

## **UTILITAS BANGUNAN SISTEM KELISTRIKAN, TATA UDARA, PENANGKAL PETIR DAN PENGELOLAAN SAMPAH SUTAN RAJA HOTEL BANDUNG**

### ***UTILITY BUILDING ELECTRICAL SYSTEM, AIR SYSTEM, LIGHTNING ROD AND WASTE MANAGEMENT SUTAN RAJA HOTEL BANDUNG***

**Yudhistyra Nugraha<sup>1</sup>, Muhammad Faishal Nugraha<sup>2</sup>, Muhammad Rofi Alprijan<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Arsitektur, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung

\*e-mail: <sup>1</sup>yudhistyranugraha@upi.edu, <sup>2</sup>mfaishalnugraha@upi.edu, <sup>3</sup>rofialprijan@upi.edu

#### **ABSTRAK**

Bangunan khususnya jenis bangunan gedung bertingkat seperti hotel diperlukan tahap perencanaan dan perancangan. Sistem utilitas suatu bangunan merupakan rangkaian item pelengkap yang harus direncanakan sejak awal sebelum hotel beroperasi. Keberhasilan sebuah bangunan dalam memenuhi atau mengakomodasi kebutuhan pemakainya. Komoditas atau utilitas berhubungan dengan kenyamanan yang diberikan oleh sebuah bangunan terhadap pemakainya. Utilitas banyak mempelajari efektivitas pembagian ruang, akses, detail properti dan hal lainnya yang menunjang fungsi sebuah bangunan. Pada penelitian ini difokuskan pada beberapa jenis utilitas, yaitu instalasi listrik, instalasi AC, instalasi penangkal petir, dan sistem pengelolaan sampah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja bangunan pada bangunan umum gedung bertingkat (hotel). System utilitas yang terdapat di bangunan Hotel Sutan Raja ini sudah sesuai standar yang ditentukan oleh SNI. System jaringan listrik yang di gunakan sudah sangat lengkap dengan system pembagian daya pada area-area dan alat-alat yang terdapat pada bangunan dengan alat-alat yang canggih dan modern.

Kata kunci : Utilitas, Bangunan Hotel, Sistem Elektrikal, Pengelolaan Sampah

#### **ABSTRACT**

*Buildings, especially types of multi-storey buildings such as hotels, required planning and design stages. The utility system of a building is a series of complementary items that must be planned from the beginning before the hotel operates. The success of a building in meeting or accommodating the needs of the wearer. Commodities or utilities are related to the comfort provided by a building to the wearer. Utilities learn a lot about the effectiveness of space sharing, access, property details and other things that support the function of a building. This research is focused on several types of utilities, namely electrical installations, ac installations, lightning rod installations, and waste management systems. This research aims to analyze the performance of buildings in public buildings of multi-storey buildings (hotels). The utility system contained in the Sutan Raja Hotel building is in accordance with the standards determined by SNI. The power grid system used is very complete with a power sharing system in areas and tools that are found in buildings with sophisticated and modern tools.*

*Keywords : Utilities, Hotel Buildings, Electrical Systems, Waste Management*

#### **A. PENDAHULUAN**

Keberadaan hotel pada suatu daerah sangat dibutuhkan untuk menunjang aktifitas

pariwisata (Pandawagi, 2016). Menurut Keputusan Menteri Pariwisata Pos dan Telekomunikasi No.KM3/PW/003 /MPPT86.

Hotel adalah salah satu jenis akomodasi yang mempergunakan sebagian atau seluruhnya jasa lainnya bagi umum yang dikelola secara komersil.

Hotel memilih domisilinya di tempat-tempat atau di lingkungan daerah yang memiliki potensi untuk dikunjungi, seperti panorama, budaya, dan lain-lain. Bangunan gedung hotel sebagai tempat manusia melakukan kegiatan, mempunyai peranan yang sangat strategis dalam pembentukan watak, perwujudan kreativitas, dan jati diri manusia sekaligus untuk mewujudkan dan mempertahankan gedung yang handal, berjati diri, serta seimbang, serasi, dan selaras dengan lingkungan. Jaringan utilitas sekolah harus ditata dengan baik karena merupakan tempat bertemunya orang banyak. Jumlah sarana seperti penerangan, penghawaan, sistem penangkal petir, dan pengelolaan sampah disesuaikan dengan kapasitas orang yg berada di tempat tersebut.

Perencanaan instalasi listrik sebuah bangunan merupakan suatu hal yang membutuhkan akurasi yang tepat, hal tersebut diperlukan bukan hanya untuk mendapatkan efektifitas kinerja dari jaringan yang akan dirancang, dan bukan juga demi mendapatkan efisiensi ekonomis yang serendah-rendahnya. Namun, perancangan instalasi sebuah bangunan juga mempertimbangkan fungsi utama dari bangunan tersebut serta memperhitungkan kemungkinan adanya renovasi pada masa mendatang. Sehingga instalasi jaringan tersebut dapat disesuaikan dengan kebutuhannya. Salah satu jenis bangunan yang membutuhkan konsentrasi dan tingkat ketelitian lebih dalam perancangan instalasinya adalah hotel. Penggunaan sistem-

sistem peralatan yang handal sangat dibutuhkan dewasa ini, dengan adanya sistem peralatan yang handal akan berpengaruh terhadap kelancaran operasi kerja suatu industri, instansi, perkantoran, hotel dan sektor lain yang membutuhkan sistem tersebut.

Jaringan serta sistem utilitas yang berada di hotel harus disesuaikan berdasarkan faktor-faktor seperti kontrak daya listrik harus sesuai dengan beban kebutuhan, sistem tata udara dalam ruangan harus terjaga demi terciptanya kenyamanan dalam ruangan misalnya penggunaan Air conditioner (AC) yang dibuat untuk menstabilkan suhu dan kelembapan udara di suatu ruangan, sistem penangkal petir harus dipasang sedemikian rupa agar tidak terjadi troubleshooting pada instalasi listrik maupun komponen, dan tempat pembuangan sampah harus jauh dari hunian kamar agar tidak mengganggu penghuni hotel.

Hotel Sutan Raja Bandung memerlukan perancangan instalasi listrik yang baik dan handal. Untuk mensuplai tenaga listrik di Hotel Sutan Raja Bandung disuplai dengan dua sistem, yaitu dari PLN dan Genset (generator set). Sehingga jika PLN padam maka suplai tenaga listrik tetap ada yang disuplai oleh Genset melalui panel ATS/AMF. Oleh karena itu seluruh sistem peralatan masih tetap beroperasi dan aktifitas konsumen tidak akan terganggu.

Ini mengakibatkan hotel sendiri mempunyai sumbangsih besar dalam menghasilkan sampah. Semakin banyak tingkat pengunjung dalam suatu hotel maka sampah yang dihasilkan pun akan semakin banyak. Masalah penanganan sampah yang dilakukan pihak

hotel ternyata tidak mudah. Hotel biasanya bekerja sama dengan instansi pemerintahan ataupun instansi swasta guna menangani permasalahan manajemen pengelolaan persampahan hotel itu sendiri.

## **B. STUDI PUSTAKA**

### **B.1 Utilitas Bangunan Hotel**

Lingkup bangunan gedung fungsi usaha dalam UU 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung adalah diantaranya perkantoran, perdagangan (toko, pasar, dan mal), perindustrian (pabrik, laboratorium, dan perbengkelan), perhotelan (wisma, losmen, hostel, motel, dan hotel), wisata dan rekreasi (gedung pertemuan, olah raga, bioskop, dan gedung pertunjukan), terminal (terminal angkutan darat, stasiun kereta api, bandara, dan pelabuhan laut), dan penyimpanan (gudang, tempat pendinginan, dan gedung parkir).

Adapun persyaratan bangunan gedung menurut UU 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung, diantaranya adalah:

- a. Persyaratan lingkungan bangunan gedung meliputi persyaratan-persyaratan ruang terbuka hijau pekarangan, ruang sempadan bangunan, tapak basement, hijau pada bangunan, sirkulasi dan fasilitas parkir, pertandaan, dan pencahayaan ruang luar bangunan gedung.
- b. Persyaratan terhadap dampak lingkungan berpedoman kepada Undang-Undang tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, tentang kewajiban setiap usaha dan/atau kegiatan yang menimbulkan dampak besar dan penting terhadap lingkungan hidup wajib memiliki analisis mengenai dampak lingkungan hidup untuk

memperoleh izin melakukan usaha dan/atau kegiatan.

### **B.2 Sistem Instalasi Elektrikal**

Sistem Instalasi elektrikal mengacu pada SNI 04-0225-2000 Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000). Maksud dan tujuan Persyaratan Umum Instalasi Listrik ini ialah agar pengusahaan instalasi listrik terselenggara dengan baik, untuk menjamin keselamatan manusia dari bahaya kejut listrik, keamanan instalasi listrik beserta perlengkapannya, keamanan gedung serta isinya dari kebakaran akibat listrik, dan perlindungan lingkungan.

Jaringan listrik sistem listrik yang terdiri atas penghantar dan perlengkapan listrik yang terhubung satu dengan lainnya, untuk mengalirkan tenaga listrik. (electrical network). Instalasi listrik bangunan adalah rakitan perlengkapan listrik pada bangunan yang berkaitan satu sama lain, untuk memenuhi tujuan atau maksud tertentu dan memiliki karakteristik terkoordinasi. (electrical installation (of building)) – IEV 826-01-01.

### **B.3 Sistem Tata Udara**

Utilitas sistem tata udara mengacu pada Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 tentang bangunan gedung meliputi :

- a. Keselamatan: Struktur Bangunan Gedung, Pengamanan terhadap bahaya kebakaran, Jalur penyelamatan, Sistem penangkal petir, Instalasi listrik, Instalasi gas pembakaran.
- b. Kesehatan: Ventilasi dan pengkondisian udara, cahaya, sanitasi dan bahan bangunan.

- c. Kenyamanan: Kenyamanan ruang gerak dan hubungan antar ruang, Kondisi udara dalam ruang, Pandangan, Tingkat getaran, Tingkat kebisingan.
- d. Kemudahan: Kemudahan hubungan ke, dari dan di dalam bangunan gedung, Kelengkapan prasarana dalam pemanfaatan bangunan gedung.

#### **B.4 Sistem Instalasi Penangkal Petir**

Berdasarkan SNI 04-0225-2000 Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000) tentang Penghantar proteksi (PE), Proteksi Arde adalah penghantar untuk proteksi dari kejut listrik yang menghubungkan bagian berikut : bagian konduktif terbuka, bagian konduktif ekstra, terminal pembumian utama, elektrode bumi, titik sumber yang dibumikan atau netral buatan. (protective conductor) – IEC MDE, 1983, p.77

#### **B.5 Pengelolaan Sampah**

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, yaitu :

- a. Sampah rumah tangga adalah sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga yang tidak termasuk tinja dan sampah spesifik.
- b. Sampah sejenis sampah rumah tangga adalah sampah rumah tangga yang berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan/atau fasilitas lainnya.

### **C. METODE PENELITIAN**

#### **C. 1 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini berada di Sutan Raja Hotel and Convention Centre yang

merupakan hotel yang berada di Jalan Raya Soreang KM.17 No.10 Cingcin, Pamekaran, Kecamatan Soreang, Kabupaten Bandung, Jawa Barat 40911. Hotel Sutan Raja merupakan hotel yang terkenal di Kabupaten Bandung dan berada di lokasi strategis. Dekat dengan tempat wisata dan juga gedung pemerintahan Kabupaten Bandung.



Gambar 1 : Lokasi Penelitian  
(Sumber : Google maps, 2020)

#### **C.2 Studi Pendahuluan dan Literatur**

Studi literatur merupakan tahapan untuk memperoleh data sekunder. Studi literatur yang dilakukan ialah mengumpulkan tinjauan teori utilitas bangunan gedung sebagai referensi untuk memahami teori lebih lanjut dan sesuai dengan pendekatan yang digunakan. Sumber referensi yang digunakan berupa buku, jurnal ilmiah, dan artikel yang diperoleh secara konvensional maupun internet.

#### **C.3 Analisis Data**

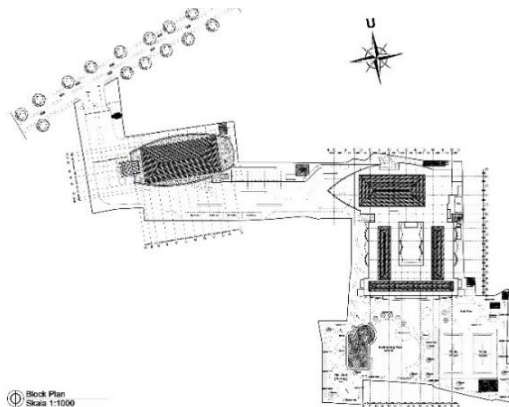
Data sekunder yang didapat dari studi literatur kemudian dikaji untuk menentukan analisis utilitas bangunan yang tepat pada bangunan Sutan Raja Hotel. Data kondisi dan utilitas bangunan yang telah diidentifikasi selanjutnya dianalisis. Variabel yang dianalisis dalam penelitian ini dibedakan menjadi sistem elektrikal, sistem pengkondisian udara, sistem penangkal petir, dan pengelolaan sampah pada bangunan.

Dalam penelitian ini variabel berikut menentukan kualitas utilitas bangunan.

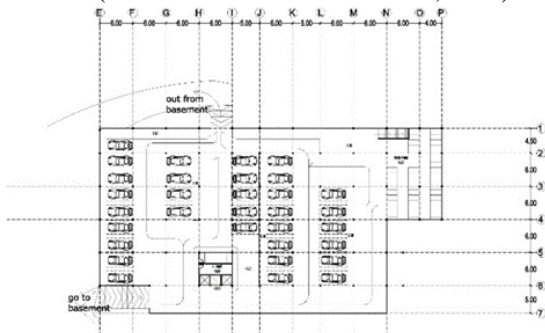
## D. HASIL PENELITIAN

### D.1 Informasi Bangunan

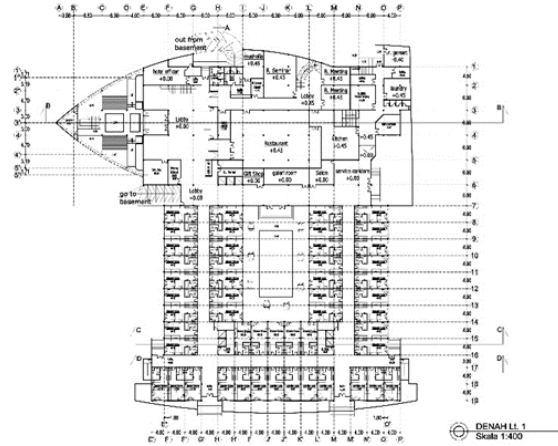
Gedung Hotel Sutan Raja adalah bagian dari kawasan Sutan Raja Hotel dan Convention centre. Kawasan ini dibangun pada tahun 2003 oleh Citra Asia sebagai Konsultan Perencana. Luas total bangunan hotel sekitar 9300 m<sup>2</sup>. Bangunan hotel memiliki 2 lantai utama dengan fungsi sebagai café, restoran, area produksi dan kamar hotel, sedangkan lantai basement digunakan sebagai area parkir. Kamar hotel terdiri dari 51 kamar standar, 16 kamar deluxe, dan 2 kamar suite.



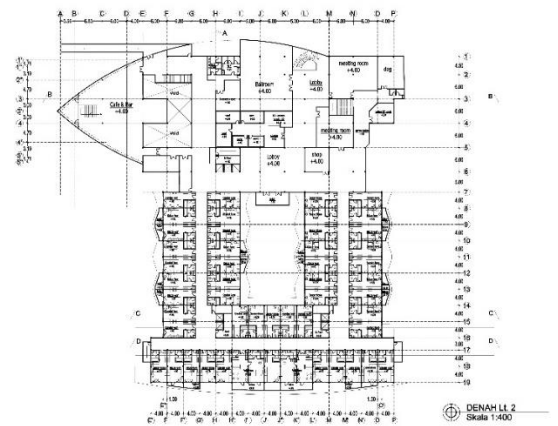
Gambar 2 : Peta Situasi Eksisting  
(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)



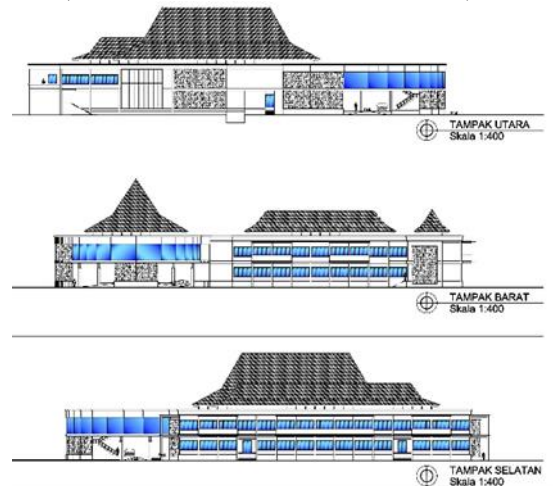
Gambar 3 : Denah Lantai Basement  
(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)



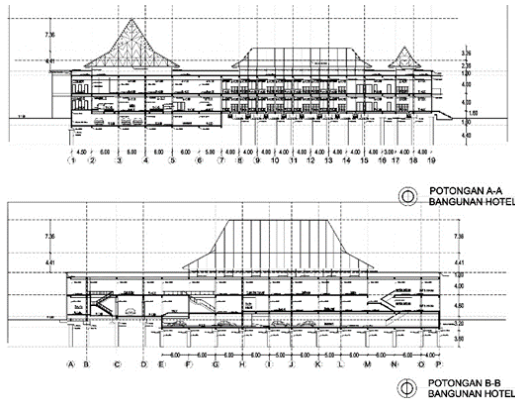
Gambar 4 : Denah Lantai Dasar  
(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)



Gambar 5. Denah Lantai Atas Bangunan  
(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)



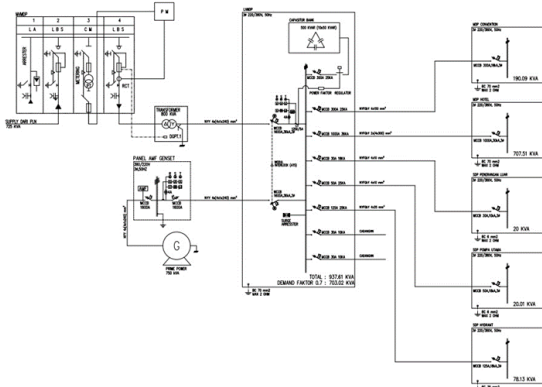
Gambar 6. Tampak Bangunan  
(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)



Gambar 7. Potongan Bangunan  
(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)

## D.2 Distribusi Daya Listrik

Distribusi Instalasi listrik adalah suatu bagian penting dalam sebuah bangunan gedung yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga listrik dari Panel Induk PLN lalu ke Panel Distribusi Pelanggan ketenagalistrikan sampai ke ke titik-titik beban.



Gambar 8. Skema Pembagian Daya Listrik  
(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)

Pada gambar 9, pembagian daya untuk Hotel Sutan Raja mendapatkan supply dari PLN 725 kVA dan mempunyai cadangan supply daya dari Genset 725 kVA.

Tabel 1. Supplay Daya Hotel Sutan Raja

No	Panel	Supplay	Daya (kVA)
1.	MMDP	PLN (Utama)	725
2.	ATS/AMF	Genset (Cadangan)	725

(Sumber : Rekap Peneliti, 2020)

Supplay daya tersebut kemudian melalui Trafo/Transformer 800 kVA pada gardu

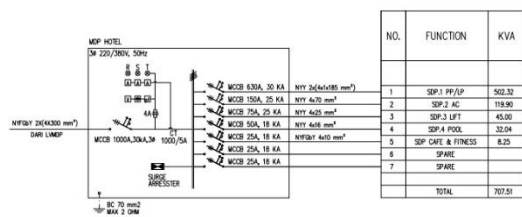
induk. Dan didistribukan ke panel LVMDP (Low Voltage Main Distribution Panel) dengan pengaman MCCB (Molded Case Circuit Breaker) berkapasitas 1600 A (3,6 kA) yang terdapat pada gardu distribusi Hotel Sutan Raja.

Tabel 2. Distribusi Supplay Daya

No	Pengaman	Kapasitas Pengaman	Spesifikasi Kabel	Untuk Supplay
1.	MCCB	300 A (25 kA)	NYFGbY 4x150 mm <sup>2</sup>	MDP Convotion
2.	MCCB	1000 A (36 kA)	NYFGbY 2 (4x300 mm <sup>2</sup> )	MDP Hotel
3.	MCCB	30 A (18 kA)	NYFGbY 4x10 mm <sup>2</sup>	SDP Penerangan Luar
4.	MCCB	50 A (25 kA)	NYFGbY 4x10 mm <sup>2</sup>	SDP Pompa Utama
5.	MCCB	125 A (25 kA)	NYFGbY 4x35 mm <sup>2</sup>	SDP Hydrant
6.	MCCB	30 A (10 kA)	-	Cadangan
7.	MCCB	30 A (10 kA)	-	Cadangan
<b>Total Daya</b>				937.61 kVA
<b>Demand Factor 0,7</b>				703,02 kVA

(Sumber : Rekap Peneliti, 2020)

Pada Gardu Distribusi terdapat panel LVMDP dan panel Capacitor Bank. Panel LVMDP diperuntukan untuk pendistribusian daya, sedangkan Capacitor Bank berfungsi untuk memaksimalkan faktor daya. Semakin tinggi faktor daya maka peluang kehilangan daya akan semakin kecil. Faktor daya (Cos Phi) yang ideal adalah 1. Namun di beberapa kasus faktor daya 0,8 sudah termasuk ideal. Panel Capacitor Bank pada Hotel Sutan Raja berkapasitas 500 kVAR dengan 10 step, masing-masing step berkapasitas 50 kVAR (10x50 kVAR). Masing-masing panel MDP/SDP mendapatkan fasa R-S-T.



Gambar 9. Panel MDP Hotel

(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)

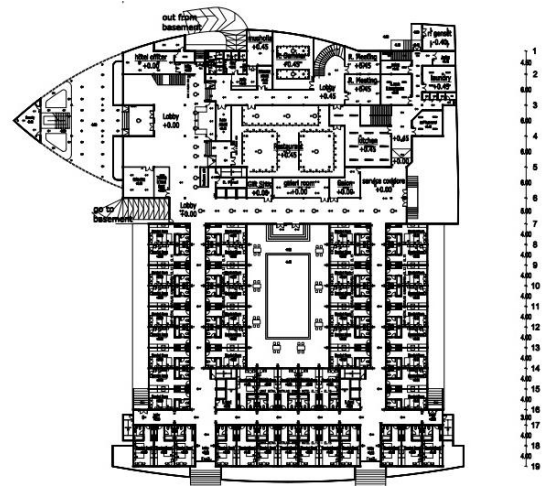
Panel MDP 1000 A Hotel Sutan Raja untuk supply listrik dalam Hotel terdapat 7 pengaman. Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa listrik dari panel MDP didistribusikan lagi ke panel SDP 1 untuk Kamar lantai 1 dan 2, SDP 2 untuk AC, SDP 3 untuk Lift, SDP 4 untuk Kolam/Pool, SDP 5 untuk Cafe dan Fitness, SDP 6 dan 7 untuk spare (cadangan). Panel SDP 1 630 A didistribusikan lagi ke SSDP (Sub-Sub Distribution Panel). Panel SSDP ini terdapat tiap lantai, 1 lantai terdapat 1 panel SSDP. Pembagian daya pada instalasi listrik diperlukan untuk meminimalisir terjadinya pemusatan beban.

Pemusatan beban pada instalasi listrik akan menimbulkan ketidakstabilan daya. Akibatnya pengaman seperti MCB akan trip. MCB trip adalah dampak dari overload beban atau beban arus listrik sudah melebihi kapasitas. Nameplate pada MCB menandakan spesifikasi dari komponen. Jika pada komponen terdapat tulisan 16 A, maka pengaman itu hanya bisa menahan arus listrik sampai 16 A. Jika melebihi maka akan overload. Besaran tegangan pada sistem instalasi Hotel Sutan Raja Bandung 220V/380V 50Hz. Listrik yang digunakan adalah 1 phase dan 3 phase. 1 Phase untuk penerangan dan 3 phase untuk komponen atau alat yang membutuhkan supply tegangan 3 phase (380 V).

### D.3 Sistem Instalasi Listrik

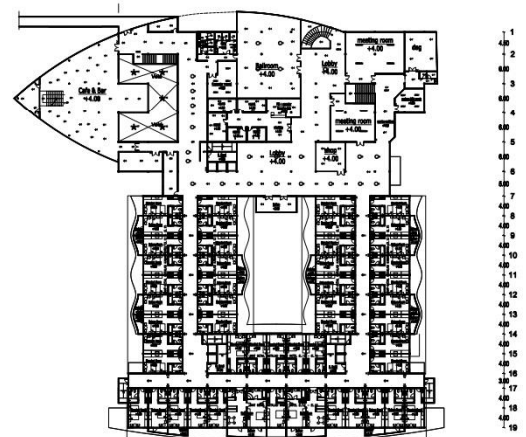
#### D.3.1 Instalasi Penerangan dan Tenaga

Sistem Instalasi listrik pada kamar hotel relatif sama antara satu dengan yang lainnya (Tipikal). Sistem distribusi daya pada lantai 1 dan lantai 2 untuk menjaga keseimbangan beban pada tiap fasa, melokalisir gangguan yang timbul dengan tidak mempengaruhi kerja system secara keseluruhan, mempermudah dalam pemasangan, pemeriksaan, pengoperasian dan perbaikan. Terdapat PHB spare untuk cadangan.



Gambar 10. Instalasi listrik Lantai Dasar

(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)



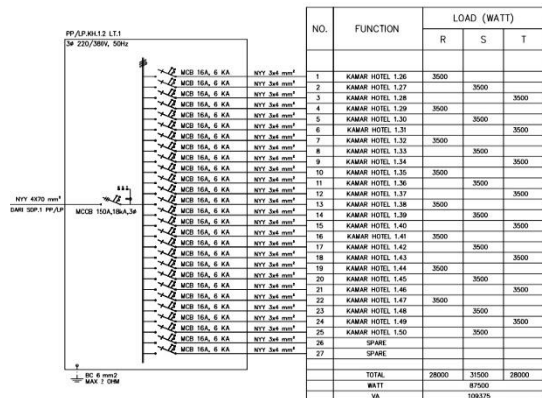
Gambar 11. Instalasi listrik Lantai Atas

(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)

#### D.3.2 Instalasi Listrik per Kamar

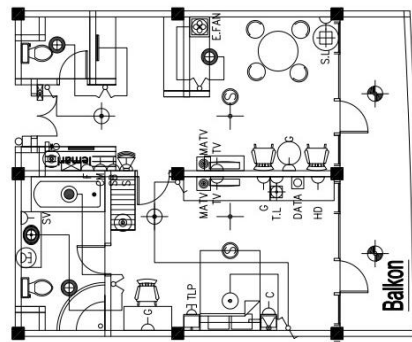
Sistem Instalasi listrik pada kamar hotel relatif sama antara satu dengan yang lainnya (Tipikal). Sistem distribusi daya pada lantai 1

dan lantai 2 sama. Kamar Hotel mendapatkan fasa yang berbeda. Hal ini adalah bentuk antisipasi agar daya terpakai bisa merata. Terdapat PHB spare untuk cadangan. Susut tegangan antara PHB utama dan setiap titik beban tidak boleh lebih dari 5% dari tegangan PHB utama bila semua kabel penghantar instalasi dilalui arus maksimum yang ditentukan (arus nominal pengaman).

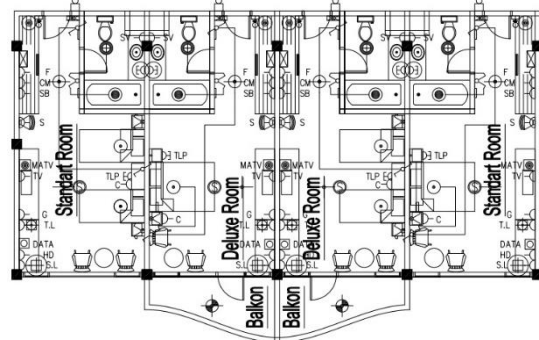


Gambar 12. Distribusi Daya Lantai 1 dan 2 (Kamar 1.26 - 1.50)  
(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)

Pengawatan menggunakan kabel NYM 3x4 mm<sup>2</sup> dan MCB Pusat pada PHB di masing-masing kamar berkapasitas 16 A dengan 2 Sub MCB 10 A. Terdapat juga relay sebagai kontrol mekanik apabila terjadi troubleshooting pada instalasi. Relay yang digunakan adalah kontaktor magnetik. Prinsip kerja kontaktor magnetik ini adalah ketika terjadi masalah pada instalasi maka koil kontaktor tidak akan mendapat tegangan dan akan memutuskan aliran listrik ke instalasi. PHB ini juga dilengkapi komponen TOR (Thermal Overload Relay) yang berfungsi untuk memutuskan aliran listrik pada saat suhu yang terjadi melebihi batas. Sistem pendistribusian Kabel menggunakan Cable Tray Electrical 50x10 cm dan untuk wiring instalasi pada tiap kamar menggunakan pipa PVC.



Gambar 13. Instalasi listrik Suite Room  
(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)



Gambar 14. Instalasi listrik Deluxe Room dan Standard Room  
(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)

Perhitungan Kebutuhan lampu pada tiap kamar :

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times LLF \times Cu \times n}$$

Keterangan :

N = Jumlah titik lampu

E = Kuat penerangan (Lux), rumah atau apartemen standar 100 lux – 250 lux

L = Panjang (Length) ruangan per satuan m

W = Lebar (Width) ruangan per satuan m

$\emptyset$  = Total nilai pencahayaan lampu dalam satuan Lumen

LLF = (Light Loss Factor) atau Faktor kehilangan atau kerugian cahaya, biasa nilainya antara 0,7–0,8

Cu = (Coeffisien of Utilization)

n = Jumlah Lampu dalam 1 titik

a. Deluxe Room dan Standard Room

Luas kamar = 24,2 m<sup>2</sup>

Lampu yang digunakan = Downlight 50W/12V



$\varnothing = 1 \text{ W} = 75 \text{ lumen}, 50 \times 75 = 3750 \text{ Lumen}$

LLF = nilai minimum 0,7

$Cu = 50\%$  atau 0,5

Penyelesaian :

$$N = \frac{E \times L \times W}{\varnothing \times LLF \times Cu \times n}$$

$$= \frac{200 \times 24,2}{3750 \times 0,7 \times 0,5 \times 1}$$

$$= \frac{4840}{1312,5}$$

$$= 3,6 \text{ lampu (dibulatkan 4 lampu)}$$

$$1312,5$$

$$\text{atau } 4 \times 50 = 200 \text{ W (Kebutuhan Daya)}$$

Dari instalasi yang sudah terpasang menunjukkan kesesuaian dengan jumlah armatur berdasarkan perhitungan. Lampu aksesoris seperti wall lamp dan table lamp pun disamping menambah estetika juga menambah tingkat pencahayaan di dalam kamar tersebut.

#### b. Suite Room

Luas kamar = 47,2 m<sup>2</sup>

Lampu yang digunakan = Downlight 50W/12V

$\varnothing = 1 \text{ W} = 75 \text{ lumen}, 50 \times 75 = 3750 \text{ Lumen}$

LLF = nilai minimum 0,7

$Cu = 50\%$  atau 0,5

Penyelesaian :

$$N = \frac{E \times L \times W}{\varnothing \times LLF \times Cu \times n}$$

$$= \frac{200 \times 47,2}{3750 \times 0,7 \times 0,5 \times 1}$$

$$= \frac{9440}{1312,5}$$

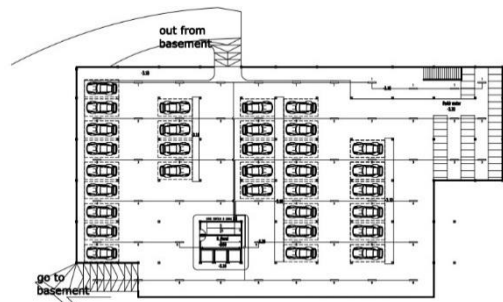
$$= 7,19 \text{ lampu (dibulatkan 7 lampu)}$$

$$1312,5$$

Berdasarkan perhitungan,

jumlah armatur yang harus dipasang adalah 7 dan sudah sesuai dengan yang terpasang pada instalasi. Hal ini menunjukkan korelasi antara perhitungan dan penerapan. Terdapat juga lampu aksesoris wall lamp dan table lamp yang menambah tingkat pencahayaan dari kamar tersebut.

### D.3.3 Instalasi Listrik Basement



Gambar 15. Instalasi listrik Basement

(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)

Instalasi listrik pada Basement berukuran 62 x 33,5 m<sup>2</sup> ini mendapat supplay dari MDP Hotel 3 Phase dengan pengaman 10 A dan tiap-tiap phase dibagi dengan pembebanan yang rata dan phase yang digunakan adalah 1 phase. MDP hotel ini juga menyuplai listrik untuk fasilitas hotel. Di basement terdapat juga ruang panel yang merupakan ruang panel.

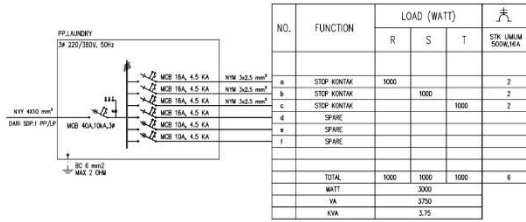
Spesifikasi Kabel yang dipakai NYM 3x2,5 mm<sup>2</sup>, menggunakan saklar grid switch 6 gang dan sistem seri pada pengoperasian saklar untuk penerangan basement. Lampu yang digunakan untuk penerangan pada basement tidak terlalu terang, sesuai standar SNI 03-6197-2000 bahwa untuk penerangan basement sekitar 80-100 Lux. Terdapat 11 Group pada panel SSDP ini dan 10 group berkapasitas 10 A dan 1 group untuk Sewage Pump 3 KW berkapasitas 16 A.

### D.3.4 Instalasi Listrik Service (Laundry, Kitchen, Pool dan Lift)

#### a. Laundry

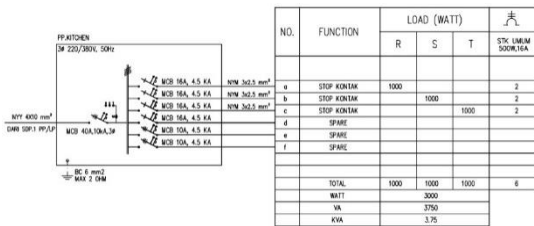
Mendapatkan supplay listrik dari MDP Hotel dengan kapasitas kabel yang digunakan NYM 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Pengaman pusat MCB yang dipakai berkapasitas 40 A, 4 MCB bagi berkapasitas 16 A dan 2 MCB bagi berkapasitas 10 A. Terdapat 6 group pada panel SSDP ini. Masing-masing fasa mendapatkan beban 1000 W. Group 1,2, dan

3 untuk 2 stop kontak 500 W dan group 4, 5, dan 6 untuk spare.



Gambar 16. Rekapitulasi Daya Laundry  
(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)

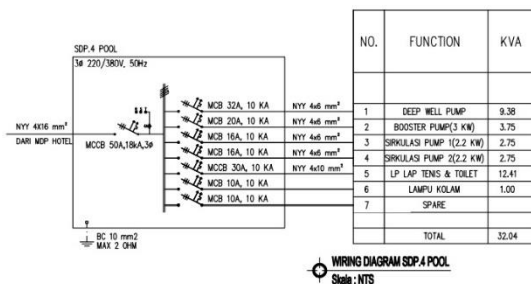
b. Kitchen



Gambar 17. Rekapitulasi Daya Kitchen  
(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)

Panel SSDP Kitchen mendapatkan supply dari listrik MDP Hotel. MCB pusat pada panel SSDP ini adalah 40 A dan dibagi menjadi 6 group. 4 MCB berkapasitas 16 A dan 2 MCB berkapasitas 10 A. Masing-masing fasa mendapatkan beban 1000 W. Group 1,2, dan 3 untuk 2 stop kontak 500 W dan group 4, 5, dan 6 untuk spare.

c. Pool (Kolam)

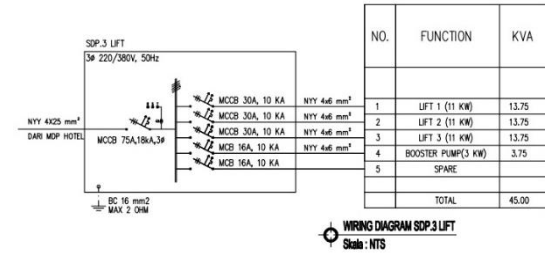


Gambar 18. Rekapitulasi Daya Pool  
(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)

Panel SDP 4 untuk kolam mendapatkan supply dari listrik MDP Hotel. MCB pusat pada panel SDP ini adalah 50 A dan dibagi menjadi 7 group. Pembagian 7 group untuk penggunaan deep well pump, booster pump, sirkulasi pump 1, sirkulasi pump 2, lapangan tenis dan toilet, lampu kolam, dan 1 spare.

Kabel yang digunakan adalah NYM 4x6 mm<sup>2</sup> . dan untuk lapangan tenis dan toilet menggunakan kabel berspesifikasi 4x10mm<sup>2</sup>. MCB cabang yang digunakan bervariasi tergantung fungsi dan kebutuhan daya dari alat atau komponen.

d. Lift



Gambar 19. Rekapitulasi Daya Lift  
(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)

Mendapatkan supply listrik dari MDP hotel dengan kapasitas kabel yang digunakan NYM 4x6 mm<sup>2</sup>. Pengaman pusat MCB yang dipakai berkapasitas 75 A, 3 MCB bagi berkapasitas 30 A dan 2 MCB bagi berkapasitas 16 A . Terdapat 5 group pada panel SSDP ini. Group 1,2 dan 3 digunakan untuk lift. Masing-masing lift 11 KW membutuhkan daya 13,75 kVA dengan pengaman 30 A. Group 4 digunakan untuk melayani Booster Pump 3 KW dan membutuhkan daya 3,75 dengan pengaman 10 A. Group 5 digunakan untuk spare (cadangan).

D.4 Sistem Pengkondisian Udara

Apartemen dan asrama umumnya menggunakan fan-coil unit. Ruang- ruang umum pada hotel biasanya menggunakan AC package ataupun horizontal ducting. Pada Bangunan hotel Sutan raja yang terletak di daerah Soreang, Bandung ini, Memiliki 3 kelas Kamar yaitu Standar Room, Deluxe Room, dan Suite Room yang masing masing memiliki fitur dan kelengkapan penunjang yang berbeda termasuk diantaranya adalah Air conditioner (AC).

Pada ruangan Standar Room, Deluxe Room, dan Suite Room banyak fitur penunjangnya diantaranya adalah tersedianya Air Conditioner (AC), dengan kapasitas yang standar atau relatif lebih kecil dibanding dengan Suite Room. Tidak semua unit kamar ada AC, Hal ini karena, pada beberapa kamar biasanya harga yang ditawarkan relatif standar dalam artian tidak terlalu mahal, dan tidak pula terlalu murah. Dan biasanya pun diperuntukkan bagi pengunjung yang ingin merasakan kenyamanan namun dengan biaya yang terbatas.

**Tabel 3.** Luas Type per Kamar

No	Type Kamar	Luas Ruang
1.	Standard Room	24,2 m <sup>2</sup>
2.	Deluxe Room	24,2 m <sup>2</sup>
3.	Suite Room	47,2 m <sup>2</sup>

(Sumber : Rekap Peneliti, 2020)

Selanjutnya pada ruangan Suite Room yang merupakan kelas tertinggi di hotel sutan raja ini. Terdapat beragam fitur atau kelengkapan yang disediakan salah satunya tentunya adalah Air Conditioner (AC). Penggunaan Air Conditioner (AC) pada ruang ini jauh lebih baik lagi dibanding dengan kelas Deluxe Room yaitu dengan menggunakan kapasitas air Conditioner (AC) yang memberikan sensasi kenyamanan yang maksimal. Dan pada kelas kamar ini pun jelas biaya yang ditawarkan lebih mahal ketimbang Dua kelas dibawah lainnya. Perhitungan kebutuhan AC pada ruangan :

Luas Kamar Standard dan Deluxe = 24,2 m<sup>2</sup>

Luas Jendela 7,4 m<sup>2</sup>

Tinggi Plafond 3 meter

Diketahui : Luas = 24,2 m<sup>3</sup>x5000 BTU/H/m<sup>3</sup>

$$= 24,2 \text{ m}^3 \times 500$$

$$= 12100 \text{ BTU/H/m}^3$$

$$= 12100 / 5000$$

$$= 2.42$$

$$= 2.5 \text{ PK}$$

Luas Kamar Suite 47,2 m<sup>2</sup>

Luas Jendela 7,9 m<sup>2</sup>

Tinggi Plafond 3 meter

Diketahui : Luas = 47,2 m<sup>3</sup>x5000 BTU/H/m<sup>3</sup>

$$= 47,2 \text{ m}^3 \times 500$$

$$= 23600 \text{ BTU/H/m}^3$$

$$= 23600 / 5000$$

$$= 4.72$$

$$= 5 \text{ PK (2 AC berkapasitas$$

$$2,5 \text{ pk)}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dan analisis yang dilakukan pada Hotel Sutan Raja, sistem AC di bangunan Hotel Sutan Raja sudah sesuai. Untuk kamar Suite Room membutuhkan 5 PK, maka diperlukan 2 unit AC dengan kapasitas 2,5 PK.

Sementara itu, untuk bagian ruangan publik yang menggunakan sistem pendingin udara hanyalah aula. Ruangan aula ini menggunakan exhaust fan sebagai sistem pendingin udara nya dengan memanfaatkan udara dari luar ruangan yang kemudian disedot masuk melalui baling-baling exhaust fan dan dialirkan menuju kedalam ruangan. Berikut perhitungan exhaust fan pada ruangan publik aula di hotel Sutan Raja Soreang :

**Tabel 4.** Sistem Pengkondisian Udara di Hotel Sutan Raja

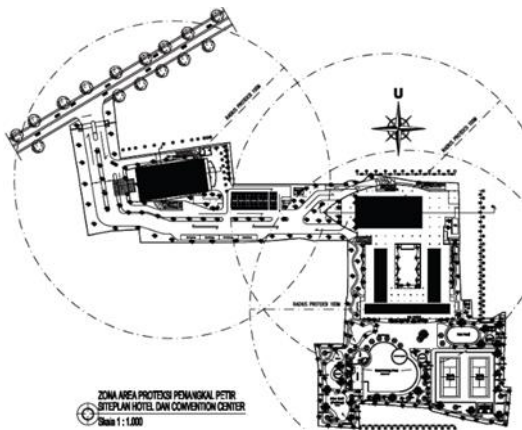
No	Lokasi	Pergantian Udara per Jam
1	Ruang laundry	0 ~ 15
2	Perpustakaan	3 ~ 4
3	Ruang keluarga	4 ~ 6
4	Kantor	4 ~ 6
5	Restoran	10 ~ 15
6	Toko	8 ~ 15
7	Toilet	6 ~ 10
8	Gudang	3 ~ 6

9	Kamar mandi	6 ~ 10
10	Kamar tidur	2 ~ 4
11	Ruang mesin	15 ~ 30
12	Pabrik	8 ~ 10
13	Garasi	6 ~ 10
14	Dapur	10 ~ 15

(Sumber : Rekap Peneliti, 2020)

#### D.5 Sistem Penangkal Petir

Penangkal petir yang digunakan pada hotel ini adalah penangkal petir thomas. Bisa dilihat dari struktur bentukannya. Penangkal petir ini lebih ekonomis, dan lebih kompetitif dibanding dengan penangkal petir konvensional. Karena kualitas penangkal petir thomas adalah air terminal ant petir yang tidak hanya menunggu, tapi juga menangkap petir sambaran langsung. Penangkal petir ini dapat menjangkau radius 60 m – 150 m.



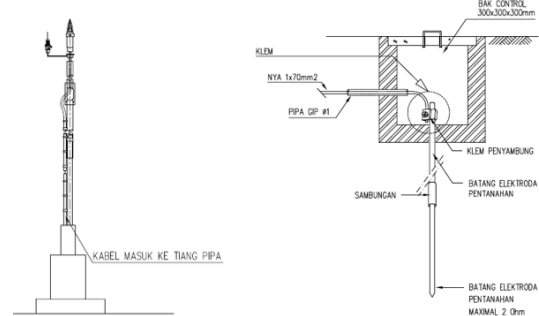
Gambar 20. Zona Area Proteksi Petir  
(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)

Berdasarkan hasil analisis Hotel Sutan Raja, penangkal petir yang digunakan adalah penangkal petir thomas. Penangkal petir ini memiliki radius jangkauan 100m. Ditempatkan di atas bangunan tertinggi, pada hotel ini ditempatkan di atas atap 23m dengan 3 titik penangkal petir. Sehingga cocok untuk melindungi wilayah yang luas, seperti wilayah hotel ini.

Digunakannya penangkal listrik dengan radius 100 meter tersebut terpaut dengan tinggi-rendahnya penempatan penangkal

petir dan juga karena dapat dipengaruhi oleh intensitas petir (curah petir per tahun). Selain itu, memang pada dasarnya radius jangkauan penangkal petir jenis ini dari 60 meter sampai 150 meter. Kemudian, sambaran petir akan dialirkan ke bawah tanah melalui kabel BC dengan ukuran minimal 50 mm yang ditempatkan di sisi luar bangunan.

Penempatan grounding penangkal petir tidak terlalu jauh dengan bangunan, hal ini juga ditujukan untuk efisiensi penggunaan material. Dengan spot grounding bekedalaman minimal 6 meter. Bak kontrol yang digunakan berukuran 3x3x3 meter.



Gambar 21. Penangkal Petir dan Bak Kontrol

(Sumber : Citra Asia Konsultan, 2020)

Cara kerja penangkal petir ini adalah pada saat muatan listrik negatif di bagian bawah awan sudah tercukupi, maka muatan listrik positif di tanah akan segera tertarik ke atas. Muatan listrik itu kemudian segera merambat naik melalui kabel konduktor yang menuju ke head penangkal petir. Pertemuan kedua muatan tersebut menghasilkan aliran listrik dan akan mengalir ke dalam tanah melalui kabel konduktor atau kabel BC sehingga sambaran petir tidak mengenai bangunan dan hal-hal di sekitarnya.

Perhitungan kebutuhan bangunan terhadap perlindungan petir dapat diukur menggunakan rumus berikut.

$$R = A + B + C + D + E$$

Dengan keterangan:

A : Indeks bahaya berdasarkan jenis bangunan

B : Indeks bahaya berdasarkan konstruksi bangunan

C : Indeks bahaya berdasarkan tinggi bangunan

D : Indeks bahaya berdasarkan situasi bangunan

E : Indeks bahaya berdasarkan hari guruh

Berdasarkan hasil analisis, maka :

$$\begin{aligned} R &= A + B + C + D + E \\ &= 2 + 1 + 3 + 0 + 7 \\ &= 13 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan didapat nilai R sebesar 13. Nilai 13 tersebut dapat ditafsirkan berdasarkan indeks nilai perkiraan bahaya sambaran petir. Berarti hotel ini memiliki perkiraan bahaya agak besar dan penggunaan penangkal petir dianjurkan.

#### **D.6 Sistem Pengelolaan Sampah**

Gedung bertingkat merupakan sebuah karya arsitektur yang terbilang kompleks, terutama pada sistem utilitasnya. Untuk itu, perlu perencanaan yang matang sekali dalam utilitas gedung bertingkat. Salah satu yang akan dibahas sekarang adalah utilitas sampah.

Pada Hotel Sutan Raja terdapat :

- a. Boks-boks untuk tempat pembuangan yang terletak ditempat-tempat bagian service di setiap lantai, dan
- b. Boks penampungan di bagian paling bawah berupa ruangan/gudang dengan dilengkapi kereta-kereta bak sampah.

Berdasarkan tabel 5. maka bisa dilihat bahwa limbah konsumsi manusia dan limbah industri yang mendominasi. Kebanyakan

untuk limbah ini tidak hanya makanan atau minuman, tetapi termasuk juga bahan-bahan plastik ataupun kertas yang produknya telah digunakan oleh para tamu maupun karyawan.

Masing-masing boks setiap lantai dihubungkan pipa penghubung dari beton/PVC/asbes dengan diameter 10” – 14”. Dinding paling atas diberikan lubang untuk udara dan dilengkapi dengan kran air untuk pembersihan atau pemadaman sementara kalau terjadi kebakaran di lubang sampah tersebut.

**Tabel 5.** Limbah Sampah Hotel Sutan Raja

Jumlah	Sumber limbah	Limbah yang dihasilkan
20%	Limbah Alam	Daun dan Ranting
40%	Limbah Konsumsi Manusia	Perlengkapan dan peralatan mandi tamu
40%	Industri	Peralatan yang digunakan di hotel

(Sumber : Rekap Peneliti, 2020)

Gudang sampah di Hotel Sutan Raja dilengkapi dengan beberapa fasilitas, yaitu kran air untuk pembersihan, sprinkler untuk mencegah kebakaran, lampu sebagai penerangan, dan alat pendingin untuk sampah basah supaya tidak terjadi pembusukan. Sistem pembuangan sampah yang dibedakan berdasarkan dilakukan dengan cara dikumpulkan secara horisontal, kemudian secara vertikal dikumpulkan melalui lift barang, untuk kemudian dibuang keluar bangunan dengan truk pengangkut sampah atau juga disimpang lebih dahulu disebuah ruangan penyimpanan tertentu, setelah cukup banyak baru diangkat/diangkut keluar bangunan (*Carry out sistem*).

## **KESIMPULAN**

System utilitas yang terdapat di bangunan Hotel Sutan Raja ini sudah sesuai standar yang ditentukan oleh SNI. System jaringan listrik yang di gunakan sudah sangat lengkap dengan system pembagian daya pada area-area dan alat-alat yang terdapat pada bangunan dengan alat-alat yang canggih dan modern. Terdapat Genset untuk menyuplai daya listrik saat PLN mati dan dilengkapi panel ATS/AMF untuk switch cadangan supply daya dari genset.

System jaringan AC yang di gunakan sudah cukup baik, hanya beberapa kamar saja di lengkapi fasilitas AC. Tidak semua terdapat AC. Hal tersebut mungkin dikarenakan area-area tidak memerlukan AC karena sudah menggunakan penghawaan alami. Karena konsep bangunan yang hemat energy. Generator di letakan pada ruangan yang terpisah pada bangunan hotel dan sistem struktur yang berhubungan dengan ruang lain. Ini guna mengantisipasi getaran dan kebisingan yang dapat mengganggu struktur bangunan dikarenakan generator yang mengeluarkan getaran dan suara.

Sistem transportasi pada bangunan ini menggunakan lift untuk sistem pengangkut yang memuat manusia ke tingkat elevasi bangunan bertingkat. Sistem penangkal petir yang digunakan adalah penangkal petir thomas. Penangkal petir ini dipasang 3 unit dan memiliki radius jangkauan 100 m untuk melindungi seluruh bangunan hotel. Sistem pengelolaan sampah pada bangunan hotel ini sudah cukup bagus. Pada gudang sampah dilengkapi beberapa fasilitas seperti, keran, pencahayaan, sprinkler, dan alat pendingin.

## **DAFTAR RUJUKAN**

Direktorat penyelidikan masalah bangunan. (1983). *Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir Untuk Bangunan di Indonesia*, Jakarta.

Fadhilah, N. I. (2014). *Peranan Sarana dan Prasarana Pendidikan Guna Menunjang Hasil Belajar Siswa di SD Islam Al Syukro Universal*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Fahirah. (2010). *Sistem Utilitas Pada Konstruksi Gedung*. Jurnal SMARTek.

Gultom, Rapido Parasian, (2008), *Analisis Perencanaan Sistem Pengaman Terhadap Sambaran Petir Eksternal Pada Gedung Biro Rektor Universitas Sumatra Utara*. Universitas Sumatera Utara

Ilmansyah, Y., Mahbubah, N. A., Widyaningrum, D., Studi, P., Industri, T., Gresik, U. M., & Bahaya, P. (2020). *Penerapan Job Safety Analysis sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja dan Perbaikan Keselamatan Kerja di PT Shell Indonesia*. Profisiensi, 8(1), 15–22.

Johannes, A. D. (2011). *Studi Pemeliharaan Bangunan Gedung Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Kartikawan, Yudhi, (2007), *Pengelolaan Persampahan, J. Lingkungan Hidup*, Yogyakarta.

Mahmudah, R., Rian,T. & Mardani, S. (2012). *Evaluasi Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan*

*Gedung (Studi Kasus Gedung Kantor Bupati Indragiri Hilir). Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau.*

Marwadi, E., Aulia, T. B., & Abdullah. (2018). *Kajian Konsep Operasional Pemeliharaan Gedung SMA Bina Generasi Bangsa Meulaboh Aceh Barat*. Teknik Sipil, 1(4), 811–822.

Panitia PUIL, SNI 04-0225-2000 (2000). *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000*. Jakarta: Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan.

Setiawan, T. H., & Pusphita, S. D. (2012). *Manajemen Pemeliharaan Pusat Belanja (Studi Kasus Cihampelas Walk Bandung)*. Teknik Sipil, 8.

Yücenur, G. N., Atay, İ., Argon, S., & Gül, E. F. (2019). *Integrating Fuzzy Prioritization Method and FMEA in the Operational Processes of an Automotive Company*. International Journal of Knowledge-Based Organizations, 9(3), 14–32.