

## BAB VII

### KONSEP PERENCANAAN

#### 7.1 Konsep Ruang dan Tata Ruang

Berdasarkan teori Satwiko dalam Handoko ( 2003 ), salah satu strategi pengendalian kebisingan terhadap ruang aktifitas akustik seperti auditorium dan *hall* konser dengan cara mengelompokkan ruang yang tidak memerlukan ketenangan sebagai pelindung ruang aktifitas akustik tersebut. Letak ruang penunjang yang mengelilingi ruang aktifitas akustik tersebut, dengan catatan menghindari ruang yang menghasilkan intensitas kebisingan yang tinggi. Pada umumnya ruang servis ( ruang genset, dan pompa air ) diletakan jauh dari ruang aktifitas musik, atau diluar bangunan inti.

Berdasarkan pendekatan musik, konsep tata ruang dihasilkan melalui rangsangan dari sebuah musik jazz dengan memperhatikan elemen-elemen Don Fedoroko di dalam mengintepretasikan musik ke dalam proses mendesain.

#### 7.2 Konsep Keruangan

Berdasarkan teori Dolle, *ambience*<sup>28</sup> pada ruang pertunjukan musik jazz formal seharusnya mencerminkan suasana intimasi antara musisi dan penonton. Faktor yang mempengaruhi terwujudnya *ambience* ruang tersebut, dengan melakukan *acoustic treatment* pada ruang aktifitas akustik. Dari faktor perangkat

---

<sup>28</sup> Suasana pada sebuah ruang

*soundsystem* yang dipakai , karakter suara yang dihasilkan bersifat *clear*<sup>29</sup>. Upaya tersebut untuk menunjang kebutuhan pertunjukan musik jazz yang bersifat akustik atau dalam bentuk orkestra. Melihat kondisi tersebut, perlunya mengaplikasikan sebuah bidang *diffusor* yang bersifat memantulkan berkas suara, agar kualitas *output* suara yang didengar oleh penonton bersifat intimasi, *warmth*, *full of tone*, *blend*, dan *clarity*.

### 7.3 Konsep Bentuk

Beberapa faktor yang menjadi pengaruh di dalam mengkonsep sebuah bentuk bangunan pada proyek ini, yaitu regulasi daerah BWK II, fungsi bangunan, dan pendekatan musik.

#### 7.3.1 Regulasi

Berdasarkan RDTRK Kota Semarang BWK II, regulasi yang harus diperhatikan, adalah batas ketinggian bangunan 4 lantai, KLB 2,4, dan KDB 60%. Sehingga di dalam merancang bentuk bangunan proyek ini, tidak melebihi dari batas yang sudah ditercantum. Karena tapak ini berada pada jalan arteri sekunder, sehingga minimal garis sepadan bangunan terhadap jalan sebesar 29 meter.

#### 7.3.2 Fungsi Proyek

Pusat musik jazz di Kota Semarang memiliki fungsi sebagai tempat pertunjukan musik dimana ruang konser ( auditorium atau *hall* ) terfokuskan pada arah pandang pengunjung yang tidak

---

<sup>29</sup> Impresi suara yang jernih, seperti semua detail kecil terdengar.

terhalang atau bebas kolom. Sehingga konsep bentuk bangunan ini merupakan bangunan bentang lebar.

Selain faktor visual, faktor akustik pada ruang aktivitas akustik seperti auditorium atau *hall* konser di dalam bangunan perlu dilindungi terhadap kebisingan eksternal yang berasal dari lingkungan sekitar tapak. Sehingga menurut Handoko Susanto dalam bukunya yang berjudul “ Prinsip – Prinsip Akustik dalam Arsitektur “ menjelaskan, bahwa bentuk cembung ( lengkungan ke luar) merupakan bentuk yang sangat efektif untuk merefleksikan berkas suara. Hal itu dibuktikan dan diterapkan pada proyek nyata bangunan *concert hall*, yaitu bangunan National Grand Theater di Beijing, Esplanade di Singapura, dan Sydney Opera House di Sydney, Australia.



Gambar 7. 1 National Grand Theater di Beijing  
Sumber : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)



Gambar 7. 2 Esplanade di Singapura  
Sumber : [www.ba-bamail.com](http://www.ba-bamail.com)



Gambar 7. 3 Sydney Opera House di Australia  
Sumber : [www.m.ranker.com](http://www.m.ranker.com)

### 7.3.3 Pendekatan Musik

Di dalam proses mendesain bentuk bangunan dilakukan dengan menggunakan pendekatan musik jazz. Unsur tema, psikologi, instrument, note balok dapat menjadi stimulus dan rangsangan dalam proses mendesain bentuk. *Output* dari wujud bangunan yang asimetris dan dinamis, karena desain mengikuti alunan musik jazz yang pada dasarnya memiliki karakter yang dinamis, harmonis, dan improvisasi.

### 7.4 Konsep Pelingkup




Pelingkup bangunan yang dimaksud adalah penutup atau *finishing* pada bagian bangunan seperti pada lantai, dinding, dan atap. Pemilihan material penutup terfokuskan pada peran sebagai penunjang kegiatan dan *performa* akustik pada bangunan, dimaksudkan sebagai upaya meminimalisir kebisingan dari lingkungan sekitar agar kegiatan akustik di dalam bangunan tetap terlindungi. Pemilihan material juga memperhatikan faktor iklim di Indonesia, yaitu iklim tropis<sup>30</sup>





---

<sup>30</sup> Iklim yang hanya memiliki 2 musim saja, yaitu musim kemarau dan musim hujan.

Tipe Pelingkup	Material	Catatan
Lantai	Paving block	<p style="text-align: center;">Eksterior</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 7. 4 Material Paving Block Sumber : <a href="http://www.cisangkan.co.id">www.cisangkan.co.id</a></p> <p>Penutup paving block berfungsi untuk pengoptimalan penyerapan air oleh tanah.</p>
		<p style="text-align: center;">Interior</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 7. 5 Material Granit Sumber : <a href="http://www.elisadane.com">www.elisadane.com</a></p> <p>Material granit menciptakan suasana mewah pada suatu ruang. Pengaplikasian pada ruang – ruang publik yang memiliki ukuran yang luas, seperti pada <i>main lobby, lounge, foyer, koridor publik</i>.</p>
	Parket	 <p style="text-align: center;">Gambar 7. 6 Material Parket Sumber : <a href="http://www.omeadore.com">www.omeadore.com</a></p> <p>Pemilihan material parket sebagai variasi penutup ruang, dan dapat dikombinasikan dengan penutup lantai lainnya. Material juga dapat berperan sebagai <i>acoustic treatment</i> sebagai pemantul berkas suara.</p>
Karpet	 <p style="text-align: center;">Gambar 7. 7 Material Karpet Sumber : <a href="http://www.sevenpie.com">www.sevenpie.com</a></p>	

		Material karpet sebagai upaya penyerapan suara pada ruang yang membutuhkan angka waktu dengung pendek, seperti auditorium konser, studio rekaman.
	Keramik <i>tile</i>	 <p>Gambar 7. 8 Material Keramik Sumber : <a href="http://www.changingmedia.info">www.changingmedia.info</a> Pengaplikasian material keramik penutup lantai pada ruang servis.</p>
	Fiberglass Wool	 <p>Gambar 7. 9 Material <i>Fiberglass wool</i> Sumber : <a href="http://www.id.soundabsorptivematerial.com">www.id.soundabsorptivematerial.com</a> Material sebagai lapisan insulasi bunyi pada ruang aktifitas akustik.</p>
Dinding	Eksterior	
	<i>Metal</i>	 <p>Gambar 7. 10 Material <i>Metal</i> Sumber : <a href="http://www.weiku.com">www.weiku.com</a> Material <i>metal</i> berwujud lembaran yang dapat dibentuk dan dilubangi, sehingga dapat menjadi ornamen estetika pada bangunan</p>
	<i>Tempered glass</i>	 <p>Gambar 7. 11 Material <i>Tempered Glass</i> Sumber : <a href="http://www.trekearth.com">www.trekearth.com</a> Pengaplikasian material untuk upaya mengoptimalkan cahaya alami pada ruang</p>

		publik seperti <i>main lobby</i> , <i>restaurant</i> , <i>coffeeshop</i> , dll. Material <i>tempered glass</i> dapat berperan sebagai upaya pemantulan kebisingan dari lingkungan sekitar.
ACP (Aluminium Composite Panel)		Gambar 7. 12 Material Aluminium Composite Panel Sumber : <a href="http://www.Architect.com">www.Architect.com</a> Material ACP yang bersifat <i>fleksibel</i> , artinya dapat diaplikasikan pada bidang yang melengkung.
Interior		
Blok beton kasar		Gambar 7. 13 Material Beton Permukaan Kasar Sumber : <a href="http://www.homify.com">www.homify.com</a> Material dinding beton yang permukaan sengaja dibuat kasar, sebagai upaya pengoptimalan penyerapan berkas bunyi. Material ini digunakan pada struktur dinding ruang kegiatan akustik.
Panel kayu		Gambar 7. 14 Material Panel Kayu Sumber : <a href="http://www.homify.com">www.homify.com</a> Panel kayu berperan sebagai lapisan terluar dinding insulasi bunyi. Material dapat berperan sebagai material <i>absorber dan diffuser</i> .

	Karpét	 <p>Gambar 7. 15 Material karpét pada Dinding Foyer TIM Sumber : Dokumen pribadi, 2018 Variansi <i>finishing</i> pada lapisan dinding, berperan sebagai material <i>absorber</i>.</p>
	Fiberglass Wool	 <p>Gambar 7. 16 Material <i>Fiberglass wool</i> Sumber : <a href="http://www.id.soundabsorptivematerial.com">www.id.soundabsorptivematerial.com</a> Material sebagai lapisan insulasi bunyi pada ruang aktifitas akustik.</p>
	Plywood	 <p>Gambar 7. 17 Material <i>Plywood</i> Sumber : <a href="http://www.woodcraft.com">www.woodcraft.com</a> Material sebagai bidang pemantul berkas suara yang bersifat fleksibel, sehingga ketika menjadi bidang lengkung dapat berperan sebagai bidang <i>diffusor</i>.</p>
Plafond		Interior
	Plywood	 <p>Gambar 7. 18 Material <i>Plywood</i> Sumber : <a href="http://www.woodcraft.com">www.woodcraft.com</a> Material sebagai bidang pemantul berkas suara yang bersifat fleksibel, sehingga ketika menjadi bidang lengkung dapat berperan sebagai bidang <i>diffusor</i>.</p>



	<i>Starfield ceiling style</i>	 <p>Gambar 7. 19 Material <i>Starfield ceiling</i>          Sumber : <a href="http://www.Acousticgeometry.com">www.Acousticgeometry.com</a>          Material pelingkup plafond sebagai unsur dekoratif, yang memiliki daya koefisien serap berkas suara yang baik, sehingga sangat cocok dipakai ketika ingin mendapatkan waktu dengung yang pendek.</p>
<b>Atap</b>	<i>Tempered glass</i>	 <p>Gambar 7. 20 Material <i>Tempered Glass</i>          Sumber : <a href="http://www.synavax.com">www.synavax.com</a>          Material ini berperan sebagai pengoptimalan cahaya alami yang masuk kedalam bangunan (<i>skylight</i>).</p>
	ACP	<p>Material ACP lebih berperan pada sifat <i>fleksibel</i>, sehingga mudah diaplikasikan pada bentuk melengkung dan mudah dibersihkan.</p>
	Dak Beton	<p>Penggunaan atap dak beton pada area servis, dan dapat menjadi sebuah ruang untuk peralatan servis, seperti <i>Chiller</i>, tandon, rumah lift.</p>
	<i>Roof Garden</i>	 <p>Gambar 7. 21 <i>Roof Garden</i>          Sumber : <a href="http://www.royalgrass.com.br">www.royalgrass.com.br</a>          Konsep <i>roof garden</i> bertujuan agar dapat digunakan sebagai alternatif <i>venue event</i> yang diadakan oleh komunitas jazz Semarang.</p>

## 7.5 Konsep Struktur

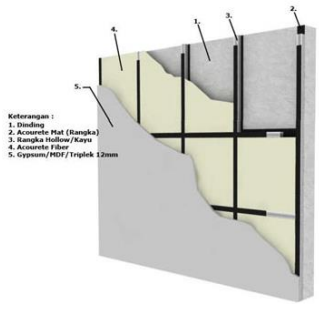
Penggunaan struktur pondasi yang dapat menopang beban pada bangunan bertingkat dan bangunan bentang lebar. Sistem

pemasangan pondasi yang tidak menimbulkan kerusakan, dan kebisingan melihat kondisi sekitar tapak merupakan kawasan permukiman dan bangunan bertingkat. Struktur pondasi dangkal sebagai struktur pada ruang penunjang. Penggunaan struktur pondasi yang dapat menopang sekaligus menahan beban lateral tanah untuk menanggapi ruang *basement*.

Tipe Struktur	Struktur	Catatan
Pondasi	Pondasi Mini Pile	Pemasangan menggunakan metode <i>hydraulic jack</i> <sup>31</sup> melihat kondisi lingkungan yang berdekatan dengan bangunan lain.
	Pondasi lajur pasangan batu belah	Mengaplikasikan pada ruang – ruang yang memiliki beban kecil.
	<i>Retaining Wall</i>	Menggunakan sistem <i>Diafragma wall</i> <sup>32</sup> untuk dinding pelingkup basement. Pemasangan yang tidak menimbulkan kebisingan sehingga tidak mengganggu lingkungan sekitar.
Konstruksi Lantai	Balok dua arah	Dapat memikul beban sedang hingga berat dengan bentang 4,5 m – 20 meter ( Penanganan khusus ). Digunakan pada ruang – ruang yang menitik beratkan fungsional.
Konstruksi Dinding	Core	Dinding beton digunakan selain untuk penguat bangunan juga sebagai ruang transportasi vertikal, shaft ME, dan tangga darurat. Pemakaian dinding beton sebagai penahan api.

<sup>31</sup> Sistem pemancangan pondasi tiang yang pelaksanaannya dengan cara ditekan ke dalam tanah sampai pada lapisan tanah keras dengan menggunakan dongkrak hidroliks sehingga tidak menimbulkan getaran,



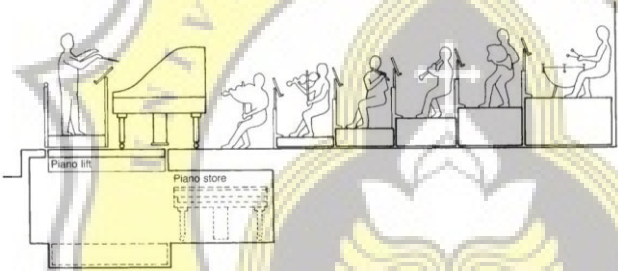
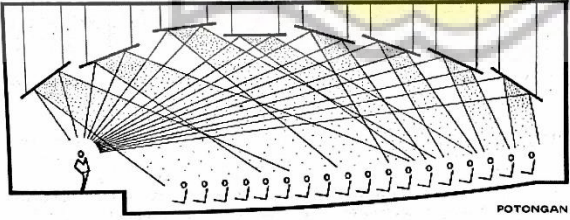
<sup>32</sup> Dinding penahan tanah sekaligus sebagai dinding pelingkup basement.




	<p><b>Dinding Insulasi Bunyi</b></p>  <p>Keterangan :  1. Dinding  2. Acoustic Mat (Rangka)  3. Rangka Hollow/Kayu  4. Acoustic Fiber  5. Gypsum/MDF / Triplek 12mm</p> <p>Gambar 7. 22 Kontruksi Dinding Insulasi Bunyi</p>	<p>Konstruksi dinding insulasi pada ruang akustik dengan lapisan dinding bata, rangka kayu, <i>Fiberglass wool</i>, dan penutup material akustik.</p>
Kontruksi Atap	<p><i>Space Frame</i></p>	<p>Gedung konser yang bebas dari kolom, demi memaksimalkan pandangan penonton. Sehingga perlu menggunakan sistem bentang lebar. Struktur yang fleksibel mudah dibentuk, menciptakan bentuk yang dinamis.</p>
	<p>Dak Beton</p>	<p>Pengaplikasian pada ruang – ruang penunjang.</p>
	<p><i>Truss Frame</i></p>	<p>Pengaplikasian pada ampuitheater <i>outdoor</i> sebagai pelingkup ruang.</p>

## 7.6 Konsep Teknologi

Seiring perkembangan zaman dan kemajuan teknologi pada bangunan, menuntut desain bangunan untuk menerapkan teknologi masa kini. Pada kasus proyek ini, pemilihan teknologi dengan mempertimbangkan fungsi bangunan dan masalah desain yang ada. Adapun teknologi-teknologi yang akan diterapkan pada proyek, sebagai berikut :

Teknologi	Keterangan
Fasad LED	Pemasangan LED fasad dengan tujuan sebagai sarana <i>informatif</i> bagi pengunjung dan menjadi unsur <i>dekoratif</i> bangunan. Fasad LED di dalam menanggapi ciri

 <p>Gambar 7. 23 Fasad LED</p>	<p>khas pertunjukan musik jazz, yaitu <i>teatrikal</i>.</p>
<p>Wall LED</p>  <p>Gambar 7. 24 Wall LED</p>	<p>Wall LED yang salah satunya diterapkan pada <i>background stage</i> ruang pertunjukan musik jazz, sebagai unsur <i>dekoratif</i> yang memunculkan kesan <i>teatrikal</i>.</p>
<p>Sistem Hidraulik</p>  <p>Gambar 7. 25 Sistem Hidraulik Lift Panggung</p>	<p>Penerapan sistem hidraulik pada lift panggung untuk menaikkan dan menurunkan properti konser musik yang memang memiliki beban yang berat, seperti halnya piano jenis grand piano. Harus disediakan ruang <i>basement</i> dengan ketinggian minimal 2,5 meter dan lebar ruang 7 – 10 meter.</p>
<p><b>Teknologi Akustik</b></p>	
<p>Panel difusi</p>  <p>Gambar 7. 26 Panel Difusi</p>	<p><b>Keterangan</b></p> <p>Panel difusi yang diaplikasikan pada plafond atau dinding ruang akustik, guna untuk mendistribusikan berkas suara agar dapat memenuhi suatu ruang akustik.</p>

 <p data-bbox="501 533 817 562">Gambar 7. 27 Panel Difusi</p>  <p data-bbox="462 891 858 920">Gambar 7. 28 Curve Panel Difusi</p>	
<p data-bbox="316 954 517 983">Panel Absorpsi</p>	<p data-bbox="1027 954 1353 1115">Panel absorpsi yang diaplikasikan pada lantai dan dinding terutama pada sudut ruang dan sisi belakang ruang.</p>
<p data-bbox="316 1122 488 1151">Soundsistem</p>  <p data-bbox="496 1458 826 1487">Gambar 7. 29 Soundsistem</p>	<p data-bbox="1027 1122 1342 1458">Penggunaan soundsistem sebagai upaya mendistribusikan berkas suara agar memenuhi suatu ruangan. Penggunaan soundsistem dengan kapasitas 4000 watt untuk 1000-1500 orang<sup>33</sup></p>

## 7.7 Konsep Utilitas

Sistem utilitas pada gedung konser musik menjadi komponen yang penting didalam mendesain. Beberapa sistem utilitas yang

<sup>33</sup> [www.entertainment-expert.com](http://www.entertainment-expert.com)

penting untuk menunjang kualitas acara dan kenyamanan penonton, sebagai berikut :

### **Sistem Pencahayaan**

Didalam gedung konser musik, permainan pencahayaan sangat diperlukan untuk memberikan kesan dramatis dalam sebuah pementasan pertunjukan musik. Untuk tingkat iluminasi<sup>34</sup> pada gedung konser sebesar 100 lux, sedangkan ruang lain seperti *foyer* sebesar 200 lux ( Miryani, 2008 ). Pencahayaan auditorium mencakup ;

- a. Pencahayaan pengisi acara  
Pencahayaan yang mengarah pada panggung. Biasanya diletakan pada bagian langit – langit, dinding, dan *parapet*<sup>35</sup> balkon. Pada setiap instalasi terdapat sebuah akses teknisi.
- b. Pencahayaan pada auditorium  
Pencahayaan pada ruang auditorium untuk sirkulasi dan area duduk penonton. Biasanya pencahayaan pada auditorium menggunakan teknologi *dimmed*<sup>36</sup>.
- c. Pencahayaan darurat  
Lampu ber watt kecil yang dipasang pada lantai ruang, untuk menunjukkan bagaimana sirkulasi menuju pintu darurat.
- d. Pencahayaan untuk perawatan  
Pencahayaan dengan iluminasi rendah , untuk keperluan kegiatan perawatan fasilitas ruang auditorium. Pencahayaan dengan sistem yang terpisah, karena pencahayaan ini digunakan ketika auditorium tidak terpakai.
- e. *Blue Light*  
Pencahayaan untuk area teknisi ketika berlangsungnya acara didalam auditorium. Menggunakan lampu dengan iluminasi yang rendah dengan warna biru, agar tidak terlihat oleh penonton.

### **Sistem Akustik**

Pengolahan bidang akustik ruang dengan cara mengombinasikan material absorpsi dan refleksi.

Penggunaan sound sistem seperti sound monitor

### **Sistem Penghawaan**

Penggunaan sistem AC sentral untuk memudahkan sirkulasi udara pada bangunan yang bersifat bentang lebar. Berdasarkan hasil studi preseden, Gedung teater Jakarta juga menerapkan sistem AC sentral dengan memisahkan antara ruang auditorium dengan ruang lainnya, agar suplai udara dingin didalam ruang auditorium konstan. Metode tersebut akan diterapkan pada proyek ini.

Penggunaan sistem AC split digunakan pada ruang pengelola dan rumah lift. Menurut hasil survey, perlunya menjaga suhu mesin lift agar tetap dingin untuk pencegahan rusaknya mesin lift secara dini.

<sup>34</sup> Intensitas penerangan

<sup>35</sup> Kontruksi dinding pembatas balkon.

<sup>36</sup> Meredup

### Sistem Penangkal Petir

Penggunaan penangkal petir sistem *Neoflash*, memiliki radius perlindungan yang luas.

### Sistem Pengamanan Kebakaran

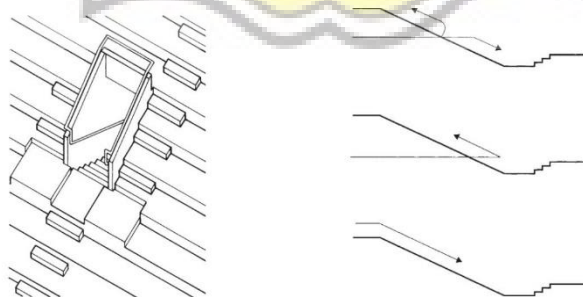
Penggunaan detektor kebakaran merupakan alat pendekteksi secara dini adanya kebakaran agar tidak menimbulkan kerusakan dengan skala yang lebih besar, sehingga dapat meminimalisir kerugian.

- a. Detektor Asap  
Mendeteksi asap yang sinyalnya diteruskan menuju *fire alarm*. Luas cakupnya 50 – 100 m<sup>2</sup>.
- b. Detektor Panas  
Mendeteksi terjadinya perubahan energy panas yang diakibatkan oleh adanya api. Batas suhu deteksi minimal 58°C jangkauannya hingga 50 m<sup>2</sup>.
- c. *Sprinkle*  
Sistem *plumbing* harus terpisah dengan yang lain, karena membutuhkan daya tekan yang tinggi. Jarak maksimal antar *sprinkle* adalah 4,5 meter.
- d. APAR  
Diletakan pada ruang yang membutuhkan pengamanan lebih terhadap kebakaran, seperti ruang auditorium, ruang pengelola, *backstage*. Menggunakan APAR jenis air pada ruang auditorium, dan jenis serbuk kimia pada ruang pengelola.
- e. *Hydrant*  
Pemasangan *hydrant* indoor tergantung pada luas ruangan. Untuk jenis *hydrant* outdoor memiliki jarak satu sama lain minimal 30 meter.

### Pintu Darurat

Dalam merancang pintu darurat harus memperhatikan beberapa hal<sup>37</sup>.

- a. Jarak perjalanan. Jarak pintu dari tempat duduk pada ruang auditorium minimal 15 meter dengan waktu evakuasi 2,5 menit.
- b. Jumlah pintu darurat. Pada auditorium dengan kapasitas 500 penonton dibutuhkan minimal 2 pintu darurat.



Gambar 7. 30 Aplikasi *Emergency Exit*  
Sumber : Appleton, 2008:124

<sup>37</sup> Appleton, 2008

c. Lebar pintu.

Penentuan lebar pintu dengan berdasarkan regulasi, sebagai berikut ;

Tabel 7. 1 Standard Lebar Pintu Emergency Exit

Sumber : Appleton, 2018:125

<i>Number of persons</i>	<i>Metres</i>
up to 200	2.2
201–300	2.4
301–400	2.8
401–500	3.2
501–999	4.8
1000–1999	6.4
2000–2999	14.4
3000	20.8

d. Rute jalur evakuasi

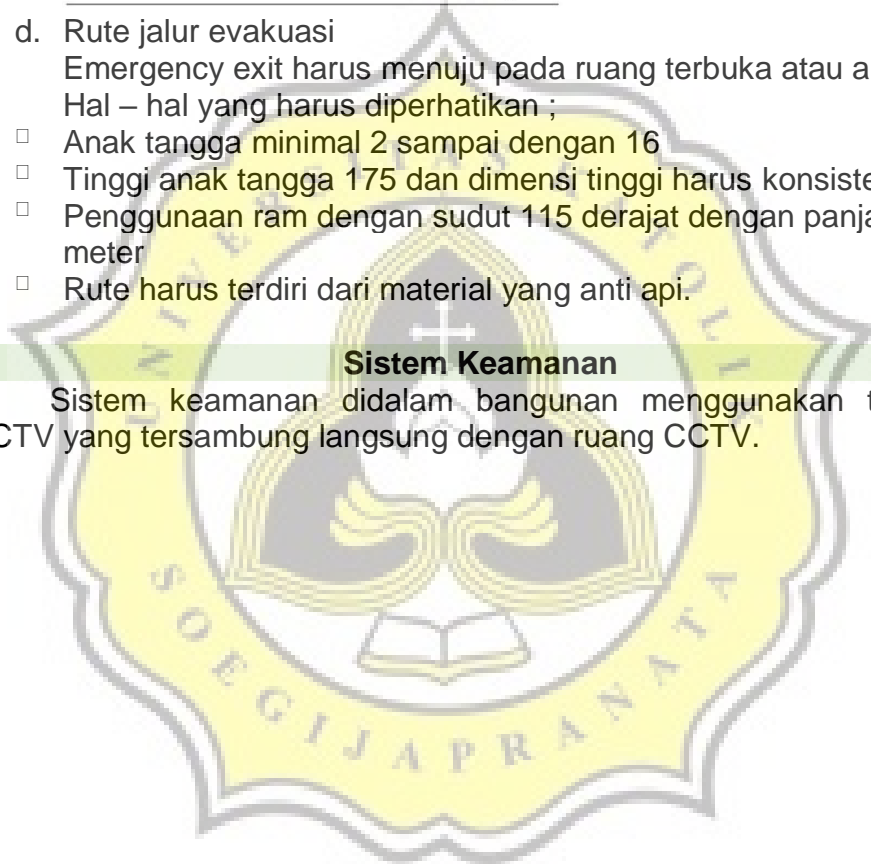
Emergency exit harus menuju pada ruang terbuka atau aman.

Hal – hal yang harus diperhatikan ;

- Anak tangga minimal 2 sampai dengan 16
- Tinggi anak tangga 175 dan dimensi tinggi harus konsisten
- Penggunaan ram dengan sudut 115 derajat dengan panjang 10 meter
- Rute harus terdiri dari material yang anti api.

### Sistem Keamanan

Sistem keamanan didalam bangunan menggunakan teknologi CCTV yang tersambung langsung dengan ruang CCTV.





## 7.8 Konsep EDGE Buildings

### 7.8.1 Energi

#### Langkah Efisiensi Energi

Choose energy efficiency measures to achieve savings of at least 20%.

- EDE01\*  Rasio Jendela terhadap Dinding (WWR) Dikurangi sebesar 30%
- EDE02  Ubin/Cat Reflektif untuk reflektifitas matahari-atap (albedo) 0.7
- EDE03  Ubin/Cat Reflektif untuk Dinding - reflektifitas matahari (albedo) 0.7

SR

[Unggah Dokumen\(-dokumen\)](#) | [Kalkulator](#)

- EDE04  Perangkat Peneduhan Luar - Rata-Rata Faktor Peneduhan Tahunan (AASF) sebesar 0.59
- EDE05\*  Isolasi Nilai Atap - U 0.472
- EDE06\*  Penyekatan Dinding Luar: Nilai-U sebesar 0.497
- EDE07  Kaca Bersalut Rendah Energi - Nilai U sebesar 3 W/m<sup>2</sup> K dan SHGC sebesar 0.45
- EDE08  Ventilasi Alami untuk Koridor
- EDE09  Natural Ventilation for Classrooms
- EDE10  Energy Efficient Ceiling Fans
- EDE11\*  Variable Refrigerant Flow (VRF) Cooling System - COP of 3.5
- EDE12\*  Penyejukan Udara dengan Mesin Pendingin Berpendingin Udara - COP sebesar 3.3

COP

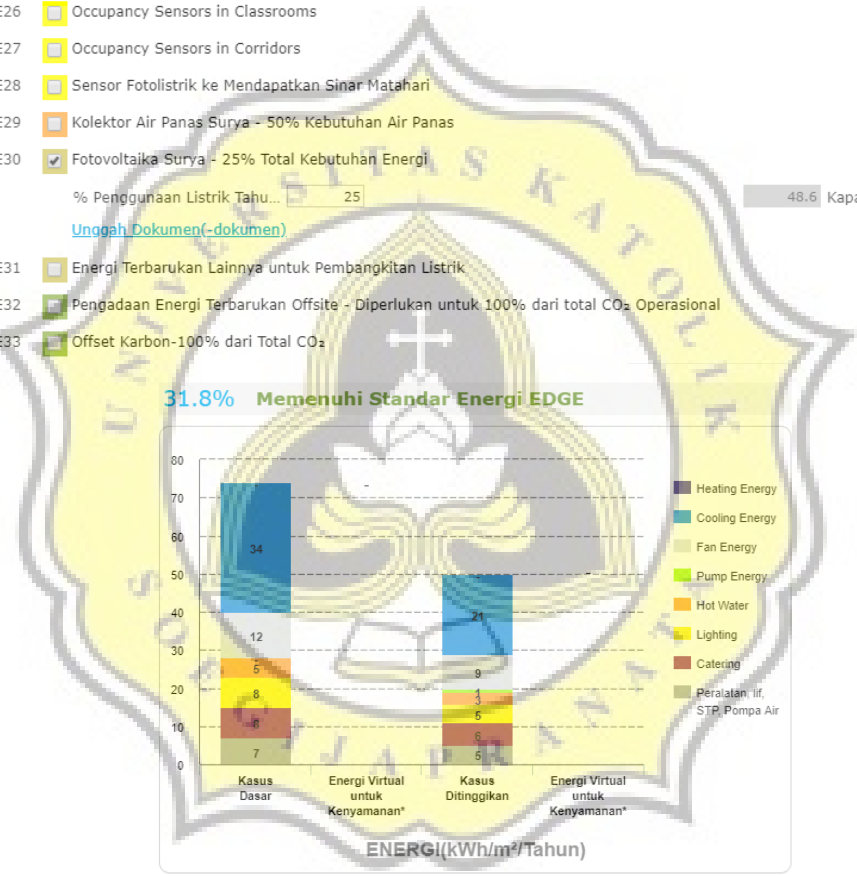
[Unggah Dokumen\(-dokumen\)](#) | [Kalkulator](#)

- EDE13\*  Penyejukan Udara dengan Mesin Pendingin Berpendingin Air - COP sebesar 4.5
- EDE14\*  Pompa Panas Sumber Tanah - COP sebesar 4.65
- EDE15  Mesin Pendingin Absorpsi yang Ditenagai oleh Panas Buangan - COP of 0.7



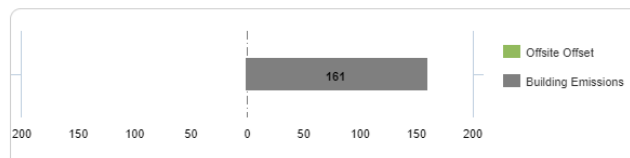
- EDE17  Penggerak Kecepatan Variabel pada Kipas Menara Pendinginan
- EDE18  Variable Speed Drives in AHUs
- EDE19  Pompa Penggerak Kecepatan Variabel
- EDE20  Pemulihan Panas Wajar dari Udara Buangan - Efisiensi sebesar 60%
- EDE21  Ketel Pengembunan Efisiensi Tinggi untuk Pemanasan Ruangan - Efisiensi sebesar 90%
- EDE22  Ketel Efisiensi Tinggi untuk Pemanasan Air - Efisiensi sebesar 90%
- EDE23  Bola Lampu Hemat Energi - Ruangan Dalam  
[Unggah Dokumen\(-dokumen\)](#)
- EDE24  Bola Lampu Hemat Energi - Ruangan Luar  
[Unggah Dokumen\(-dokumen\)](#)
- EDE25  Sensor Keberadaan Orang di Kamar Mandi
- EDE26  Occupancy Sensors in Classrooms
- EDE27  Occupancy Sensors in Corridors
- EDE28  Sensor Fotolistrik ke Mendapatkan Sinar Matahari
- EDE29  Kolektor Air Panas Surya - 50% Kebutuhan Air Panas
- EDE30  Fotovoltaika Surya - 25% Total Kebutuhan Energi  
% Penggunaan Listrik Tahu... 25  
[Unggah Dokumen\(-dokumen\)](#)
- EDE31  Energi Terbarukan Lainnya untuk Pembangkitan Listrik
- EDE32  Pengadaan Energi Terbarukan Offsite - Diperlukan untuk 100% dari total CO<sub>2</sub> Operasional
- EDE33  Offset Karbon-100% dari Total CO<sub>2</sub>

48.6 Kapasitas kWp



Sembunyikan Emisi Karbon/Offset

160.62 tCO<sub>2</sub>/Tahun



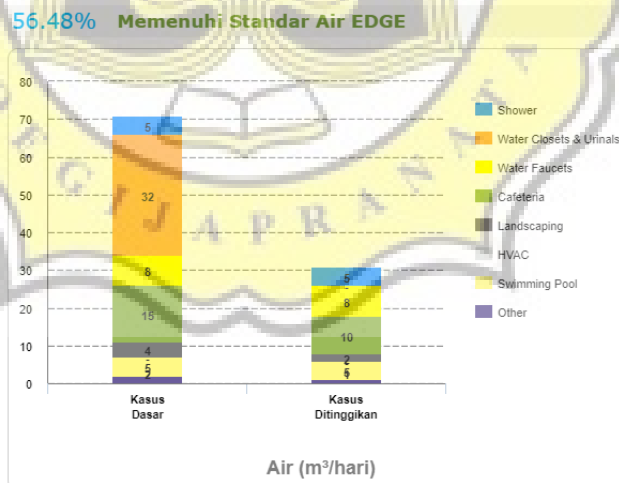
Gambar 7. 31 Langkah Efisiensi Energi  
Sumber : www.EDGEbuildings.com

## 7.8.2 Air

### Langkah Efisiensi Air

Choose water efficiency measures to achieve savings of at least 20%.

- EDW01\*  Pancuran Kepala Arus Kecil - 8 Lt./mnt  
 Lt./mnt  
[Unggah Dokumen\(-dokumen\)](#) | [Kalkulator](#)
- EDW02\*  Low-Flow Faucets - 2 Lt./min
- EDW03\*  Dual Flush for Water Closets in all Bathrooms - 6 L/first flush and 3 L/second flush  
 Siram Tunggu/Katup Siram  
 Ke-1 - Lt./turasan  Ke-2 - Lt./turasan  
[Unggah Dokumen\(-dokumen\)](#)
- EDW04\*  Urin hemat air- 2 Lt./siraman  
 Lt./mnt  
[Unggah Dokumen\(-dokumen\)](#)
- EDW05\*  Keran Hemat Air untuk Bak Cuci Dapur - 4 Lt./mnt  
 Lt./mnt  
[Unggah Dokumen\(-dokumen\)](#)
- EDW06  Pemulihan Air Pengembunan
- EDW07  Sistem Pengumpulan Air Hujan - 60% Area Atap Digunakan untuk Pengumpulan  
 % Area Atap yang Digunak...  
[Unggah Dokumen\(-dokumen\)](#)
- EDW08  Perawatan Pekarangan Hemat Air - 4 Lt./m<sup>2</sup>/hari  
 Lt./m<sup>2</sup>/hari
- EDW09  Penutup Kolam Renang
- EDW10  Sistem Pengolah dan Pendaurlangan Air Limbah Mandi  
[Unggah Dokumen\(-dokumen\)](#)
- EDW11  Sistem Pengolah dan Pendaurlangan Air Limbah Kakus  
[Unggah Dokumen\(-dokumen\)](#)



Sanggahan: EDGE dirancang sebagai perangkat lunak komparatif dan bukan sebuah alat desain. Oleh sebab itu, hasil energi, air, dan bahan yang diperkirakan mungkin akan berbeda dari hasil yang sebenarnya.

Simpan

Langkah Selanjutnya: Bahan

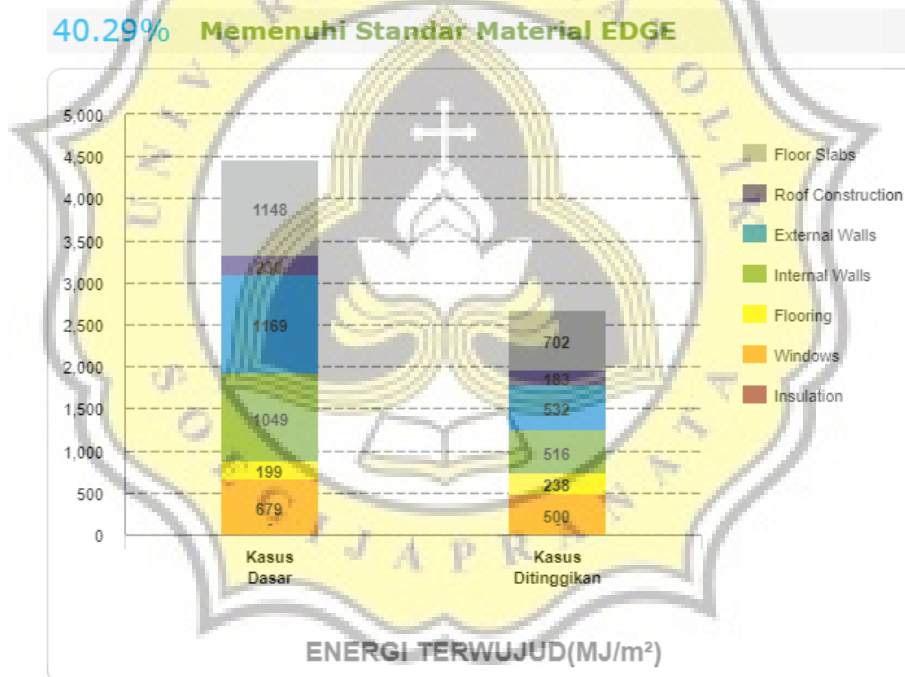
Gambar 7. 32 Langkah Efisiensi Air  
 Sumber : www.EDGEbuildings.com

## 7.8.3 Material

### Ukuran Efisiensi Bahan-bahan Bangunan

Choose building material options to achieve savings of at least 20%, indicating thickness.

Ref	Bahan bangunan	Peningkatan pemilihan kasing	Proporsi %	Thickness	Rebar baja
EDM01*	Plat Lantai <a href="#">Unggah Dokumen(-doku...</a>	Slab Beton Diperkuat In-Situ		120 mm	kg/m <sup>2</sup>
EDM02*	Konstruksi Atap <a href="#">Unggah Dokumen(-doku...</a>	Tipe 1 Dek beton pracetak tipis dan slab in-situ komposit	20 %	120 mm	kg/m <sup>2</sup>
		Tipe 2 Lembaran Aluminium pada Kasau Baja	80 %		
EDM03*	Dinding Luar <a href="#">Unggah Dokumen(-doku...</a>	Tipe 1 Lapis Luar Profil Aluminium	70 %	100 mm	
		Tipe 2 Panel Beton Pracetak	30 %		
EDM04*	Dinding Dalam <a href="#">Unggah Dokumen(-doku...</a>	Tipe 1 Panel Beton Pracetak	50 %	100 mm	
		Tipe 2 Dinding Bata Biasa dengan Plester pada Kedua Sis	50 %	150 mm	
EDM05*	Penutup Lantai <a href="#">Unggah Dokumen(-doku...</a>	Tipe 1 Lantai Kayu Berlapisi	50 %		
		Tipe 2 Ubin Keramik	50 %		
EDM06*	Kusen Jendela <a href="#">Unggah Dokumen(-doku...</a>	Tipe 1 Baja	60 %	Single Glazing	
		Tipe 2 Aluminium	40 %		



Sanggahan: EDGE dirancang sebagai perangkat lunak komparatif dan bukan sebuah alat desain. Oleh sebab itu, hasil energi, air, dan bahan yang diperkirakan mungkin akan berbeda dari hasil yang sebenarnya.

Gambar 7. 33 Langkah Efisiensi Material  
Sumber : www.EDGEbuildings.com