu perencanaan sistem instalasi plambing yang benar dan sesuai dengan standar acuan dari plambing yang tepat. Perencanaan sistem instalasi plambing ini menggunakan konsep *green building* pada aspek konservasi air, dimana air buangan *grey water* diolah dan digunakan kembali untuk keperluan flushing WC dan urinal, sehingga jalur pipa air bersih yang dirancang dibedakan menjadi dua jenis. Jenis pertama yaitu jalur pipa air *first class* yang airnya digunakan untuk mandi, mencuci, dan dapur. Sedangkan jenis kedua yaitu jalur pipa air *second class* yang airnya digunakan untuk *flushing* WC dan urinal. Manfaat dari konsep ini yaitu dapat menghemat penggunaan air karena air buangan *grey water* tidak dibuang begitu saja, melainkan dimanfaatkan kembali. Pipa yang digunakan dalam perencanaan instalasi plambing harus memiliki diameter yang tepat agar mampu menyalurkan air dengan kecepatan aliran yang sesuai standar. Pada perancangan dan perhitungan diameter pipa air bersih digunakan standar acuan yaitu SNI 03-6481-2000 dan SNI 03-7065-2005. Hasil dari perhitungan diameter pipa yang dilakukan pada gedung hotel *Park View* yaitu menggunakan pipa dengan diameter 15 - 100 mm.

DAFTAR RUJUKAN

- Badan Pusat Statistik. (2013). **Bandung Dalam Angka**.
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