

BAB 4

ANALISIS PERANCANGAN

4.1 Analisis Integrasi Keislaman pada Ide/Gagasan

Penggalian ide gagasan perancangan Konservatorium Karawitan ini berasal dari petunjuk yang diberikan oleh Sunan Kalijaga yang merupakan empunya karawitan bahwa dalam permainan karawitan terdapat pedoman hidup dan ajaran kebaikan lewat rahasia “*kemanunggalan gamelan lan gendhing*” (bersatunya antara gamelan dan gendhing). Dalam setiap proses permainan dibutuhkan ketenangan yang tinggi dan kolaborasi yang tepat antara instrumen yang dimainkan dengan musik atau gendhing lagu yang akan dibawakan. Antara instrumen, alunan musik, vokal suara dan unsur musik lainnya saling berpadu untuk menghasilkan musik karawitan yang enak didengar. Begitu pula dengan rancangan konservatorium yang merupakan bangunan dengan unsur musik maka seharusnya menggunakan konsep musik di dalamnya untuk memberi ruh atau jiwa dalam bangunan yang akan dirancang nantinya.

Allah SWT berfirman dalam Al Qur'an:

Dan apakah orang-orang yang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit dan bumi itu keduanya dahulu adalah suatu yang padu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya. Dan dari air Kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka mengapakah mereka tiada juga beriman? (QS. Al Anbiyaa' : 30)

Dari landasan keislaman tersebut dapat dijelaskan bahwa perancangan konservatorium ini menggunakan konsep unsur musik sebagai media interpretasi untuk menerangkan unsur-unsur musik yang ada dalam musik karawitan ke dalam

bentuk arsitektural. Mohammad Zainuddin Fananie meminjam pendapat dari Kunto Wijoyo bahwa dibalik komposisi keharmonisan dan keteraturan permainan karawitan dapat diibaratkan suatu perjalanan panjang/perjalanan suci menuju kepada Allah SWT. Untuk itu maka setiap jatuh gong diibaratkan sebagai lambang atau simbol tercapainya suatu tingkat (*maqam*) tertentu seperti ketika orang beralih dari suasana dzikir dari sunyi secara bergantian (1993: 314-315). Dalam permainan karawitan terdapat fase-fase tertentu begitu pula dengan berdzikir. Dalam permainan musik terutama karawitan dikenal beberapa fase atau tingkatan yaitu intro-chorus-interlude-ending. Sedangkan dalam tingkatan berdzikir dikenal dengan istilah *khusyu-al wijlu-jadzbah*.

Tingkatan dzikir yang pertama yaitu *khusyu* diibaratkan dengan intro pada permainan musik karawitan karena intro merupakan awal dari sebuah lagu. Begitu pula dengan tingkatan *khusyu* dimana pada tingkatan tersebut seluruh aktivitas kehidupan hati seolah-olah melihat Allah. Maka yang dimaksud *khusyu*' adalah kesadaran jiwa bahwa kita seolah-olah melihat Allah, atau Allah dirasakan selalu menatap kita.

Tingkatan dzikir yang kedua merupakan *Al Wijlu* yang diibaratkan dengan chorus dan interlude dalam permainan musik karawitan. Chorus dan interlude merupakan inti lagu karawitan begitu pula dengan tingkatan fase berzikir yang disebut *Al Wijlu*. Dalam fase tersebut seseorang mulai merasakan getaran hati. Kondisi ini tidak bisa direka-reka, dan jiwa-lah yang merasakannya.

Dan tingkatan yang terakhir adalah *jadzbah* yang diibaratkan ending dari musik karawitan. Dalam fase dzikir ini ruhani (jiwa) seseorang memasuki

frekuensi *Ilahiyyah*, dan mulai hilang kesadaran lahiriyyahnya. Ini merupakan tingkatan puncak atau terakhir dalam fase berdzikir.

4.2 Analisis Tapak

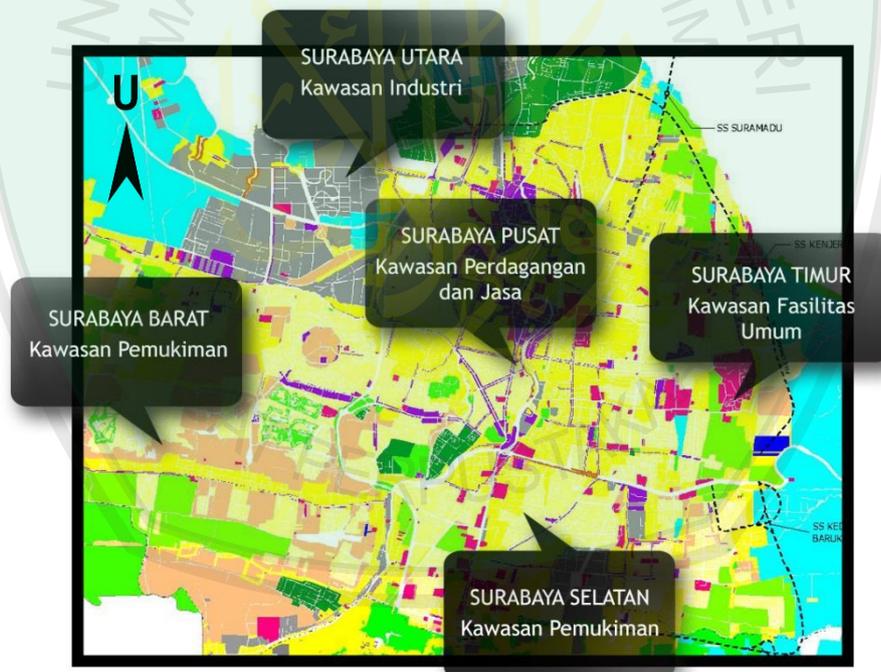
4.2.1 Latar Belakang Pemilihan Tapak

Dalam proses perancangan Konservatorium Keroncong di Kota Surabaya maka diperlukan tapak yang memenuhi beberapa persyaratan. Pemilihan tapak harus dapat memenuhi fungsi bangunan yaitu sebagai area pendidikan, komersial dan rekreatif. Oleh karena itu harus dipertimbangkan beberapa hal tentang pemilihan lokasi tapak antara lain:

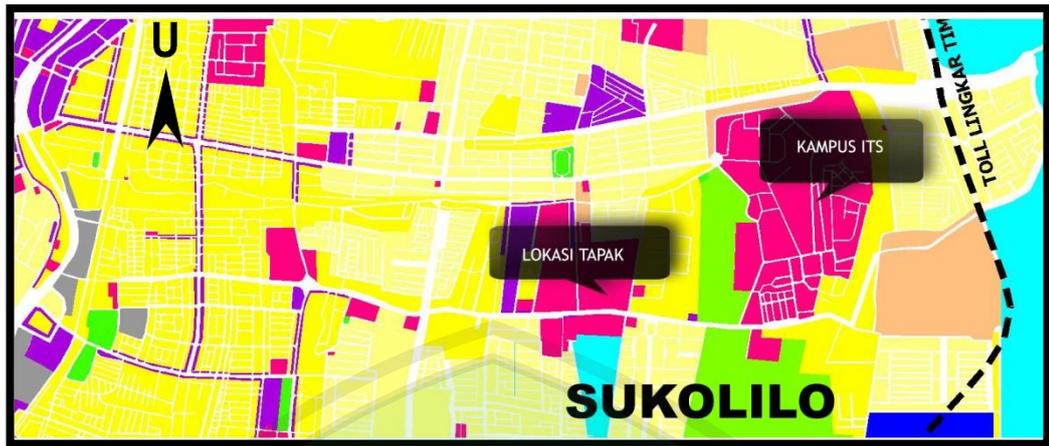
- Kemudahan pencapaian atau aksesibilitas pengunjung ke lokasi tapak.
- Kesesuaian dengan tata guna lahan kota Surabaya.
- Berdekatan dengan bangunan yang memiliki fungsi serupa.
- Terletak berdekatan dengan jalan raya primer atau kolektor
- Jarak tempuh dengan fasilitas perkotaan seperti stasiun, terminal dan bandara tidak terlalu jauh.
- Berada dekat dengan pemukiman atau masyarakat umum

Berdasarkan beberapa pertimbangan tentang lokasi pemilihan tapak di atas, maka ditemukan lokasi yang paling terbaik menurut kriteria tersebut yaitu di kawasan Surabaya Timur tepatnya di Jalan Arief Rachman Hakim, Kelurahan Keputih, Kecamatan Sukolilo, Surabaya. Lokasi tersebut dipilih karena beberapa alasan diantaranya:

- Sesuai dengan tata guna lahan wilayah Surabaya Timur yaitu sebagai area fasilitas umum dan perdagangan/jasa.
- Bersebelahan dengan bangunan yang memiliki fungsi sejenis yaitu Grand Royal Ballroom (sebelah utara tapak) dan area pendidikan Vita School (sebelah timur tapak).
- Terletak di jalan kolektor primer yang menghubungkan wilayah Surabaya Timur dengan wilayah yang lain sehingga mempermudah aksesibilitas ke area tapak.
- Jarak tempuh dengan fasilitas perkotaan seperti stasiun dan terminal tidak lebih dari 1 jam.



Gambar 4.1 : Tata guna lahan Surabaya
(Sumber: RTRWK Surabaya, 2005)



Gambar 4.2 : Tata guna lahan
Kecamatan Sukolilo, Surabaya Timur
(Sumber: RTRWK Surabaya, 2005)

	: Pemukiman Warga
	: Perumahan
	: Perdagangan dan Jasa
	: Fasilitas Umum
	: RTH
	: Pantai



Gambar 4.3 : Jarak tempuh antara lokasi tapak dengan fasilitas kota
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

Gambar 4.3 : Jarak tempuh antara lokasi tapak dan fasilitas kota
(Sumber: RTRWK Surabaya, 2005)

4.2.2 Analisis Urban Linkage Pada Lokasi Tapak

Analisis *urban linkage* digunakan untuk mengetahui hubungan dan kesesuaian fungsi bangunan konservatorium yang akan dirancang dengan kondisi

di sekitar area tapak perancangan. Analisis *urban linkage* yang digunakan mengacu pada analisis urban yang dikemukakan oleh Kevin Lynch.

a. Pathways

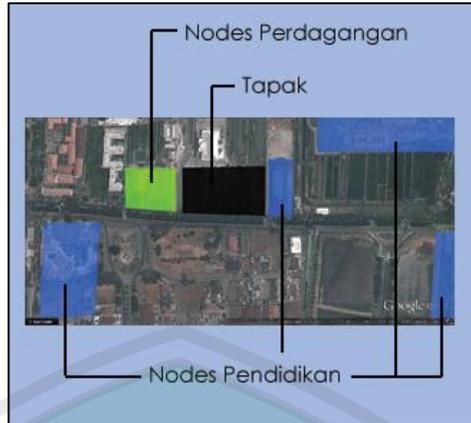
Pada sisi selatan tapak dilalui oleh jalan utama yaitu Jalan Arief Rachman Hakim yang merupakan jalan kolektor primer yang menghubungkan poros timur dan barat Surabaya. Jalan tersebut terbagi menjadi dua arah dengan median jalan berupa sungai di tengahnya. Sedangkan pada bagian barat tapak terdapat akses berupa jalan lokal primer yang sudah terpaving.



Gambar 4.4 : Analisis Pathways
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

b. Nodes

Dikarenakan lokasi tapak berada di area fasilitas umum, maka titik simpul kegiatan kota yang ada berupa kegiatan pendidikan. Pada bagian timur tapak terdapat pendidikan Vita School yang ramai setiap hari . Tidak jauh dari tapak juga terdapat banyak universitas besar seperti Institut Teknologi Surabaya, dan lain sebagainya yang turut meramaikan kegiatan di sekitar tapak.



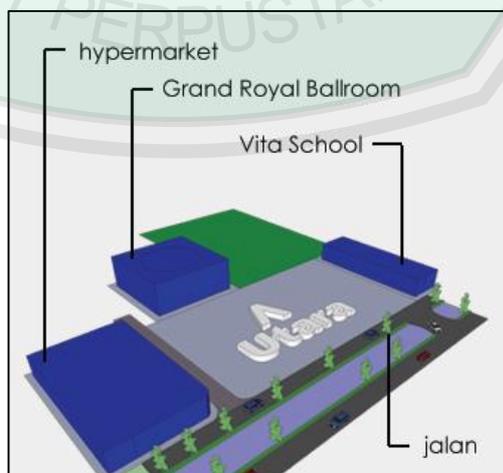
Gambar 4.5 : Analisis Nodes
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

c. Edge

Batas-batas tapak diantaranya:

- Bagian utara: Grand Royal Ballroom dan persawahan
- Bagian selatan: Jalan raya dan perumahan Galaksi Bumi Permai
- Bagian timur: Vita School
- Bagian barat: Giant Hypermarket

Dikarenakan fungsi tapak sesuai dengan fungsi-fungsi bangunan eksisting di kawasan tersebut, maka nanti diupayakan fungsi tapak saling mendukung antar bangunan di sekitarnya.



Gambar 4.6 : Analisis Edge
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

d. Landmark

Landmark yang bisa dijadikan penanda kawasan di area sekitar tapak adalah median jalan yang berupa sungai. Median tersebut berada pada jalan Arief Rachman Hakim dan berukuran sedang dan rindang. Selain itu, salah satu landmark di kawasan tersebut khususnya daerah keputih adalah adanya perumahan elite yang luas yaitu perumahan Galaksi Bumi Permai. Bentuk arsitekturnya yang unik membuat masyarakat mengasosiasikan perumahan tersebut dengan kawasan keputih.



Gambar 4.7 : Median jalan berupa sungai (kiri) dan perumahan elite Galaksi (kanan)
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

e. District

Lokasi tapak berada di distrik sukolilo yang dikenal masyarakat sebagai distrik pendidikan karena sebagian besar di wilayah tersebut terdapat universitas dan sekolah. Bangunan konservatorium nantinya digunakan untuk mendukung kegiatan pendidikan di distrik tersebut.



Gambar 4.8 : Beberapa bangunan pendidikan di sekitar tapak
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

4.2.3 Analisis Bentuk dan kedudukan Tapak

Bentuk dan kedudukan tapak meliputi luas tapak, ukuran tapak, peraturan GSB (garis sempadan bangunan), KDB (Koefisien dasar bangunan), perhitungan SEP (Sky exposure plan) untuk mengetahui batas ketinggian maksimum bangunan. Hasil dari data-data di atas kemudian dianalisis dan menghasilkan beberapa alternatif desain perletakan bangunan pada tapak

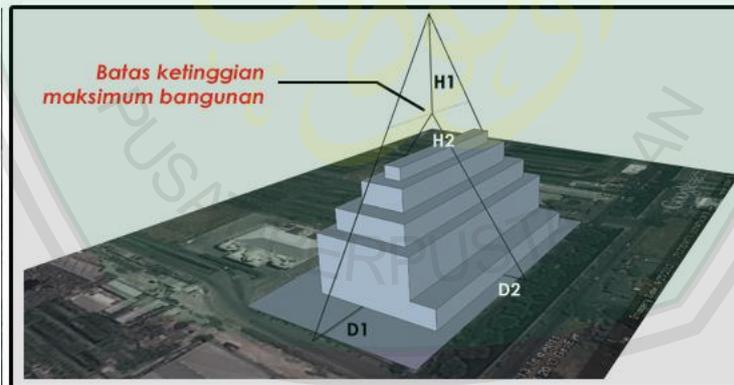
a. Ukuran, batas dan Bentuk Tapak

Luas tapak sekitar 15.296 m² dengan ketentuan KDB 60% dari luas lahan. Sedangkan untuk GSB pada fungsi bangunan berupa fasilitas umum, perdagangan dan jasa ditetapkan garis sempadan bangunan adalah 3 meter.



Gambar 4.9 : Bentuk dan ukuran tapak
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

b. Perhitungan SEP (Sky Exposure Plan)



Gambar 4.10 : Analisis SEP
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

$$D1 = (157:2) + 2,5 = 81$$

$$D2 = (94:2) + 3 = 50$$

Ketentuan untuk bangunan non perumahan ditetapkan $H = 1,5D$

$$H1 = 1,5 \times 81 = 121,5$$

$$H_2 = 1,5 \times 50 = 75$$

Maka tinggi bangunan maksimum adalah 75 m

c. Kontur Tapak

Kontur tapak relatif datar dengan tingkat kemiringan 1-5%. Kontur tinggi tapak terletak pada sebelah timur dengan cakupan area 75 % dari area tapak. Sedangkan kontur rendah terletak di sebelah timur tapak.



Gambar 4.11 : Data kontur tapak
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

d. Alternatif Perletakan Bangunan

1. IDE DASAR

Dalam pementasan karawitan kidung jula-juli, penyanyi wanita (biasa disebut waranggana) dan penyanyi pria (biasa disebut wiraswara) bernyanyi secara bergantian. Alur permainan kidung jula-juli diawali dengan intro kemudian bagian chorus pertama dinyanyikan oleh Wiranggana sebanyak dua kali. Setelah itu ada bagian interlude atau jeda berupa bunyian instrumen tanpa suara vokal. Setelah interlude, kemudian bagian chorus kedua dinyanyikan oleh Wiraswara sebanyak

dua kali. Bagian terakhir lagu adalah ending yang ditutup dengan instrumen gong.



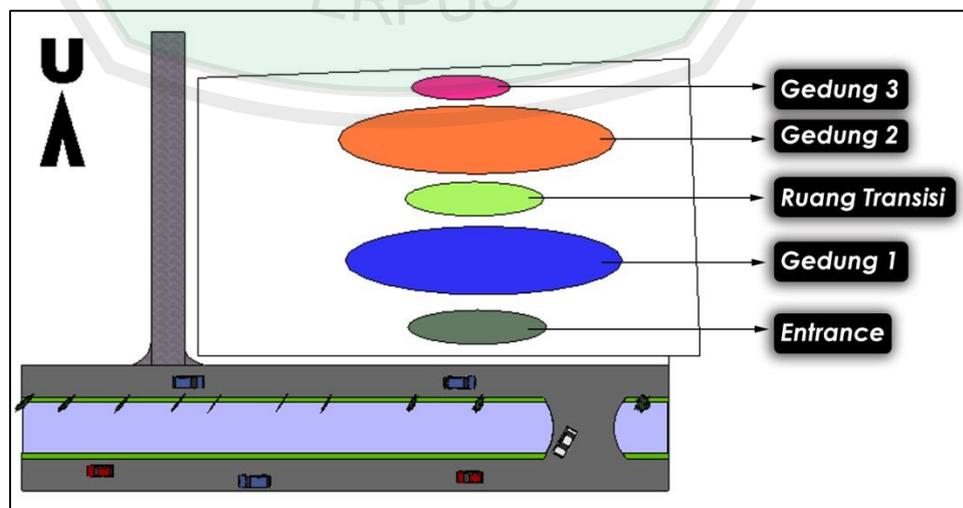
Gambar 4.12 : Alur permainan kidung jula-juli
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

PENERAPAN DESAIN

Menginterpretasikan unsur musik berupa alur permainan kidung jula-juli ke dalam bentuk tatanan massa yang bersifat linear dengan arah melintang terhadap posisi tapak.



Gambar 4.13 : Interpretasi alur musik ke dalam arsitektur
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)



Gambar 4.14 : Tata massa bangunan pada tapak
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

KELEBIHAN

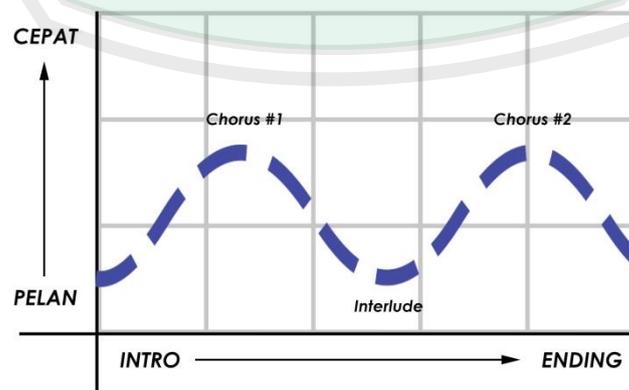
- Banyak space untuk ruang terbuka hijau dan tempat peresapan air.
- Semakin banyak space maka aliran angin semakin lancar menuju tapak.

KEKURANGAN

- Kurang memanfaatkan luasan tapak secara menyeluruh
- Tatanan massa kurang fungsional

2. IDE DASAR

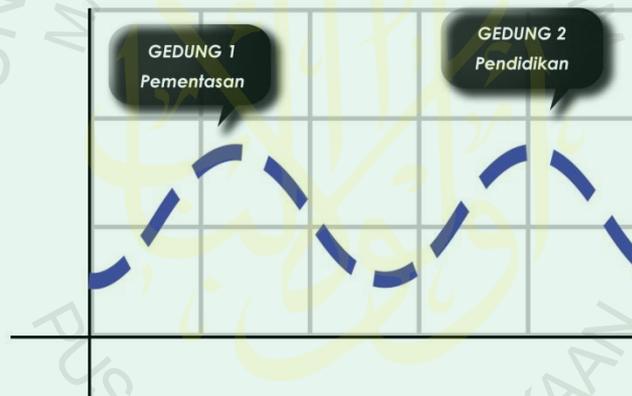
Musik karawitan kidung jula-juli jika dimainkan akan menghasilkan irama atau tempo yang berbeda-beda pada tiap bagiannya. Pada bagian intro, tempo yang digunakan bersifat pelan, kemudian sedikit demi sedikit berubah menjadi cepat seiring beranjak ke bagian chorus pertama. Setelah itu tempo permainan kembali melambat pada bagian interlude. Kemudian tempo kembali cepat ketika mendekati chorus ke dua. Dan akhirnya tempo musik kembali melambat pada bagian ending yang ditandai dengan bunyi gong yang berat.



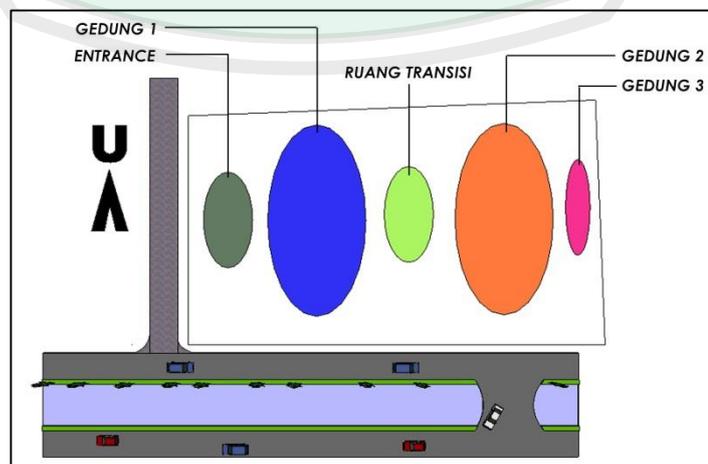
Gambar 4.15 : Irama musik kidung jula-juli
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

PENERAPAN DESAIN

Mengubah bentuk grafik irama musik kidung jula-juli ke dalam bentuk tatanan massa dimana pada bagian tertinggi atau bagian dengan tempo musik cepat diinterpretasikan menjadi bangunan inti dari konservatorium yaitu Concert Hall dan sekolah musik. Sehingga dua bangunan tersebut mendapat luasan terbesar pada tapak. Orientasi tatanan massa meniru bentuk grafik irama kidung jula-juli dimana pada bagian paling kiri adalah intro sedangkan bagian paling kanan adalah ending sehingga tatanan massa nantinya dibuat linear membujur terhadap posisi tapak.



Gambar 4.16 : Interpretasi tempo musik ke dalam arsitektur
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)



Gambar 4.17 : Tata massa bangunan pada tapak
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

KELEBIHAN

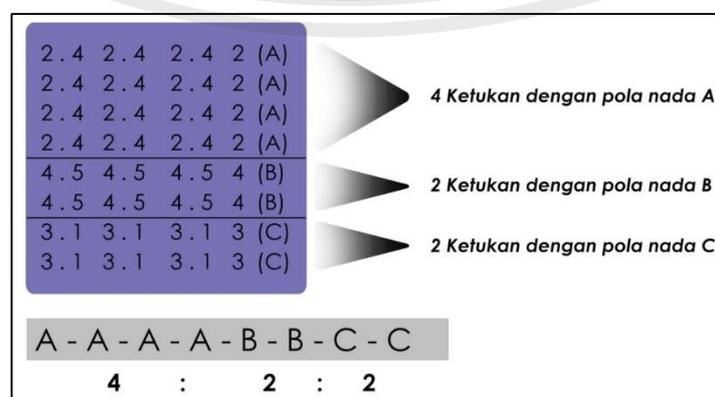
- Memanfaatkan bentuk tapak secara maksimal
- Tatanan massa lebih fungsional

KEKURANGAN

- Jika tatanan massa terlalu luas terhadap tapak maka akan menyalahi aturan KDB (koefisien dasar bangunan) yang berlaku.
- Area resapan air dan RTH sedikit
- Aksesibilitas kurang baik karena orientasi entrance mengarah ke jalan lokal primer

3. IDE DASAR

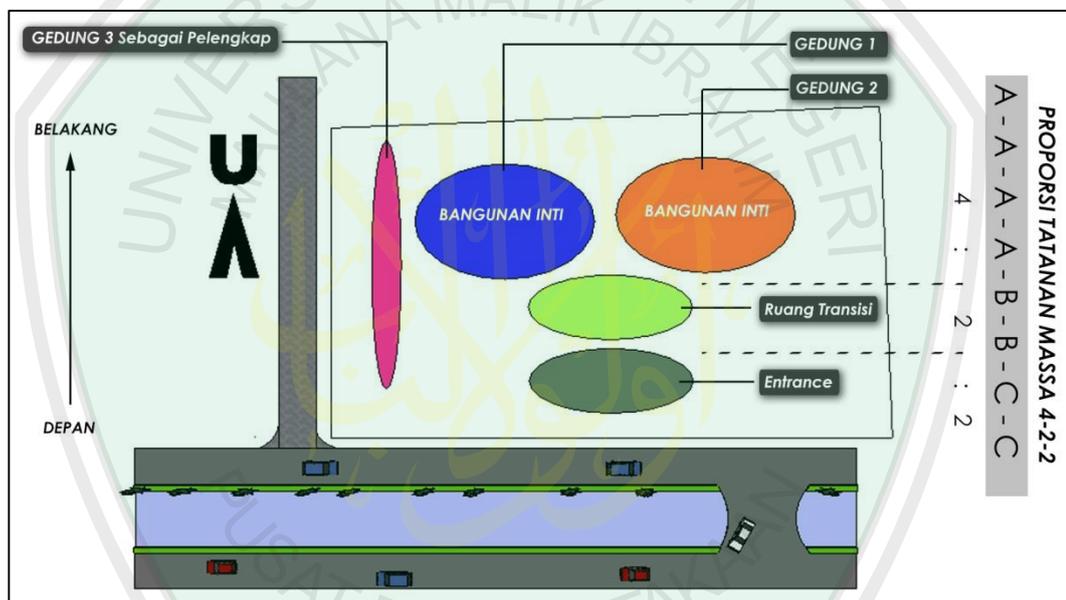
Cara penabuhan instrumen karawitan sering menggunakan metode pola ketukan. Dalam musik kidung jula-juli, jumlah pola ketukan tiap instrumen berbeda-beda. Salah satu yang paling terlihat jumlah pola ketukannya ketika dimainkan adalah instrumen saron yang merupakan salah satu instrumen pembuat irama/melodi musik. Dalam setiap pementasan, instrumen saron selalu menggunakan pola ketukan yang sama untuk bagian reff-nya yaitu pola ketukan 4-2-2.



Gambar 4.18 : Pola ketukan instrumen saron
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

PENERAPAN DESAIN

Menginterpretasikan pola ketukan ke dalam proporsi bentuk tatanan massa dimana pola ketukan terbanyak dijadikan sebagai inti bangunan yaitu Concert Hall dan area pendidikan. Sedangkan dua ketukan sisanya dijadikan sebagai area transisi dan entrance. Pada bagian inti diletakkan pada bagian belakang tapak sehingga terkesan intim sedangkan bagian lainnya diletakkan di depan agar terkesan terbuka.



Gambar 4.19 : Tata massa bangunan pada tapak
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

KELEBIHAN

- Memanfaatkan lahan secara maksimal
- Tata masa terlihat fungsional
- Proporsi antara area terbangun dengan RTH seimbang

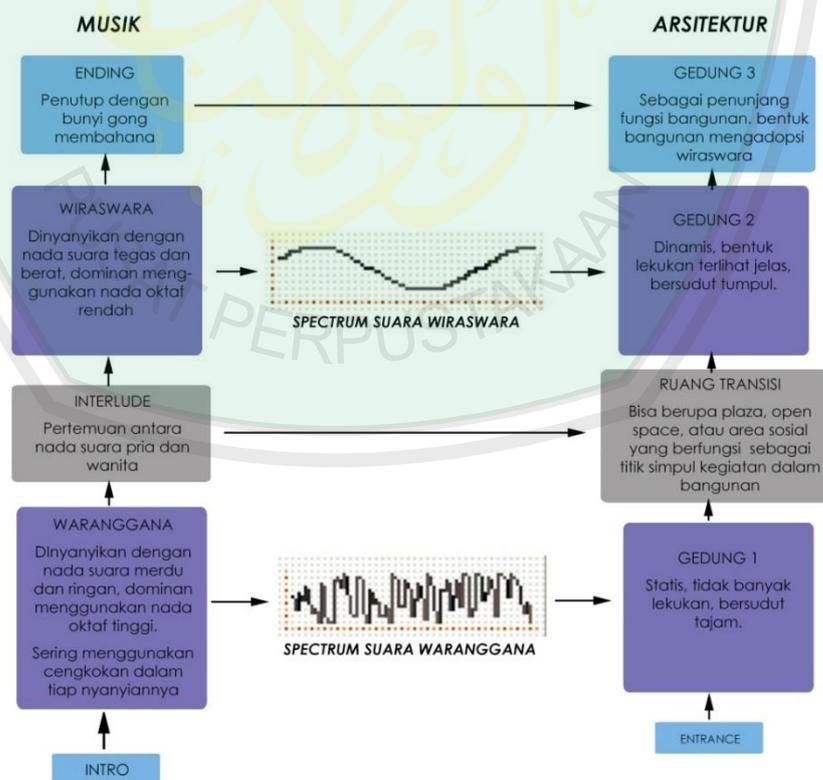
KELEMAHAN

- Letak bangunan inti kurang terlihat dari depan sehingga tidak atraktif
- Aksesibilitas yang jauh ke dalam bangunan utama

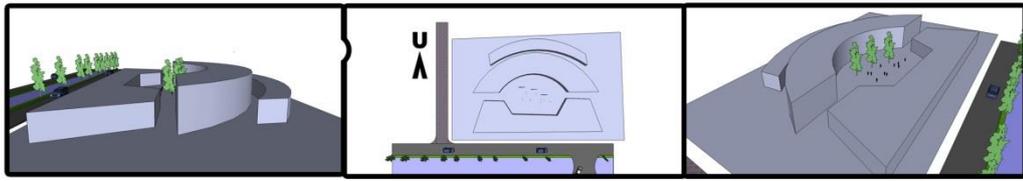
e. Alternatif Bentuk Bangunan

1. IDE DASAR

Menginterpretasikan sifat-sifat musik dalam tiap bagian alur permainan kidung jula-juli ke dalam bentuk bangunan. Bagian chorus pertama dinyanyikan oleh Waranggana dengan ciri khas nada suara merdu dan ringan. Sedangkan bagian ke dua dinyanyikan oleh Wiraswara dengan ciri khas suara tegas dan berat.



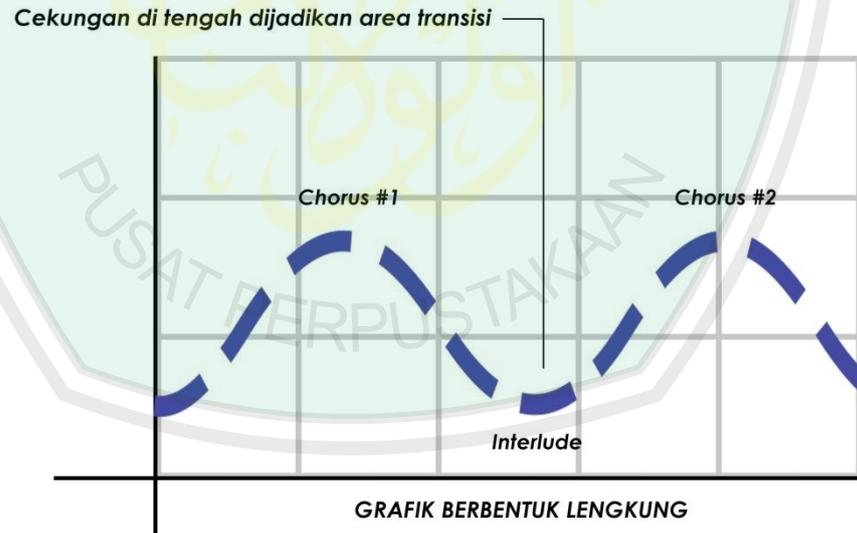
Gambar 4.20 : Interpretasi unsur musik ke dalam arsitektur
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)



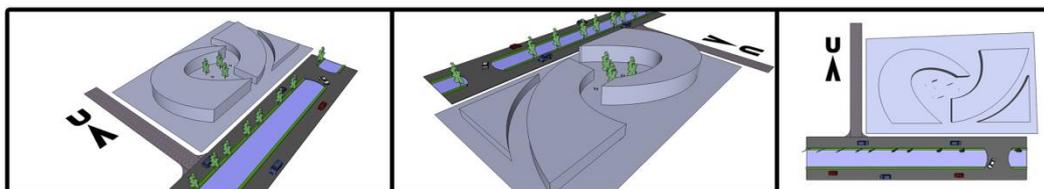
Gambar 4.21 : Alternatif bentukan massa
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

2. IDE DASAR

Mengubah bentuk grafik irama musik kidung jula-juli yang bergelombang ke dalam bentuk bangunan. Grafik irama berbentuk gelombang dengan adanya cekungan di tengah. Cekungan tersebut dijadikan sebagai area transisi. Sedangkan bentukan bangunan utamanya menggunakan dominan unsur lengkung atau gelombang yang diadopsi dari bentuk grafik irama musik kidung jula-juli.



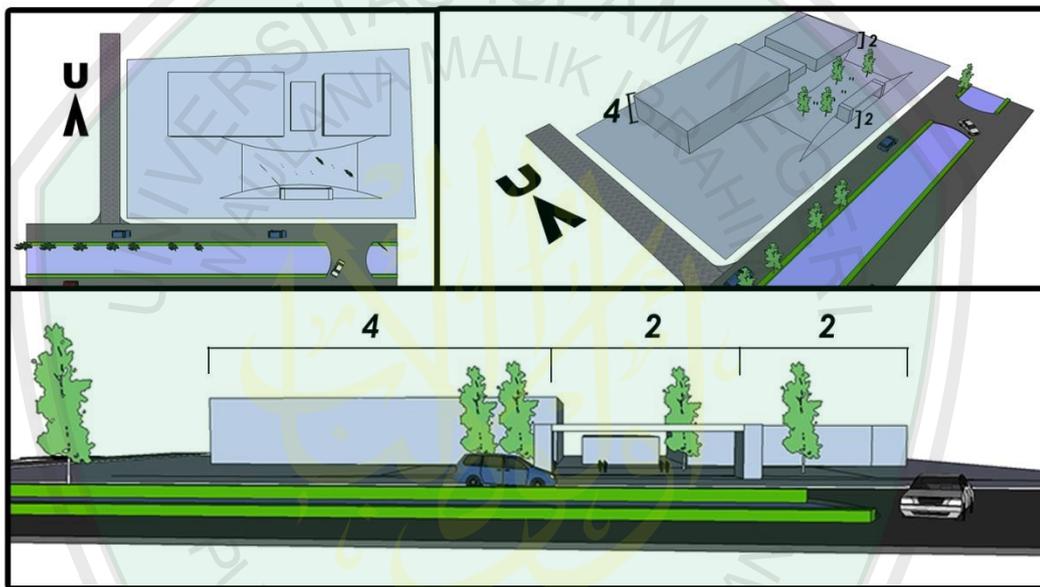
Gambar 4.22 : Interpretasi grafik irama ke dalam bentuk bangunan
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)



Gambar 4.23 : Alternatif bentukan massa
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

3. IDE DASAR

Menggunakan proporsi pola ketukan 4-2-2 ke dalam bentuk bangunan. Jika dilihat pada tampak depan kawasan, maka akan terlihat pola 4-2-2 pada ketinggian bangunan. Selain itu pola 4-2-2 juga digunakan pada proporsi luasan bangunan antara gedung 1, gedung 2, dan entrance (gate).



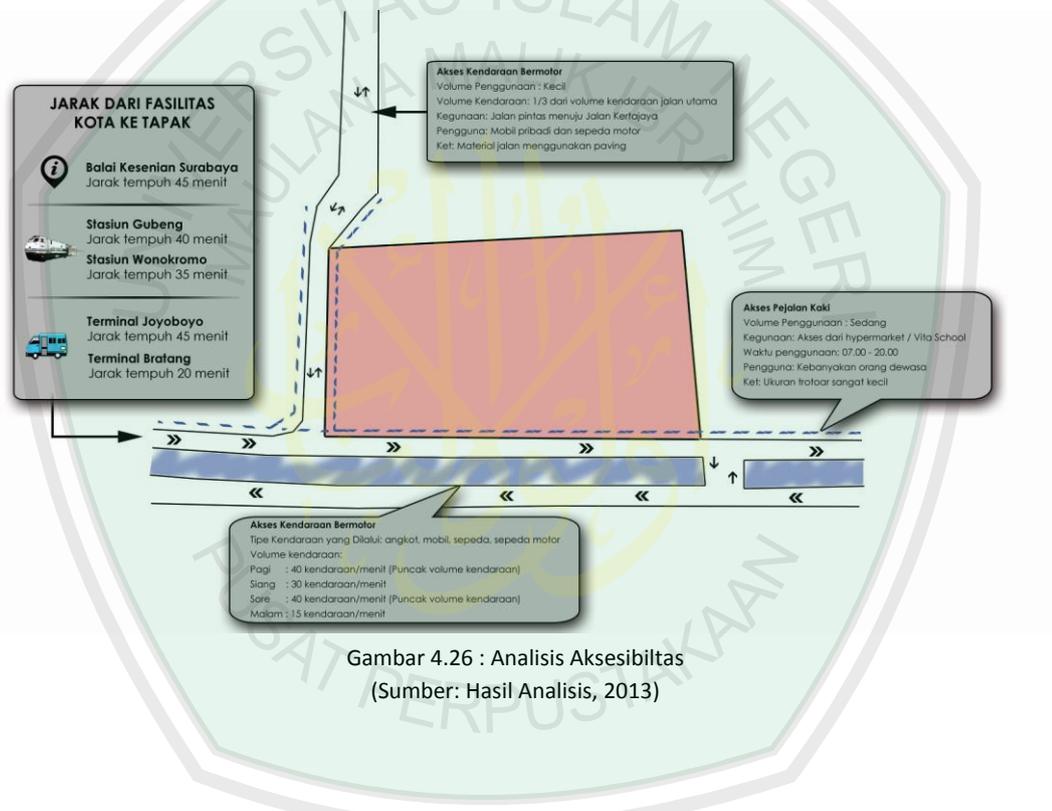
Gambar 4.24 : Alternatif bentukan massa
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

4.2.4 Analisis Aksesibilitas

Akses menuju tapak hanya dapat dilalui dari sebelah selatan dan barat tapak yaitu dari jalan Arief Rachman Hakim dan jalan lokal primer berpaving. Kedua jalan tersebut masing-masing dapat diakses menggunakan transportasi darat, baik dari angkutan umum, kendaraan pribadi, hingga pejalan kaki.



Gambar 4.25: Suasana jalan lokal berpaving (kiri) dan jalan Arief R. Hakim (kanan)
(Sumber: Data tapak, 2012)



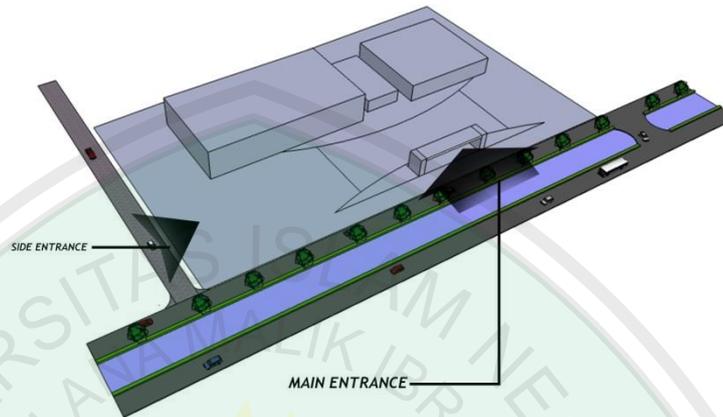
Gambar 4.26 : Analisis Aksesibilitas
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

a. Alternatif Perletakan Entrance

1. Meletakkan main entrance pada sebelah selatan dan side entrance pada sebelah barat tapak.

- Kelebihan: Entrance terlihat jelas dari jalan raya sehingga bangunan mudah dikenali. Side entrance di sebelah barat tapak dapat digunakan sebagai entrance untuk kendaraan servis.

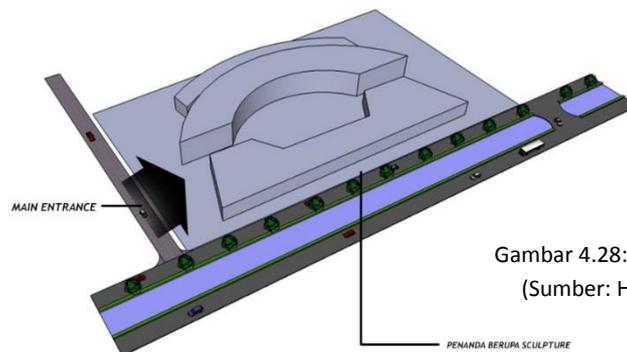
- Kekurangan: Dikarenakan letaknya di jalan utama maka akan terjadi kemungkinan penumpukan kendaraan pada entrance tapak terutama pada jam-jam puncak volume kendaraan.



Gambar 4.27 : Alternatif entrance 1
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

2. Meletakkan main entrance di sebelah barat tapak dengan diberi sculpture di bagian selatan sebagai penanda bangunan.

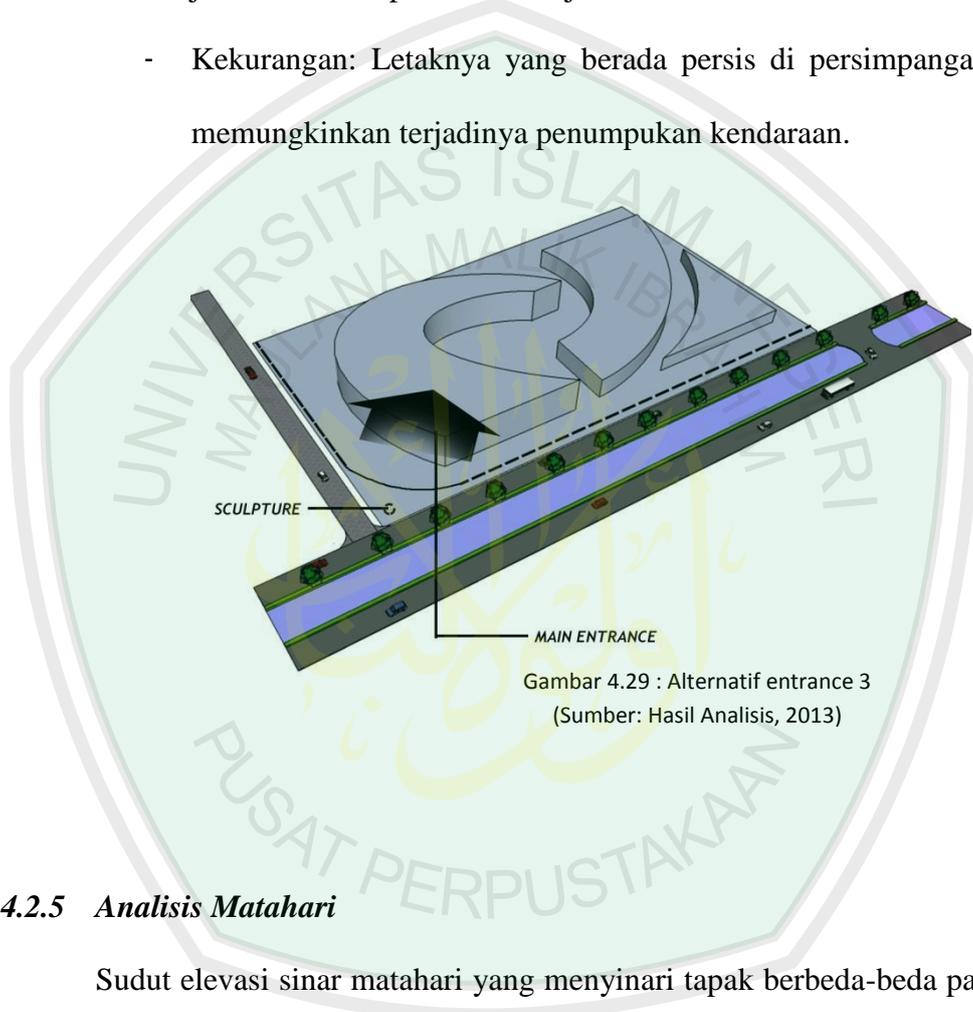
- Kelebihan: Volume kendaraan jalan lokal cukup rendah sehingga tidak membuat kepadatan ketika terjadi antrian di pintu masuk tapak.
- Kekurangan: Letak entrance yang berada di jalan lokal akan menyulitkan pengunjung masuk ke tapak.



Gambar 4.28: Alternatif entrance 2
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

3. Memanfaatkan jalur sirkulasi pejalan kaki dengan meletakkan main entrance di ujung tapak dengan memberi sculpture sebagai penanda bangunan.

- Kelebihan: Main entrance terlihat sangat jelas sekali baik dari arah jalan lokal maupun dari arah jalan utama.
- Kekurangan: Letaknya yang berada persis di persimpangan akan memungkinkan terjadinya penumpukan kendaraan.

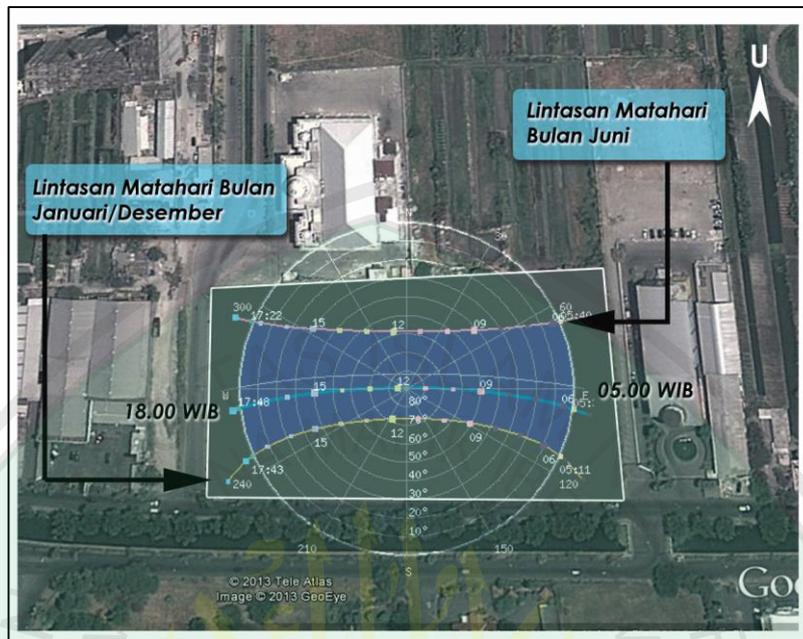


Gambar 4.29 : Alternatif entrance 3
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

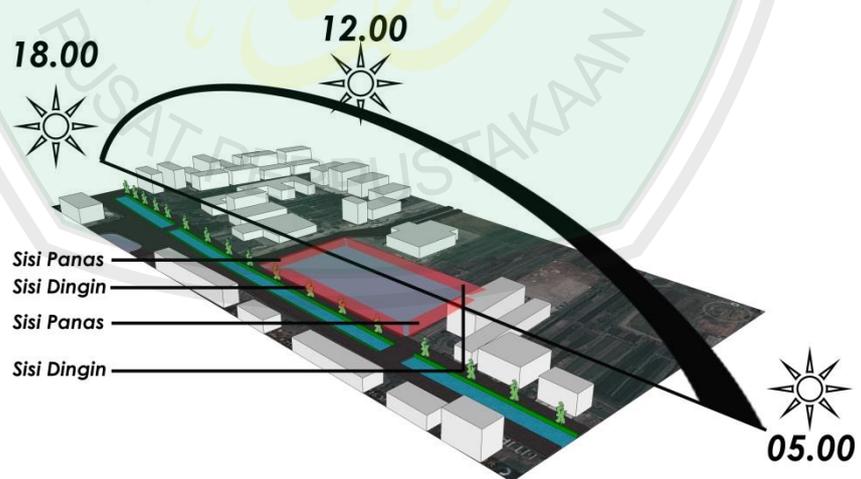
4.2.5 Analisis Matahari

Sudut elevasi sinar matahari yang menyinari tapak berbeda-beda pada tiap bulannya. Pada bulan januari/desember sudut elevasi elevasi matahari condong ke arah selatan tapak, sedangkan pada bulan juni sudut elevasi matahari lebih condong ke arah utara tapak. Selain itu tingkat penyinaran dan kecerahan matahari pun berbeda tergantung dengan cuaca dan iklim setempat. Analisis ini berfungsi untuk mengetahui bagian-bagian bagian yang terkena sinar matahari sehingga bisa

ditemukan alternatif-alternatif seperti alternatif shading device, dan lain sebagainya.



Gambar 4.30 : Alur lintasan matahari pada tapak
(Sumber: <http://gaisma.com>, 2013)



Gambar 4.31 : Bagian tapak yang terkena matahari
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

Tabel 4.1 Tingkat Insulasi dan Kecerahan Matahari

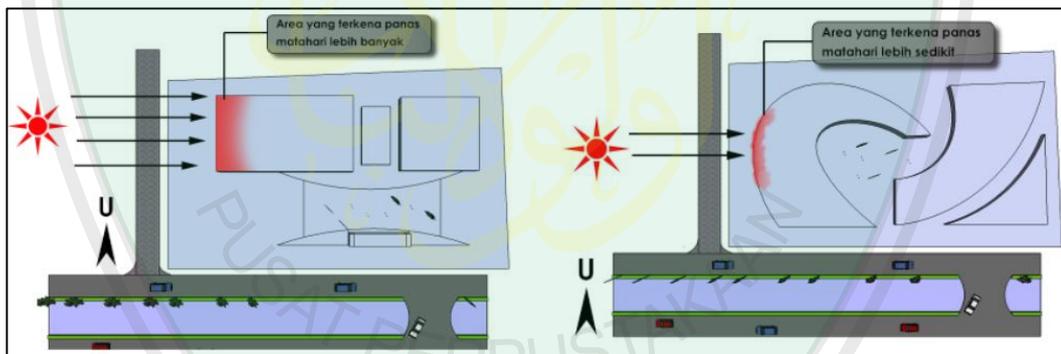
Variabel	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Insulasi (kWh/m ² /hari)	4.86	5.12	5.73	5.65	5.64	5.44	5.81	6.52	7.05	6.72	5.78	4.99
Tingkat Kecerahan (0-1)	0.46	0.48	0.55	0.58	0.63	0.64	0.67	0.7	0.7	0.64	0.54	0.47

(Sumber: <http://gaisma.com>, 2013)

a. Alternatif Pemecahan

1. Menimalisir area yang terkena sinar matahari yaitu bagian bangunan yang menghadap timur dan barat dengan cara mengurangi bagian area tersebut atau merubah arah orientasinya.

- Kelebihan: Bagian yang terkena matahari lebih sedikit sehingga suhu di dalam ruangan menjadi lebih dingin.
- Kekurangan: Harus merubah bentuk dasar bangunan karena bentuk bangunan harus mempertimbangkan arah datangnya sinar matahari.

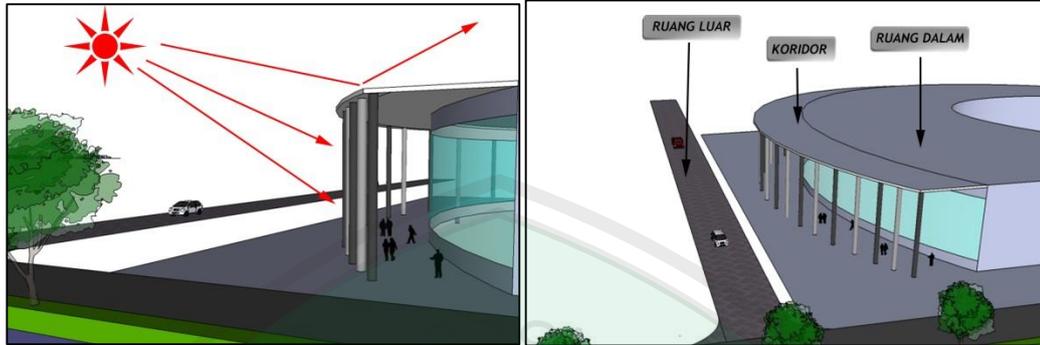


Gambar 4.32 : Alternatif analisis matahari 1
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

2. Membuat koridor antara ruang dalam dan ruang luar.

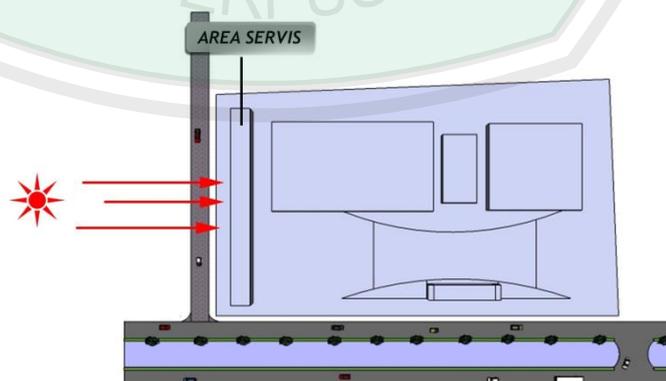
- Kelebihan: Selain bisa menghalau sinar matahari, koridor juga bisa digunakan sebagai akses sirkulasi di dalam tapak maupun bangunan.

- Kekurangan: Menambah space baru pada tapak untuk perletakan koridor yang menyesuaikan arah matahari.



Gambar 4.33 : Alternatif analisis matahari 2
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

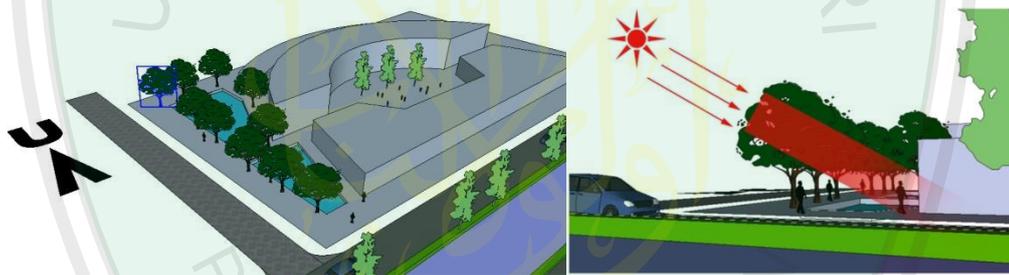
3. Meletakkan area servis atau penunjang pada sisi tapak sebelah barat.
 - Kelebihan: Bisa menghalau panas sinar matahari ke area-area yang dikhususkan tidak boleh terkena cahaya matahari berlebih.
 - Kekurangan: Perletakan area penunjang di sebelah barat dapat menutup akses main entrance dari jalan lokal yang berada di sebelah barat tapak.



Gambar 4.34 : Alternatif analisis matahari 3
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

4. Memberikan elemen-elemen lansekap yang bersifat menghalau panas sinar matahari yang dapat berupa pepohonan dengan tajuk lebar maupun dengan bantuan evaporasi kolam atau danau buatan.

- Kelebihan: Selain dapat menghalau panas, elemen-elemen tersebut juga dapat memperindah tatanan lansekap sekaligus membuat udara menjadi lebih sejuk.
- Kekurangan: Memerlukan biaya tambahan untuk membeli pepohonan dengan tajuk lebar atau pembuatan kolam. Selain itu pohon yang bertajuk lebar cenderung bersifat menutupi view ke dalam tapak.

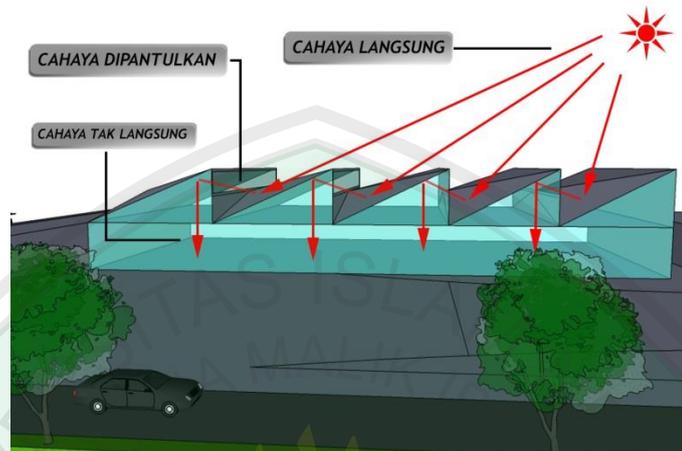


Gambar 4.35 : Alternatif analisis matahari 4
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

5. Menghindari bentuk atap datar dan diusahakan untuk menggunakan alternatif bentuk atap yang ada.

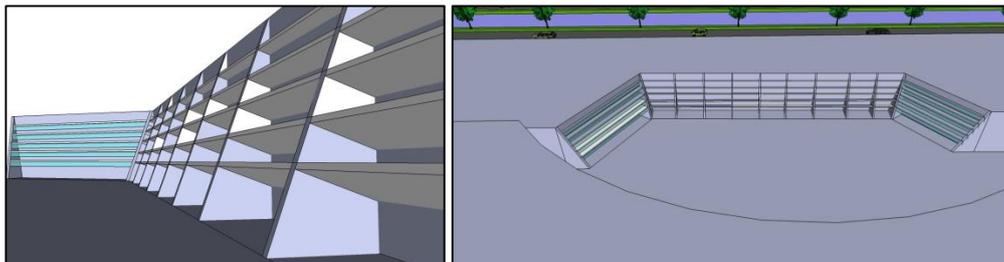
- Kelebihan: Cahaya yang masuk ke bangunan tetap ada namun radiasi panasnya sudah tidak ada sehingga menghasilkan ruangan yang terang dengan suhu yang sejuk.

- Kekurangan: Bentuk atap cenderung kurang mengadaptasi dengan bentuk atap di sekitarnya dan bentuk-bentuk atap tersebut rawan percikan air hujan.



Gambar 4.36 : Alternatif analisis matahari 5
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

6. Menggunakan *shading device* atau *secondary skin* pada permukaan bangunan yang menghadap sisi barat.
 - Kelebihan: Elemen *shading device* dan *secondary skin* dapat memperindah atau memperkuat kesan bentuk bangunan.
 - Kekurangan: Elemen-elemen tersebut umumnya menggunakan teknik konstruksi yang cukup rumit dengan biaya material yang tidak murah.

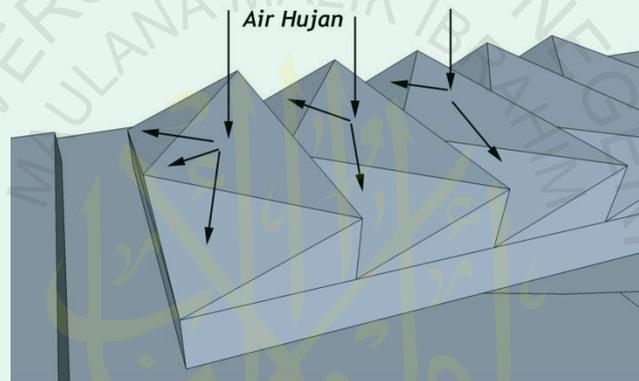


Gambar 4.37 : Area tempat perletakan shading device
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

a. Alternatif Pemecahan

1. Menggunakan atap yang mempunyai sudut kemiringan tinggi sehingga air hujan dapat langsung jatuh ke tanah.

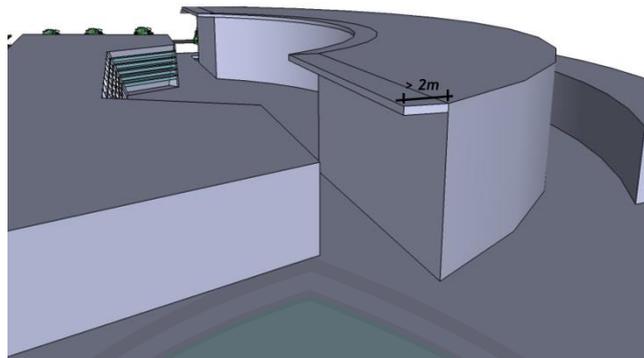
- Kelebihan: Air hujan yang jatuh tidak akan menggenang di atap namun akan langsung jatuh ke tanah sehingga mengurangi resiko kerusakan atap.
- Kekurangan: Bentuk-bentuk atap tersebut cenderung rawan percikan air hujan



Gambar 4.38 : Alternatif Analisis Iklim 1
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

2. Memberikan tritisan yang lebar pada bangunan

- Kelebihan: Selain dapat menghindari tampias ketika hujan, pembuatan tritisan yang lebar juga dapat menghalau radiasi panas sinar matahari.
- Kekurangan: Harus menyesuaikan dengan bentuk fasad bangunan karena kalau tidak justru akan memperburuk fasad bangunan.



Gambar 4.39 : Alternatif Analisis Iklim 2
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

3. Membuat teknik konfigurasi bangunan yang terpadu untuk memaksimalkan potensi air hujan

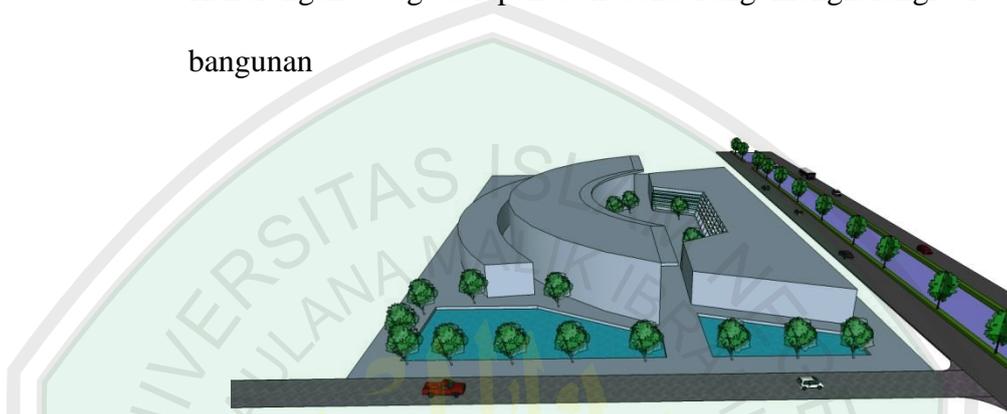
- Kelebihan: Air hujan yang jatuh tidak akan terbuang sia-sia karena masih dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan *flushing* toilet atau penyiraman tanaman sehingga dapat menghemat debit air.
- Kekurangan: Teknik tersebut cukup rumit dan membutuhkan biaya tinggi



Gambar 4.40 : Alternatif Analisis Iklim 3
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

4. Memberikan vegetasi peneduh di dalam tapak

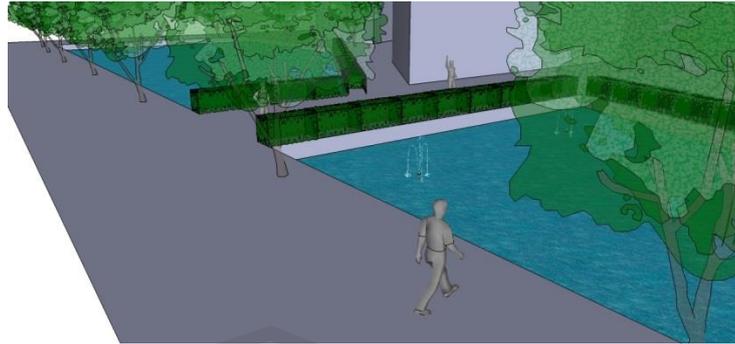
- Kelebihan: Selain dapat menghalau panas sinar matahari, vegetasi peneduh dapat menciptakan suasana sejuk dan menetralkan polusi dari jalan utama
- Kekurangan: Vegetasi peneduh cenderung menghalangi view ke bangunan



Gambar 4.41 : Alternatif Analisis Iklim 4
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

5. Memberikan unsur-unsur air di dalam tapak yang dapat berupa kolam, air mancur, danau buatan atau sungai.

- Kelebihan: Selain berfungsi untuk mengatur suhu dan kelembaban di dalam tapak, unsur air juga dapat memperindah tatanan lansekap di tapak
- Kekurangan: Membutuhkan biaya lebih untuk pembuatan kolam atau dekorasi-dekorasi lansekap bersifat aquatic



Gambar 4.42 : Alternatif Analisis Iklim 5
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

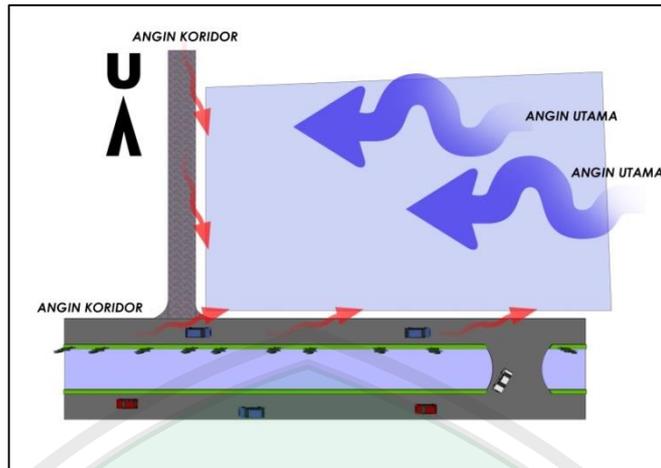
4.2.7 Analisis Angin

Angin utama yang berhembus ke tapak didominasi dari arah timur dengan kecepatan rata 6.1 sampai 6.4 atau 2.05 sampai 3.2 m/s. Puncak kecepatan angin terjadi pada bulan juni yaitu dengan kecepatan 10.9 atau 5.45 m/s. Angin dari sumber lainnya berasal dari koridor jalan. Pada sebelah selatan tapak terkena angin dari koridor jalan Arief Rachman Hakim yang berhembus dari barat. Sedangkan pada sisi barat tapak terkena angin dari koridor jalan lokal yang berhembus dari arah utara.

Tabel 4.3 Arah dan Kecepatan Angin

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept	Okt	Nov	Des	Rata2
Max	28	25	30	40	21	24	27	25	20	25	25	25	26,3
Rata-rata	6,1	6,4	6,1	6,4	10,2	10,9	7,7	7	6,7	5,3	4,4	7,2	7
Arah	Brt Laut	Brt Laut	Barat	Timur	Tmr	Tmr							
	↘	↘	→	←	←	←	←	←	←	←	←	←	

(sumber: Surabaya dalam angka 2005/2006)

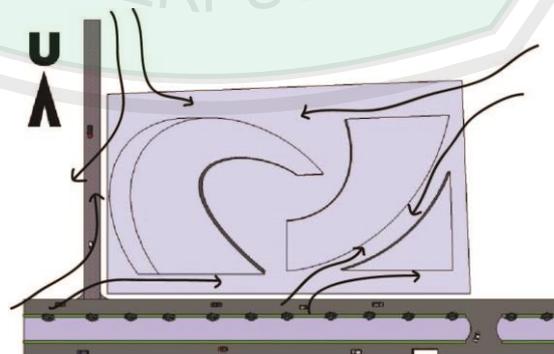


Gambar 4.43 : Arah Pergerakan Angin Pada Tapak
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

a. Alternatif Pemecahan

1. Membuat bentuk bangunan yang aerodinamis agar angin dapat mengalir lancar melewati bangunan

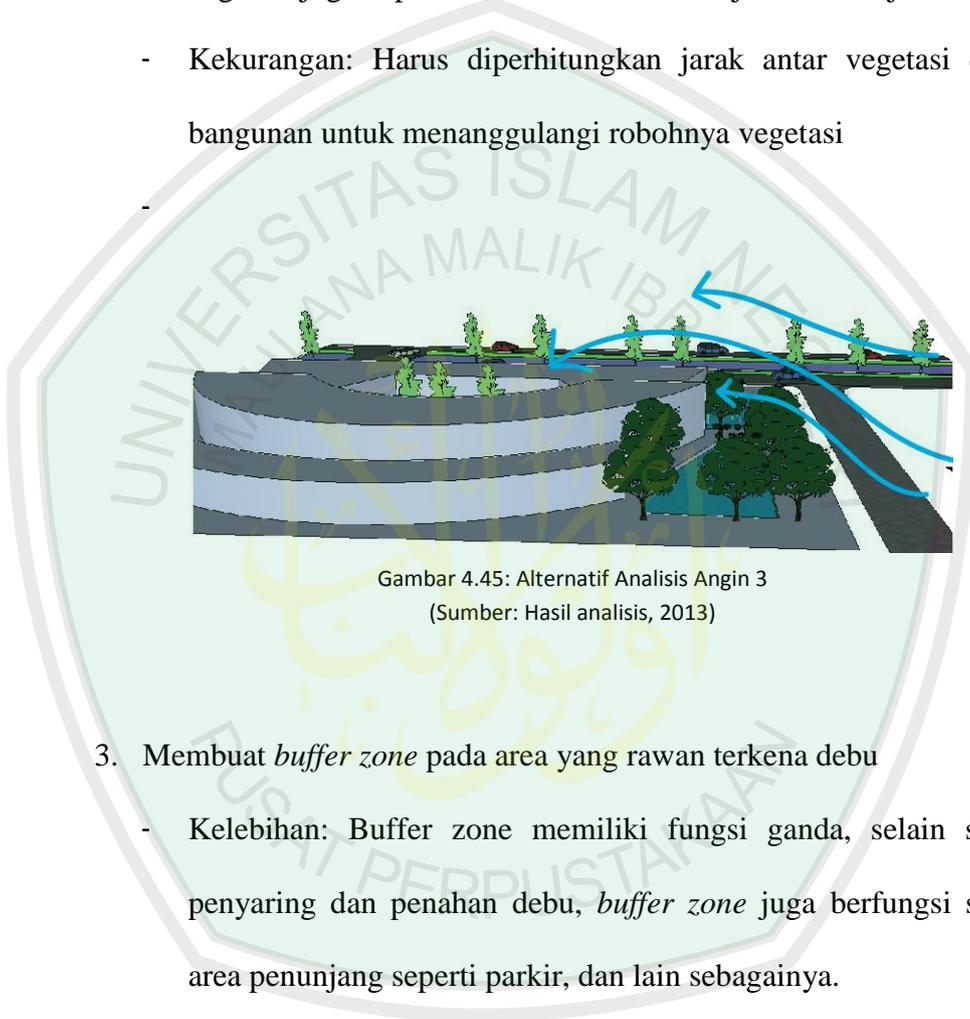
- Kelebihan: Bentuk aerodinamis cenderung banyak menggunakan sifat lengkung sehingga bentuk bangunan lebih dinamis/tidak monoton
- Kekurangan: Tidak sesuai dengan bentukan-bentukan bangunan yang sudah ada di sekitar tapak



Gambar 4.44 : Alternatif Analisis Angin 1
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

2. Menggunakan vegetasi yang bertajuk bulat seperti cemara untuk mengarahkan aliran angin dan menghalau debu yang terbawa angin dari jalan utama.

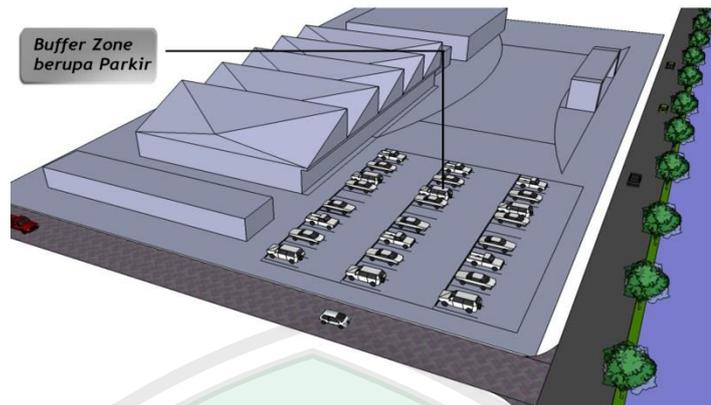
- Kelebihan: Selain dapat menyaring udara dan debu, adanya vegetasi juga dapat membuat suasana menjadi lebih sejuk
- Kekurangan: Harus diperhitungkan jarak antar vegetasi dengan bangunan untuk menanggulangi robohnya vegetasi



Gambar 4.45: Alternatif Analisis Angin 3
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

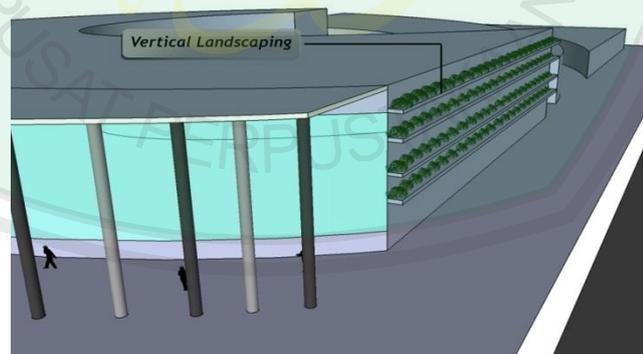
3. Membuat *buffer zone* pada area yang rawan terkena debu

- Kelebihan: Buffer zone memiliki fungsi ganda, selain sebagai penyaring dan penahan debu, *buffer zone* juga berfungsi sebagai area penunjang seperti parkir, dan lain sebagainya.
- Kekurangan: Area bangunan menjadi berkurang karena sebagian lahan digunakan untuk *buffer zone*



Gambar 4.46 : Alternatif Analisis Angin 4
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

4. Menyaring debu dan angin dengan menggunakan vertical landscaping pada bangunan.
 - Kelebihan: Mampu mengurangi masuknya debu yang berlebihan ke bangunan
 - Kekurangan: Kerapatan vegetasi vertikal membuat cahaya alami kurang masuk ke bangunan

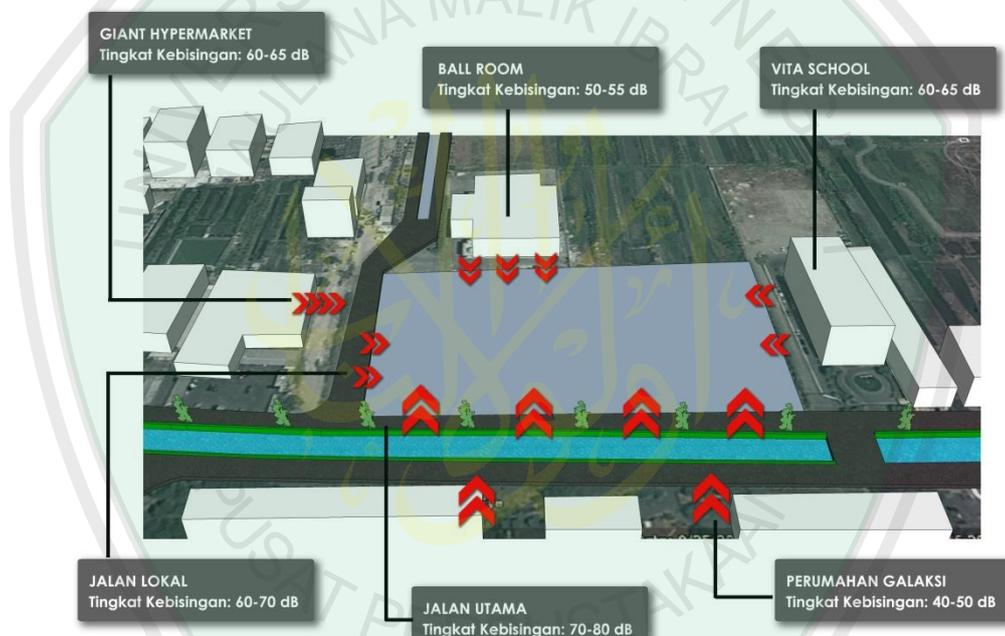


Gambar 4.47 : Alternatif Analisis Angin 5
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

4.2.8 Analisis Kebisingan

Terdapat beberapa sumber kebisingan yang mempengaruhi kondisi tapak. Salah satu sumber kebisingan terbesar adalah dari arah selatan tapak yang

bersumber dari jalan Arief Rachman Hakim. Kebisingan puncak terjadi pada siang dan sore hari dimana sering terjadi penumpukan kendaraan di jalan tersebut. Sumber kebisingan lainnya juga berasal dari bangunan sekitar dan dari jalan lokal yang berada di sebelah barat tapak. Hampir semua ruangan utama pada perancangan gedung konservatorium ini memerlukan ketenangan seperti concert hall, studio, ataupun ruang belajar. Oleh karena itu dibutuhkan beberapa alternatif untuk mengurangi tingkat kebisingan yang berasal dari luar tapak.



Gambar 4.48 : Sumber Kebisingan Pada Tapak
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

Beberapa sumber kebisingan yang terdapat pada tapak diantaranya adalah:

1. Giant Hypermarket

Bangunan supermarket yang berada di sebelah barat tapak tersebut memberikan kebisingan pada tapak sekitar 60-65 dB. Jadwal paparan kebisingan umumnya terjadi pada pukul 08.00-21.00 pada saat jam

operasional supermarket berlangsung. Kebisingan terjadi setiap hari karena supermarket umumnya buka selama satu minggu penuh.

2. Ball Room

Ballroom di utara tapak merupakan bangunan serbaguna untuk acara hajatan seperti pernikahan atau acara penting lainnya. Tingkat paparan kebisingan ke tapak berkisar antara 50-55 dB. Jadwal paparan kebisingan tidak bisa ditentukan secara pasti karena bergantung pada event-event tertentu saja. Sebagian besar event yang dilakukan di ballroom tersebut berlangsung pada akhir pekan yaitu hari sabtu dan minggu saja.

3. Vita School

Kegiatan pendidikan yang berlangsung di bangunan Vita School memberikan dampak kebisingan ke tapak sekitar 60-65 dB. Sumber kebisingan umumnya berasal dari suara percakapan-percakapan yang berlangsung di area tersebut. Jadwal paparan kebisingan berlangsung pada hari senin sampai sabtu dengan interval waktu 08.00 – 14.00 WIB.

4. Jalan Lokal

Meskipun intensitas kendaraan yang terjadi di jalan lokal cukup rendah, namun suara kendaraan tersebut memberikan dampak kebisingan ke tapak sekitar 60-70 dB.

5. Jalan Utama (Arief Rachman Hakim)

Sumber kebisingan utama berasal dari jalan Arief Rachman Hakim dengan tingkat kebisingan 70-80 dB. Hal ini dikarenakan intensitas

kendaraan yang berlalu lalang cukup padat terutama pada jam-jam puncak seperti pagi dan sore hari.

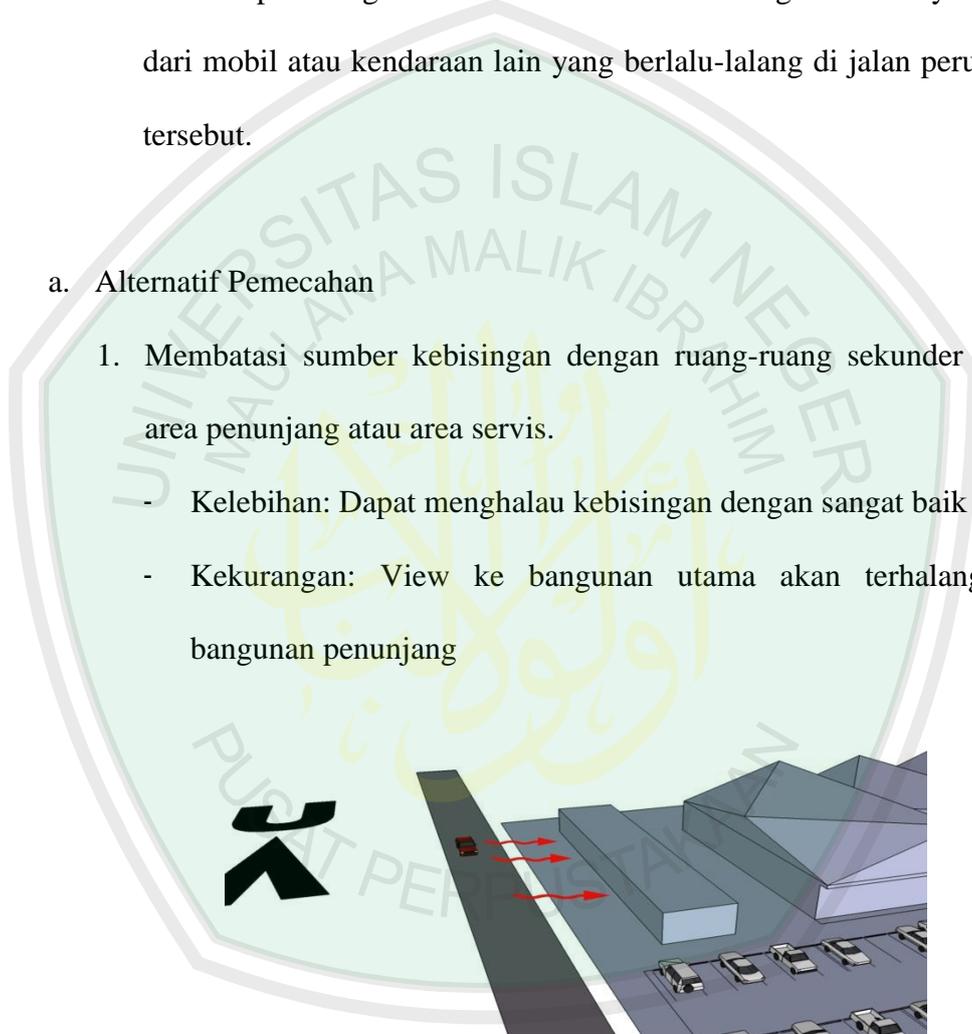
6. Perumahan Galaksi

Tingkat paparan kebisingan yang terjadi cukup rendah yaitu hanya berkisar pada tingkat 40-50 dB. Sumber kebisingan umumnya berasal dari mobil atau kendaraan lain yang berlalu-lalang di jalan perumahan tersebut.

a. Alternatif Pemecahan

1. Membatasi sumber kebisingan dengan ruang-ruang sekunder seperti area penunjang atau area servis.

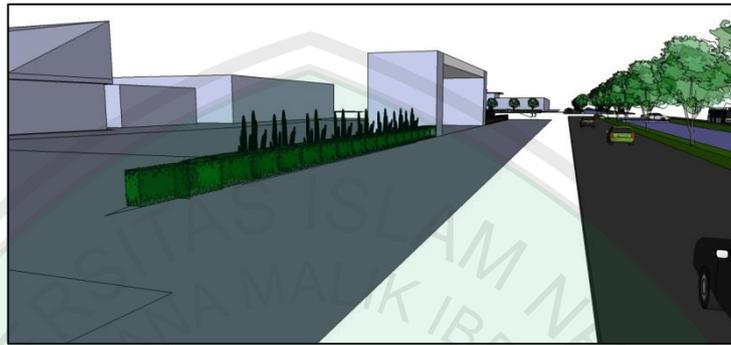
- Kelebihan: Dapat menghalau kebisingan dengan sangat baik
- Kekurangan: View ke bangunan utama akan terhalang oleh bangunan penunjang



Gambar 4.49 : Alternatif Analisis Kebisingan 1
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

2. Membuat barrier suara yang dikombinasikan dengan vegetasi sebagai penghalang kebisingan

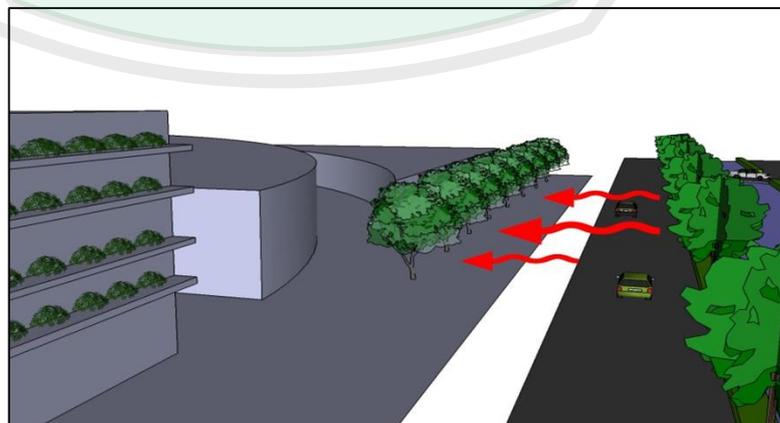
- Kelebihan: Penambahan vegetasi pada barrier bisa menambah estetika bangunan
- Kekurangan: Posisi penempatan barrier harus disesuaikan dengan ukuran tapak untuk mendapatkan hasil yang maksimal



Gambar 4.50 : Alternatif Analisis Kebisingan 2
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

3. Memberikan elemen vegetasi di area sumber kebisingan

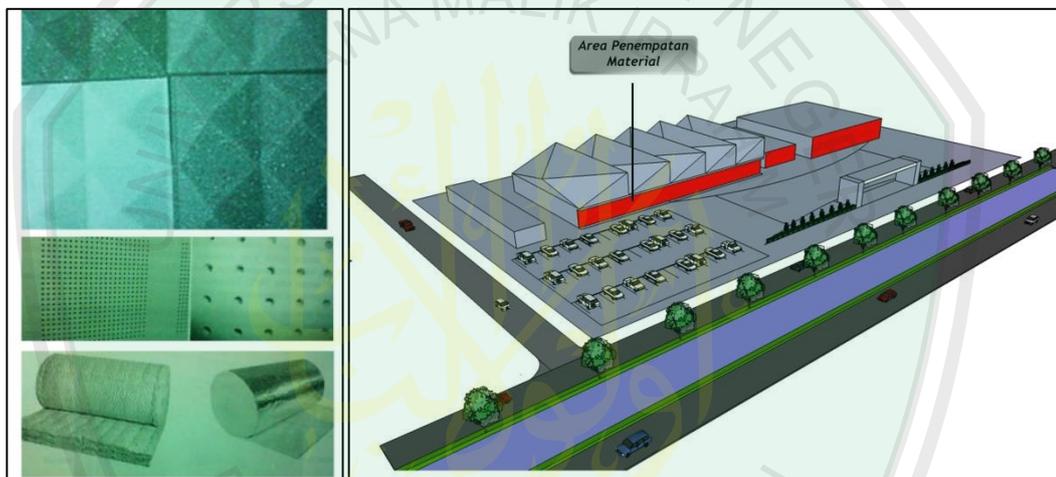
- Kelebihan: Selaian mengurangi tingkat kebisingan, penambahan vegetasi juga berfungsi sebagai penyaring udara dan panas matahari
- Kekurangan: Jika penempatan vegetasi terlalu rapat maka akan menghalangi view ke bangunan



Gambar 4.51 : Alternatif Analisis Kebisingan 3
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

4. Menggunakan material penyerap suara pada bangunan

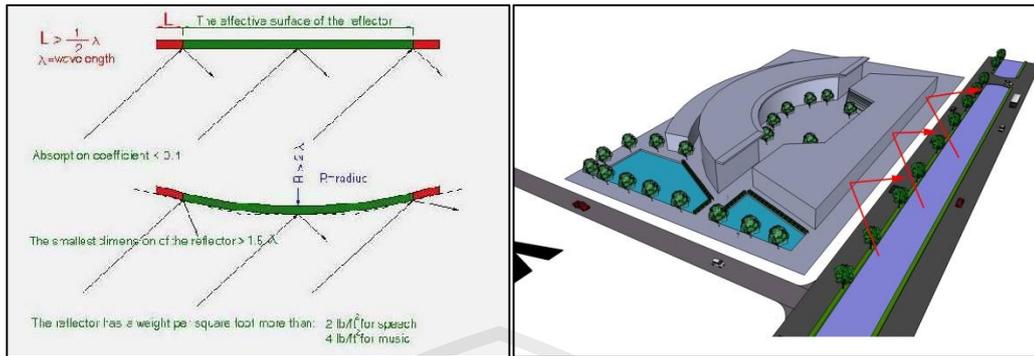
- Kelebihan: Penggunaan material penyerap suara dapat mengurangi tingkat kebisingan dengan baik dan menambah kesan estetis bangunan
- Kekurangan: Harus melakukan pemilihan secara tepat untuk menentukan jenis material yang cocok pada bangunan. Selain itu umumnya harga material yang memiliki tingkat penyerapan yang efektif harganya cenderung mahal.



Gambar 4.52 : Alternatif Analisis Kebisingan 4
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

5. Membuat bentukan bangunan yang berfungsi memantulkan suara

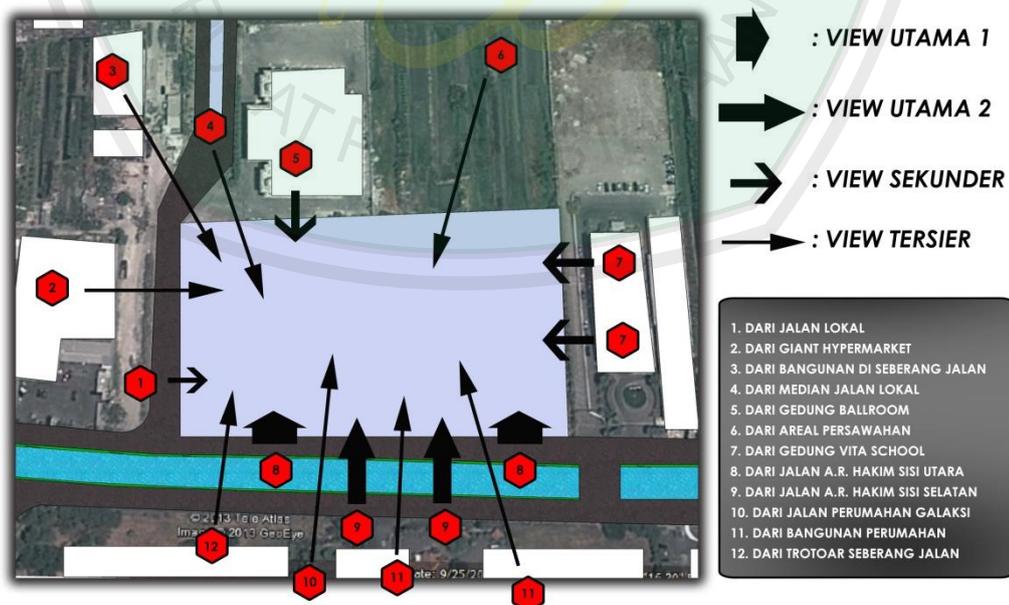
- Kelebihan: Dapat mengurangi tingkat kebisingan
- Kekurangan: Umumnya bentuk-bentuk yang memantulkan suara cenderung bersifat monoton dan statis.



Gambar 4.53 : Alternatif Analisis Kebisingan 5
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

4.2.9 Analisis View Ke Dalam Tapak

View ke dalam tapak berguna untuk menegaskan keberadaan bangunan di dalam tapak. Terdapat beberapa titik area yang mendapatkan view paling besar ke tapak, diantaranya adalah dari sisi selatan barat tapak yaitu jalan lokal, dari perumahan galaksi dan view yang paling besar adalah dari arah selatan tapak yaitu dari jalan Arief Rachman Hakim karena dari jalan tersebut merupakan satu-satunya akses terbesar menuju ke tapak.

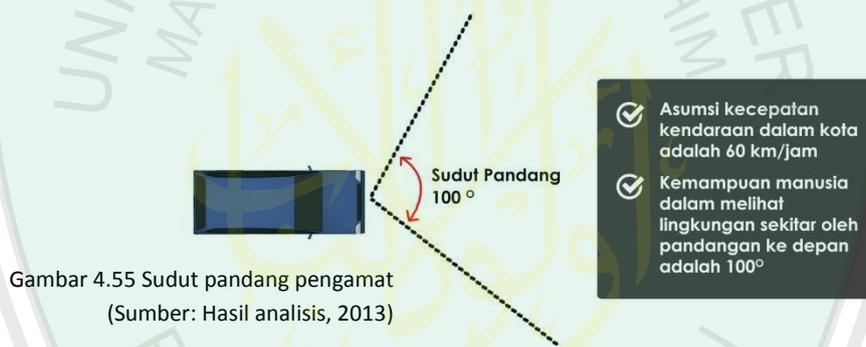


Gambar 4.54 : Titik area view ke dalam tapak
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

Dalam menentukan alternatif-alternatif terkait dengan view, kita perlu tahu aturan dan analisis pengamat ketika mengendarai mobil dan ketika pengamat berjalan kaki. Analisis tersebut akan menghasilkan zonasi-zonasi yang sesuai dengan jarak penglihatan pengamat yang nantinya akan dipakai dalam mencari alternatif-alternatif pemecahan.

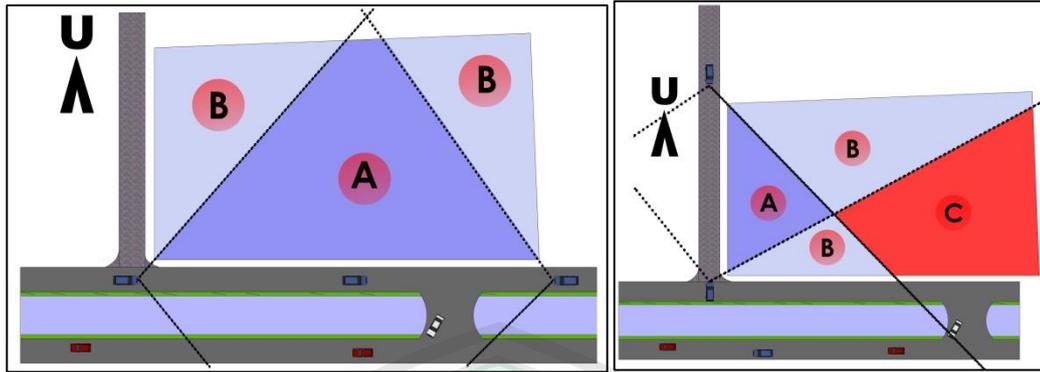
a. Analisis View Ketika Pengamat Berkendaraan

Pengamat yang mengendarai kendaraan ketika melewati tapak diasumsikan dengan kecepatan 60 km/jam (standart kecepatan dalam kota). Sedangkan jarak sudut pandang kemampuan manusia dalam mengamati lingkungan sekitar adalah 100 derajat (Mutfianti: 2012).



Gambar 4.55 Sudut pandang pengamat
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

Analisis sudut pandang pengamat tersebut berfungsi untuk menunjukkan zona-zona yang sesuai dengan kemampuan pandang pengamat. Selain itu juga untuk menentukan potensi penempatan bangunan yang sesuai dengan persyaratan dan tuntutan penempatannya.



Gambar 4.56 : Zonasi sudut pandang pengamat dari jalan A.R. Hakim (kiri) dan dari jalan lokal (kanan)
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

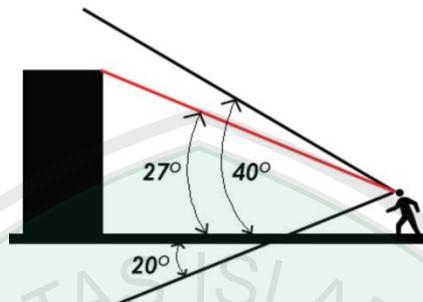
Keterangan:

- A. Zona dapat dilihat dari dua arah yang merupakan zona penglihatan paling optimal untuk pengamat. Zona ini dapat digunakan untuk area publik seperti area pintu masuk, penempatan papan nama, dan arah hadap bangunan.
- B. Zona hanya dapat dilihat dari satu arah, baik dari sisi pengamat pertama atau pengamat ke dua. Zona ini dapat digunakan untuk area bangunan yang bersifat semi private atau semi publik.
- C. Zona yang tidak dapat dilihat baik dari sisi pengamat pertama maupun kedua. Zona ini dapat digunakan sebagai area privat atau servis.

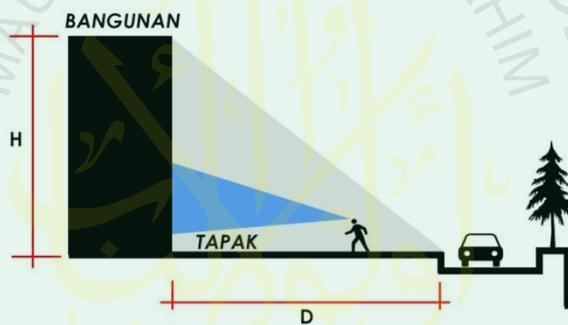
b. Analisis View Ketika Pengamat Berjalan Kaki

Kemampuan manusia dalam memandang ke depan dengan pandangan normal, memiliki kemampuan pandangan vertikal sebesar 60° yang terbagi menjadi 40° di atas tanah dan 20° hilang dalam pandangan ke dalam tanah. Sedangkan kemampuan optimal mata manusia untuk melihat ujung bangunan adalah 27° seperti yang terlihat pada gambar **4.18**

(Mutfianti: 2012). Dalam hal ini pengamat berjalan kaki adalah pengamat yang berada di luar bangunan. Beberapa keterangan adalah sebagai berikut: H= tinggi bangunan, D= jarak antara obyek dengan pengamat.



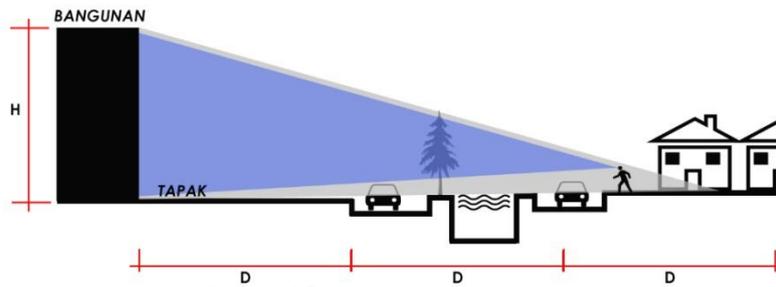
Gambar 4.57 Sudut pandang pengamat berjalan kaki
(Sumber: Hasil analisis, 2013)



Gambar 4.58 Jarak pengamat dengan bangunan dekat
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

Pada gambar diatas, jika posisi pengamat berada di $D/H < 1$, maka konsentrasi pengamat memandangi bangunan adalah pada:

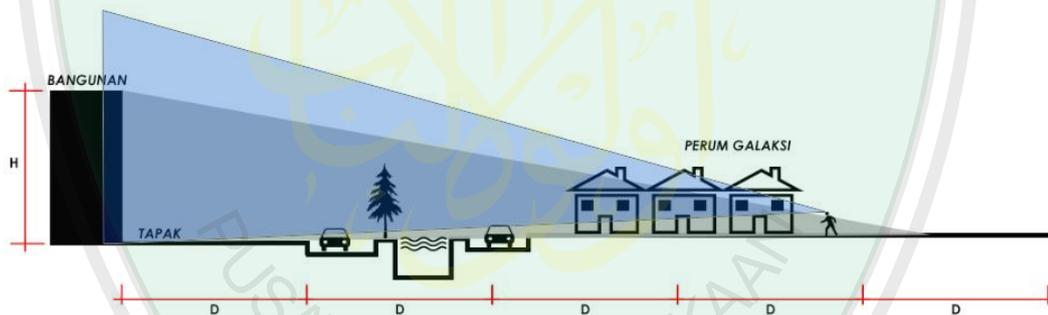
- Detail elemen bangunan
- Tekstur permukaan bangunan
- Jenis dan warna bahan elemen bangunan



Gambar 4.59 Jarak pengamat dengan bangunan sedang
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

Pada gambar di atas, jika posisi pengamat berada di antara $1 < D/H < 2$ atau 3 , maka konsentrasi pengamat dalam memandang bangunan adalah pada:

- Bentuk bangunan secara utuh (bentuk dasar dan komposisinya)
- Estetika bangunan
- Struktur bangunan (kolom, balok, atap)
- Aksesibilitas dan bukaan bangunan



Gambar 4.60 Jarak pengamat dengan bangunan jauh
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

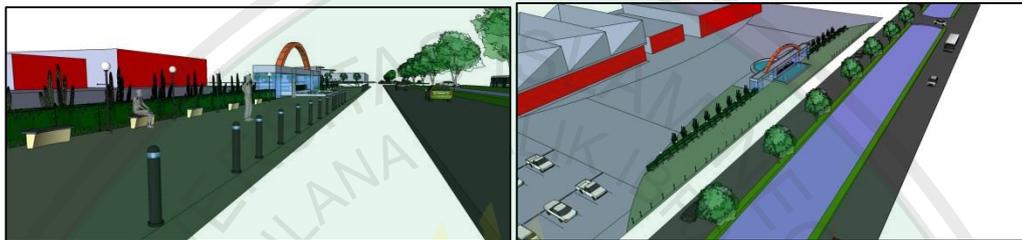
Pada gambar di atas jika posisi pengamat berada di $D/H > 3$, maka konsentrasi pengamat dalam memandang bangunan adalah pada:

- Keserasian bangunan dengan lingkungannya (skyline)
- *Sequences* bangunan
- Aksesibilitas dari lingkungan ke dalam tapak

c. Alternatif Pemecahan

1. Membuat area khusus di selatan tapak sebagai penangkap pandangan yang bisa berupa pedestrian atau *walkways*.

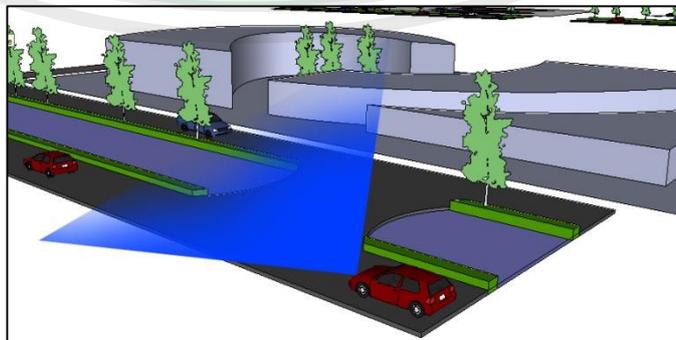
- Kelebihan: Bisa mempermudah aksesibilitas ke dalam tapak
- Kekurangan: Membutuhkan biaya lebih untuk pembuatan pedestrian yang estetis



Gambar 4.61 Alternatif analisis view ke dalam tapak 1
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

2. Menangkap pandangan dari luar dengan bentuk bangunan yang unik

- Kelebihan: Bangunan lebih mudah ditangkap karena bentuknya berbeda dengan bangunan sekitar
- Kekurangan: Bangunan terlihat mencolok daripada bangunan di sekitarnya



Gambar 4.62 Alternatif analisis view ke dalam tapak 2
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

3. Mengatur zonasi ruang berdasarkan kebutuhan privasi

- Kelebihan: Zonasi ruang lebih terorganisir
- Kekurangan: Harus menggabungkan kembali antara zonasi dan bentuk baru yang akan digunakan



Gambar 4.63 Alternatif analisis view ke dalam tapak 3
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

4. Menempatkan elemen penanda berupa sign atau papan nama di area yang mendapat view paling besar sebagai penangkap pandangan

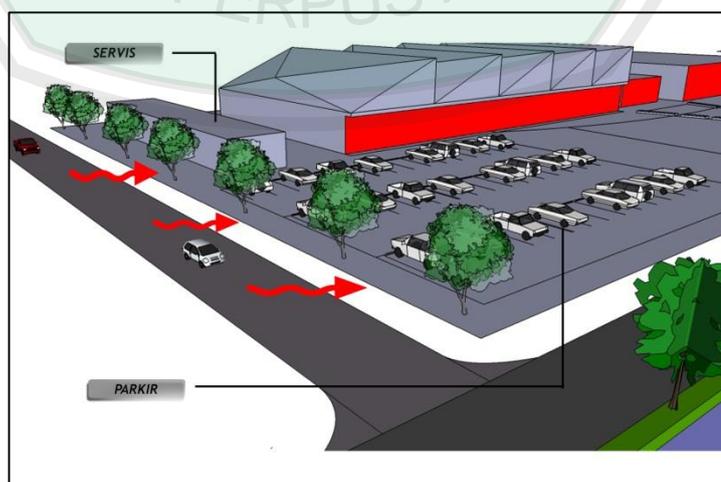
- Kelebihan: Dapat memberikan informasi tentang keberadaan tapak secara jelas
- Kekurangan: Memerlukan penempatan khusus agar semua orang dapat melihatnya dari segala arah.



Gambar 4.64 Alternatif analisis view ke dalam tapak 4
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

5. Membatasi pandangan yang tidak diinginkan dengan penataan vegetasi

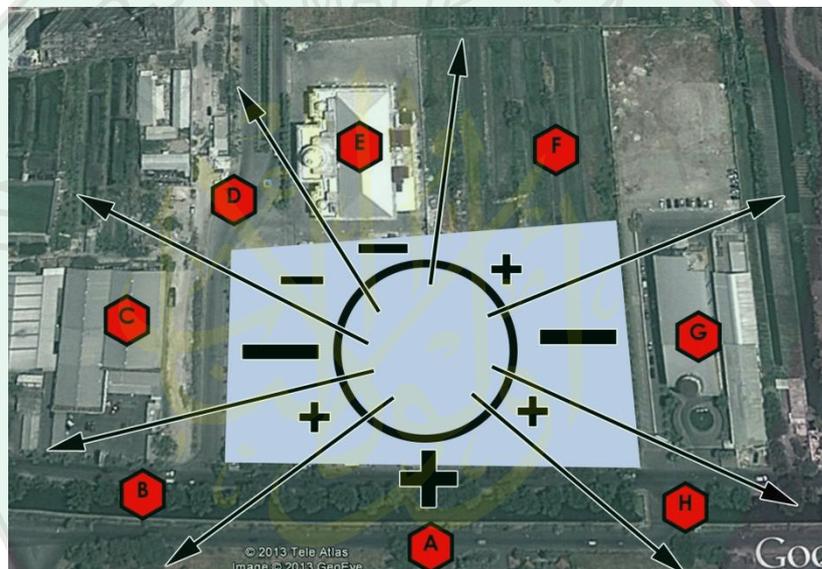
- Kelebihan: Penambahan vegetasi dapat membuat kesan sejuk
- Kekurangan: Penempatan vegetasi yang terlalu rapat akan menghalangi masuknya sinar matahari



Gambar 4.65 Alternatif analisis view ke dalam tapak 5
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

4.2.10 Analisis View Ke Luar Tapak

Terdapat beberapa view yang cukup bagus ketika dilihat dari dalam tapak diantaranya adalah view sungai lengkap dengan pepohonan yang rindang yang berada di sebelah selatan tapak. Namun selain itu juga terdapat view-view negatif seperti tembok bangunan eksisting yang berada di timur dan barat tapak. Hasil dari analisis ini digunakan untuk mengetahui alternatif-alternatif arah bukaan bangunan.



Gambar 4.66 Titik Area View Ke Luar Tapak
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

Keterangan:

- A. View berupa sungai dengan pepohonan yang rindang dilengkapi latar belakang bangunan perumahan galaksi yang mewah dan indah. View dari arah ini merupakan view ke luar terbaik yang bisa terlihat dari dalam tapak

- B. View berupa sungai dengan pohon namun dengan latar belakang berupa bangunan biasa atau ruko-ruko
- C. View jalan berpaving dengan beberapa pohon yang bagian latar belakangnya berupa tembok pembatas bangunan Giant Hypermarket
- D. View jalan berpaving yang bagian latar belakangnya berupa bangunan biasa
- E. View bangunan Ballroom yang berarsitektur kolonial. View ini sebetulnya cukup namun karena bagian fasad yang menghadap tapak tidak optimal maka tidak dimasukkan ke dalam view bagus
- F. View berupa hamparan areal persawahan
- G. View berupa tembok pembatas bangunan Vita School
- H. View berupa sungai dengan pohon namun dengan latar belakang berupa bangunan biasa



Gambar 4.67 View utama sebelah selatan tapak pada pagi hari
(Sumber: Hasil Survey, 2013)



Gambar 4.68 View utama sebelah selatan tapak pada siang hari
(Sumber: Hasil Survey, 2013)



Gambar 4.69 View utama sebelah selatan tapak pada sore hari
(Sumber: Hasil Survey, 2013)

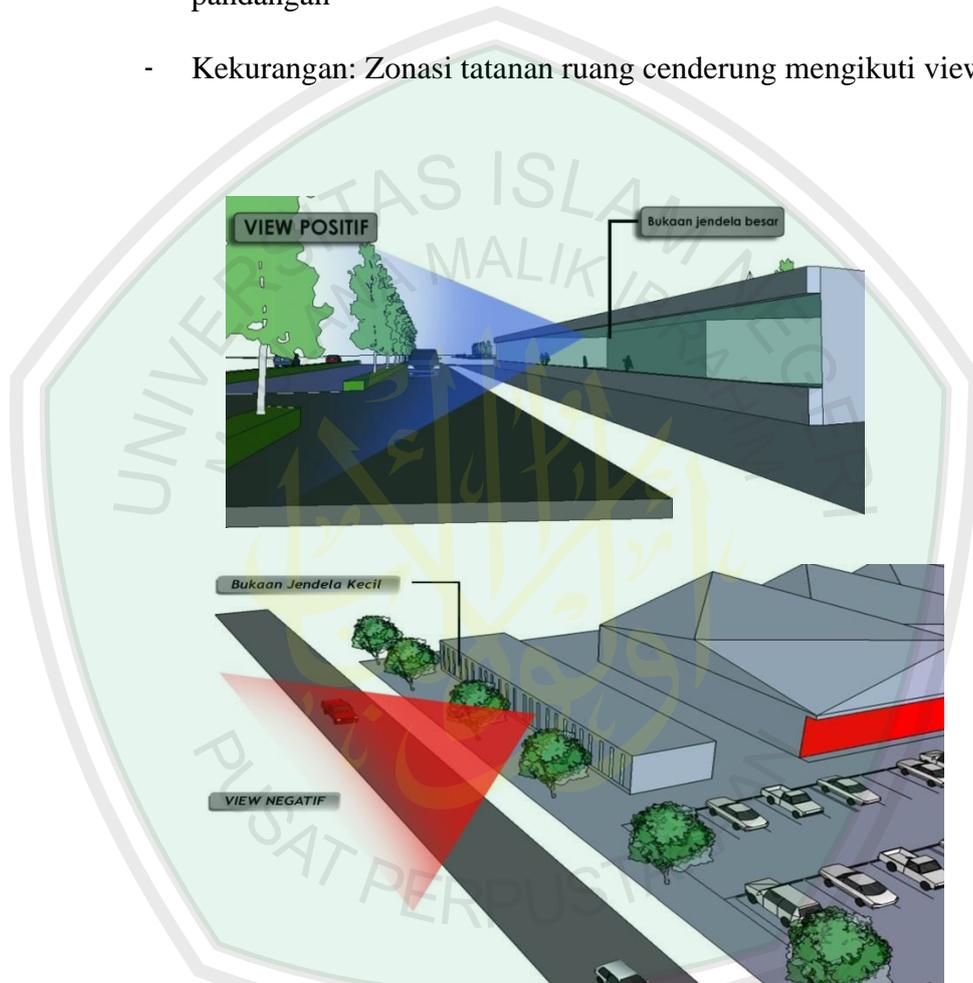


Gambar 4.70 View utama sebelah selatan tapak pada malam hari
(Sumber: Hasil Survey, 2013)

a. Alternatif Pemecahan

1. View positif dan negatif dibingkai dengan memberi tatanan interior yang sesuai dan memberi bukaan yang tepat

- Kelebihan: Memberikan view yang maksimal untuk tiap titik area pandangan
- Kekurangan: Zonasi tatanan ruang cenderung mengikuti view tapak

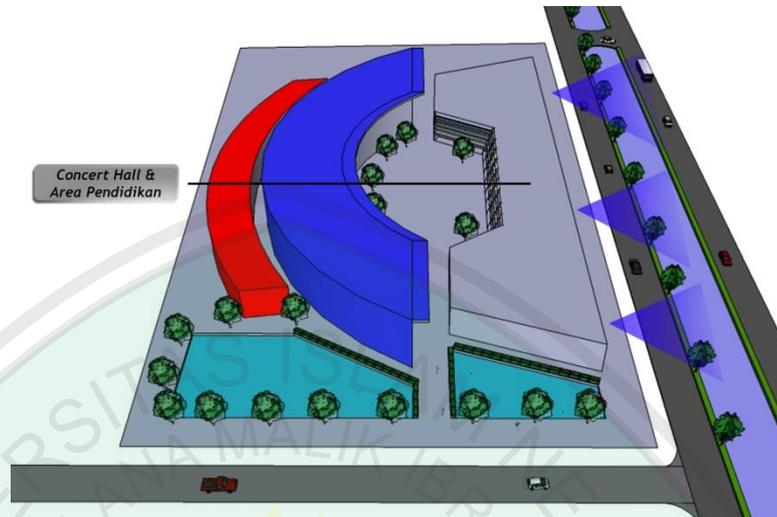


Gambar 4.71 Alternatif analisis view ke luar tapak 1
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

2. Mengatur zonasi ruang yang membutuhkan view positif secara tepat

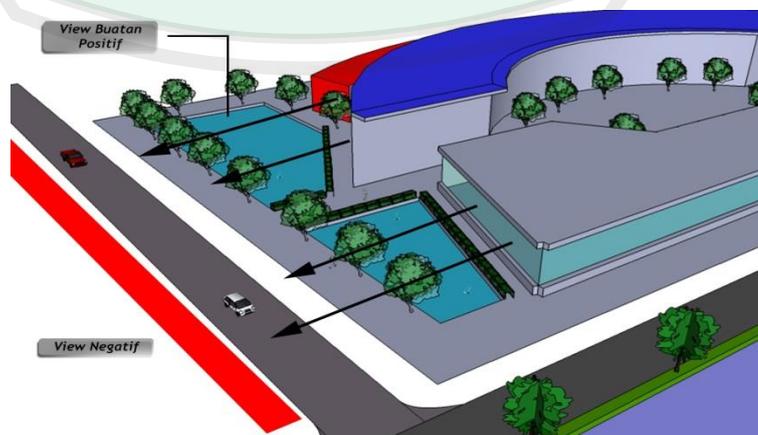
- Kelebihan: Area-area inti bisa mendapatkan view positif secara maksimal

- Kekurangan: Perletakan area inti cenderung dekat dengan jalan sehingga akan terjadi polusi kebisingan pada bangunan



Gambar 4.72 Alternatif analisis view ke luar tapak 2
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

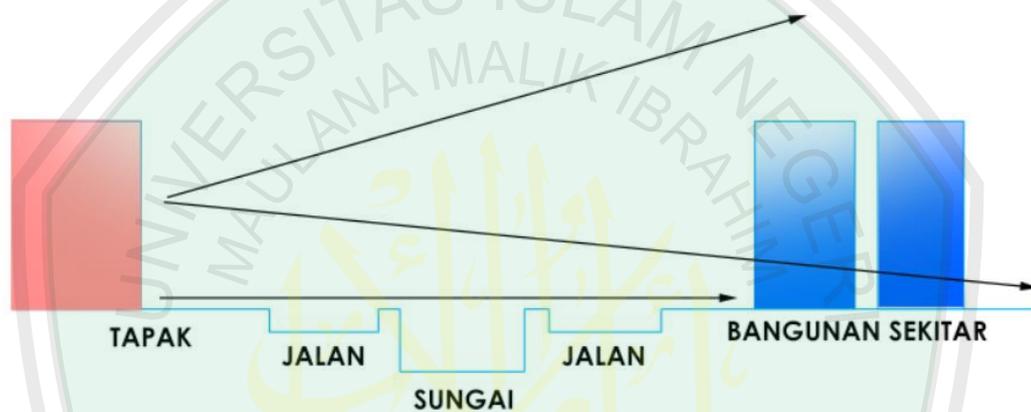
3. Memberi view buatan yang positif di area yang tidak memungkinkan adanya view positif
 - Kelebihan: Semua view negatif dapat diubah menjadi positif yang menguntungkan
 - Kekurangan: Perlu adanya space khusus pada tapak untuk penambahan view buatan



Gambar 4.73 Alternatif analisis view ke luar tapak 3
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

4. Menyamaratakan ketinggian level bangunan terhadap view di sekitar tapak sehingga pandangan tidak terhalangi

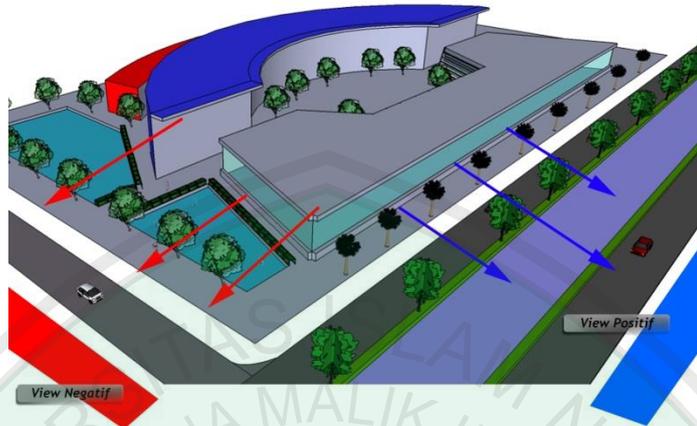
- Kelebihan: Pandangan dari tapak tidak terhalang
- Kekurangan: Tidak ada variasi ketinggian lahan sehingga bangunan cenderung monoton



Gambar 4.74 Alternatif analisis view ke luar tapak 4
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

5. Penempatan vegetasi yang sesuai untuk menyaring view negatif dan positif. Untuk view negatif menggunakan pohon yang bertajuk lebar sedangkan untuk view positif bisa dibingkai dengan vegetasi bersifat kolom sehingga tidak mengganggu pandangan ke luar.

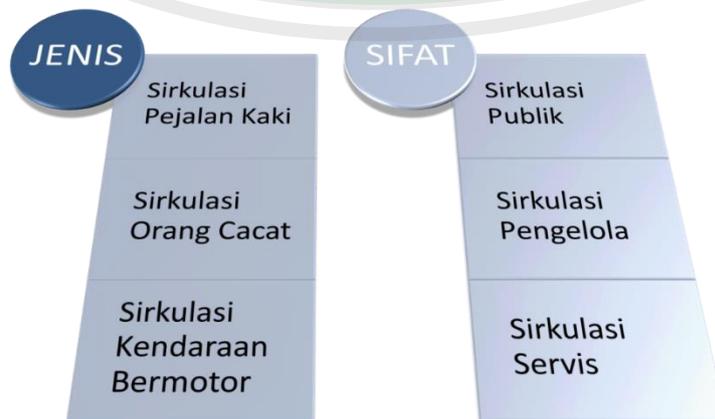
- Kelebihan: Penempatan vegetasi bisa membuat suasana tapak menjadi lebih sejuk, sekaligus berfungsi untuk menyaring debu dan kebisingan
- Kekurangan: Penempatan vegetasi yang terlalu rapat dapat mengganggu view ke dalam tapak



Gambar 4.75 Alternatif analisis view ke luar tapak 5
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

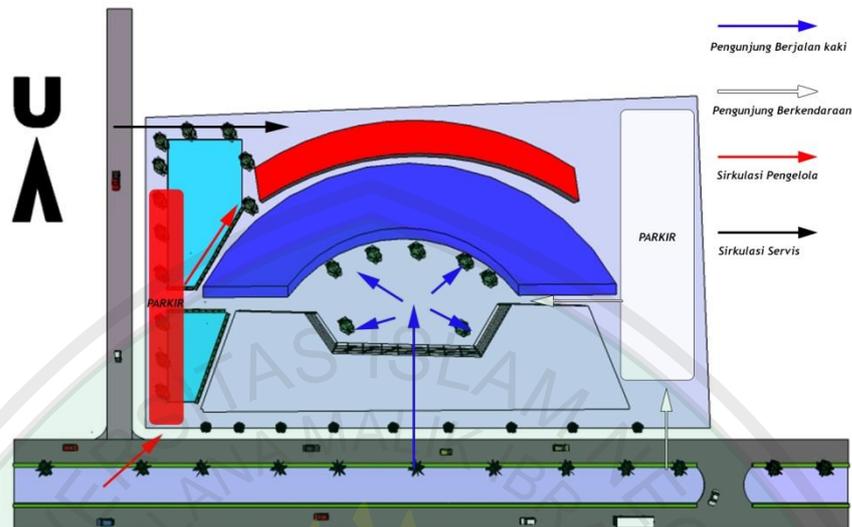
4.2.11 Analisis Sirkulasi

Dalam perancangan gedung konservatorium diperlukan alur sirkulasi yang jelas di dalam tapak agar pengunjung tidak bingung ketika masuk ke dalam tapak. Menurut jenisnya, alur sirkulasi di dalam tapak akan terbagi menjadi tiga yaitu sirkulasi untuk pejalan kaki, sirkulasi untuk orang cacat, dan sirkulasi untuk kendaraan. Sedangkan untuk sifatnya, alur sirkulasi di dalam tapak akan terbagi menjadi 3 yaitu sirkulasi umum, sirkulasi pengelola dan sirkulasi servis.



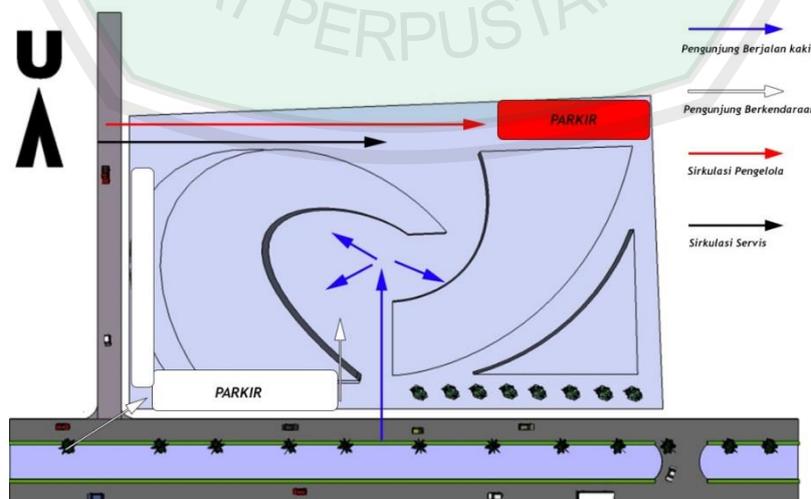
Gambar 4.76 Pembagian sirkulasi dalam tapak
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

Berikut adalah beberapa alternatif alur sirkulasi pada tapak dengan bentuk bangunan yang berbeda-beda:



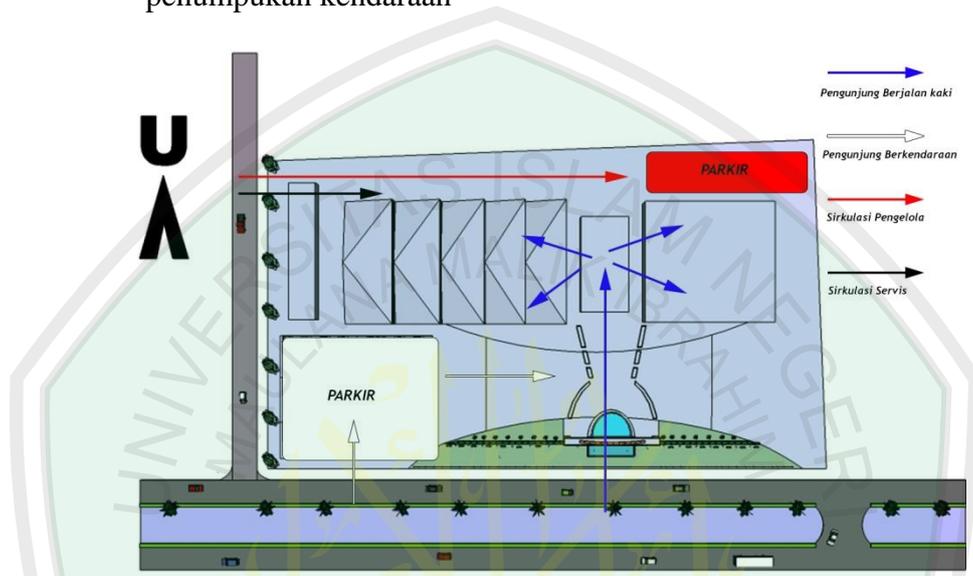
Gambar 4.77 Alternatif alur sirkulasi 1
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

- Kelebihan: Baik sirkulasi pengunjung yang berjalan maupun yang berkendara keduanya mudah dijangkau dari jalan utama sehingga memudahkan aksesibilitas pengunjung
- Kekurangan: Letak sirkulasi pengelola dekat dengan persimpangan sehingga dikhawatirkan akan terjadi penumpukan kendaraan.



Gambar 4.78 Alternatif alur sirkulasi 2
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

- Kelebihan: Alur sirkulasi untuk pengunjung pejalan kaki terlihat jelas dari jalan utama
- Kekurangan: Letak sirkulasi pengunjung yang berkendara dekat dengan persimpangan sehingga dikhawatirkan akan terjadi penumpukan kendaraan



Gambar 4.79 Alternatif alur sirkulasi 3
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

- Kelebihan: Semua alur sirkulasi tidak berdekatan dengan persimpangan sehingga tidak terjadi penumpukan kendaraan. Selain itu alur sirkulasi untuk pengelola tersembunyi dari sirkulasi pengunjung sehingga sirkulasi lebih private
- Kekurangan: Alur sirkulasi servis terlalu dekat dengan parkir pengunjung sehingga proses angkut barang terlihat oleh pengunjung.

a. Alternatif Pemecahan Sirkulasi Kendaraan

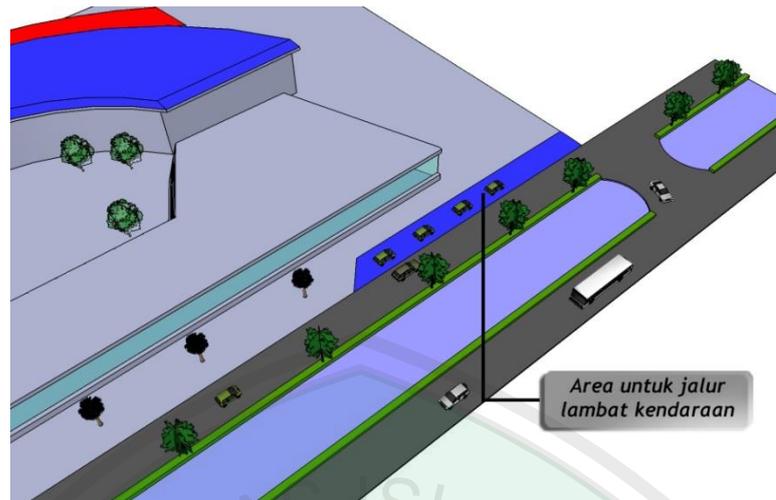
1. Memanfaatkan daerah sempadan bangunan untuk dijadikan area parkir

- Kelebihan: Area parkir di sempadan bangunan dapat berfungsi sebagai buffer zone yang dapat menyaring kebisingan
- Kekurangan: View bangunan bercampur aduk dengan view area parkir



Gambar 4.80 Alternatif sirkulasi kendaraan 1
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

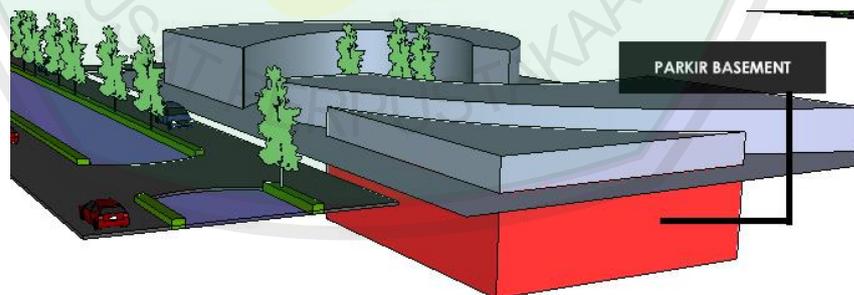
2. Menyediakan jalur lambat pada jalan utama yaitu jalan Arief Rachman Hakim
 - Kelebihan: Tidak mengganggu sirkulasi jalan utama ketika kendaraan antri masuk ke dalam tapak
 - Kekurangan: Rawan dijadikan area parkir bayangan



Gambar 4.81 Alternatif sirkulasi kendaraan 2
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

3. Menggunakan area parkir basement untuk menghemat lahan

- Kelebihan: Sisa lahan dapat digunakan untuk perluasan bangunan maupun RTH
- Kekurangan: Menggunakan sistem konstruksi yang benar-benar kuat untuk mendukung parkir basement

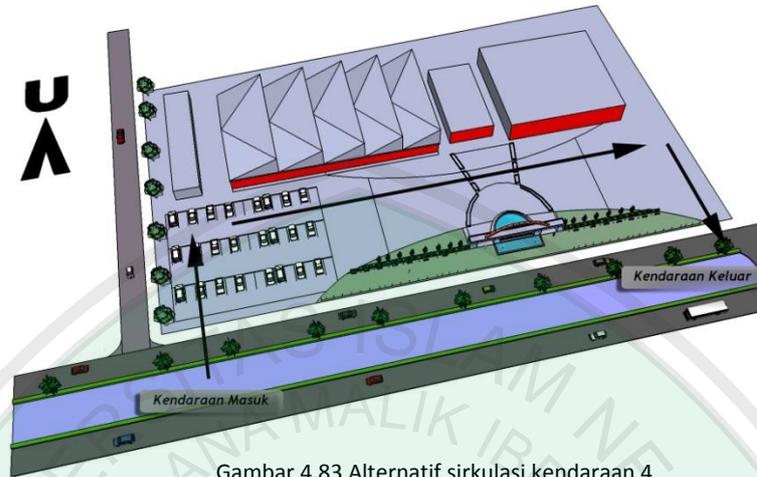


Gambar 4.82 Alternatif sirkulasi kendaraan 3
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

4. Menggunakan sistem satu arah untuk alur sirkulasi pengunjung

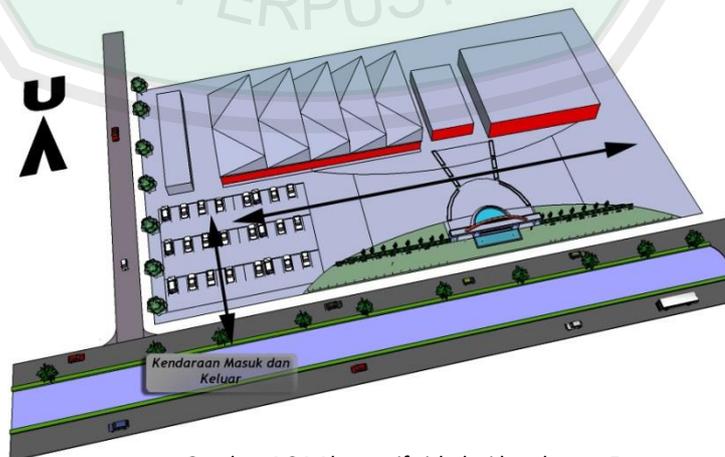
- Kelebihan: Sirkulasi lebih hemat lahan

- Kekurangan: Rawan terjadi penumpukan kendaraan di area entrance tapak antara kendaraan yang ingin keluar dan masuk tapak



Gambar 4.83 Alternatif sirkulasi kendaraan 4
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

5. Menggunakan sistem dua arah untuk alur sirkulasi pengunjung
 - Kelebihan: Kendaraan yang ingin keluar tapak tidak mengganggu sirkulasi kendaraan yang akan masuk ke tapak
 - Kekurangan: Menyediakan area untuk entrance dan exit yang jelas akan memakan lahan tapak



Gambar 4.84 Alternatif sirkulasi kendaraan 5
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

b. Alternatif Pemecahan Sirkulasi Pejalan Kaki

1. Mengintegrasikan antara jalur pejalan kaki dan kendaraan

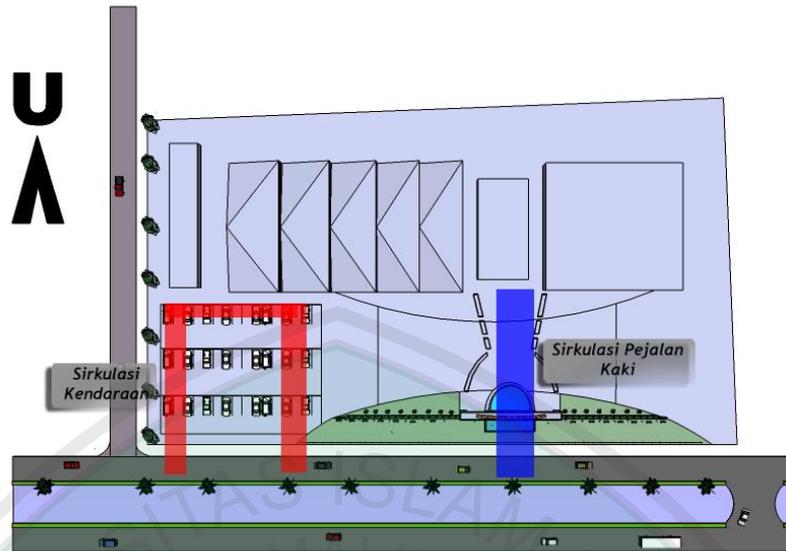
- Kelebihan: Area sirkulasi tidak boros terhadap lahan tapak selain itu akan ada kesatuan antara sirkulasi kendaraan dan pejalan kaki
- Kekurangan: Sirkulasi yang terintegrasi akan menyebabkan penumpukan arus pengunjung pada waktu-waktu puncak kunjungan antara pejalan kaki dan kendaraan



Gambar 4.85 Alternatif sirkulasi pejalan kaki 1
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

2. Memisahkan antara jalur pejalan kaki dan kendaraan

- Kelebihan: Terjadi pemisahan yang jelas antar sirkulasi sehingga tidak membingungkan pengunjung
- Kekurangan: Membuat dua sirkulasi yang berbeda antara pejalan kaki dan kendaraan akan memakan sebagian lahan tapak



Gambar 4.86 Alternatif sirkulasi pejalan kaki 2
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

3. Memberikan area drop-off untuk pejalan kaki

- Kelebihan: Pengunjung tidak perlu lagi jalan dari area parkir untuk bisa masuk ke bangunan
- Kekurangan: Harus memberikan teras yang lebar sebagai area drop-off



Gambar 4.87 Alternatif sirkulasi pejalan kaki 4
(Sumber: Hasil analisis, 2013)

4.3 Analisis Fungsi

Fungsi-fungsi yang mewadahi konservatorium karawitan ini bisa dibedakan menjadi fungsi primer, fungsi sekunder, dan fungsi penunjang.

Penjelasan lebih lanjut tentang fungsi-fungsi tersebut adalah sebagai berikut:

a. Fungsi Primer

Fungsi primer merupakan fungsi utama dalam bangunan konservatorium karawitan. Kegiatan utama yang berlangsung di dalam konservatorium adalah segala yang berkaitan dengan musik khususnya musik karawitan. Di konservatorium ini terdapat kegiatan yang paling utama yaitu ajang performa musik dan sekolah/pendidikan musik karawitan. Oleh karena itu, untuk memfasilitasi kegiatan tersebut, dalam perancangan ini akan disediakan balai konser (*concert hall*) sebagai tempat ajang performa musik dan juga disediakan studio musik karawitan untuk tempat pelatihan dan pembelajarannya.

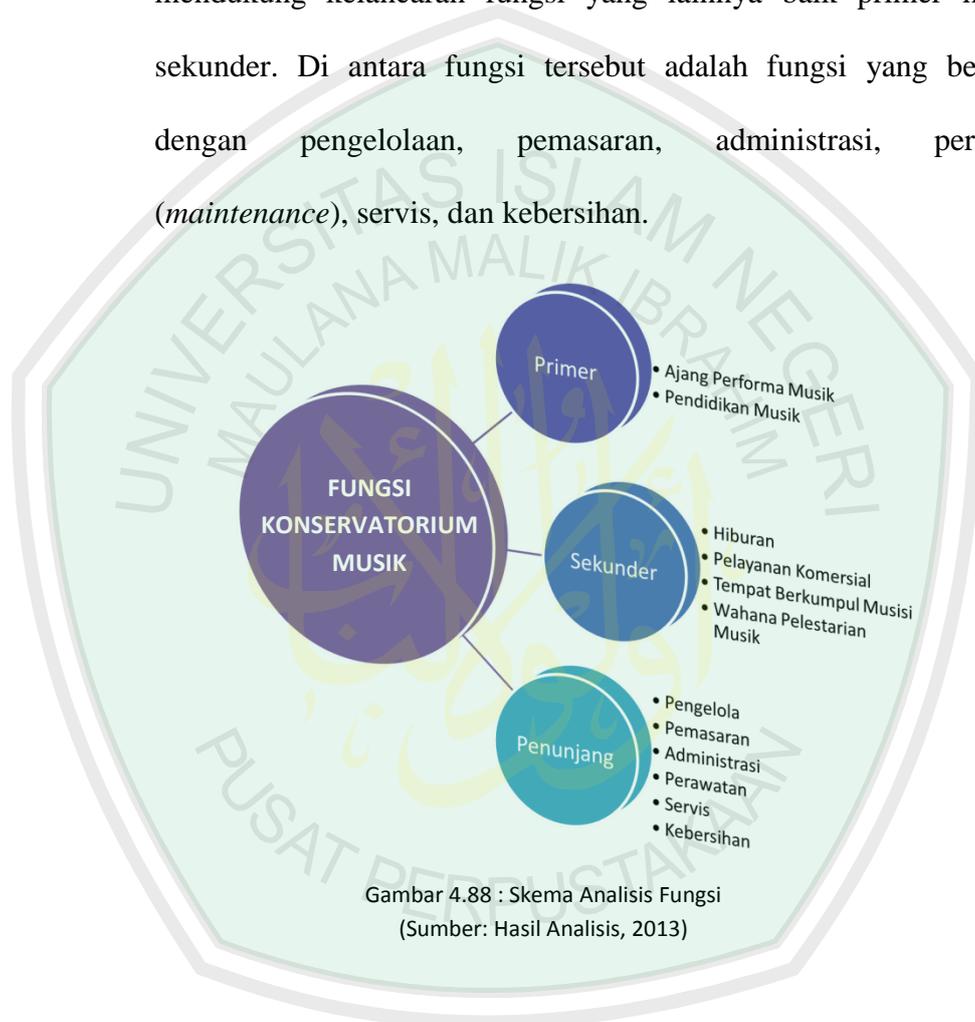
b. Fungsi Sekunder

Fungsi sekunder adalah fungsi yang digunakan untuk menunjang atau mendukung fungsi primer. Dalam perancangan ini, fungsi sekunder dari konservatorium karawitan adalah sebagai tempat hiburan musik. Selain itu juga sebagai tempat pelayanan komersial yang menyewakan balai konser untuk event atau acara tertentu. Konservatorium ini juga bisa sebagai tempat berkumpulnya para musisi karawitan untuk berorganisasi. Selain itu juga bisa sebagai wahana pelestarian musik

tradisional khususnya musik karawitan agar musik tersebut tidak punah tergerus jaman.

c. Fungsi Penunjang

Fungsi penunjang merupakan fungsi yang digunakan untuk mendukung kelancaran fungsi yang lainnya baik primer maupun sekunder. Di antara fungsi tersebut adalah fungsi yang berkaitan dengan pengelolaan, pemasaran, administrasi, perawatan (*maintenance*), servis, dan kebersihan.



Gambar 4.88 : Skema Analisis Fungsi
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

4.4 Analisis Pengguna

Analisis pengguna berfungsi untuk mengetahui pengelompokan pengguna berdasarkan fungsi yang nantinya akan dipakai untuk mencari kebutuhan pengguna terkait dengan pola aktifitas dan sirkulasi pengguna.

Tabel 4.4 Analisis Pengguna

No	Jenis Fungsi	Pengguna	Waktu Penggunaan
FUNGSI PRIMER			
1	Ajang Performa Musik	Musisi (Sinden & Pengrawit)	Sementara
		Pengunjung	Sementara
		Staff Publikasi & Entertainment	Sementara
		Staff Studio Rekaman	Sementara
2	Pendidikan Musik	Siswa	Sementara
		Staff Pengajar	Sementara
		Staff Studio Rekaman	Sementara
FUNGSI SEKUNDER			
1	Hiburan	Pengunjung	Sementara
		Staff Jasa/Niaga	Sementara
2	Pelayanan Komersial	Penyewa	Sementara
		Staff TU/Administrasi	Sementara
3	Tempat Berkumpul Musisi	Pengunjung	Sementara
		Musisi (Sinden & Pengrawit)	Sementara
4	Wahana Pelestarian Musik	Pengunjung	Sementara
FUNGSI PENUNJANG			
1	Pengelola	Direktur	Sementara
		Sekretaris	Sementara
2	Pemasaran	Staff Jasa/Niaga	Sementara
3	Administrasi	Staff TU/Administrasi	Sementara
4	Perawatan/Maintenance	Staff Maintenance	Tetap
		Teknisi Alat Musik	Tetap

5	Servis & Keamanan	Staff Keamanan	Tetap
6	Kebersihan	Staff Maintenance	Tetap

(sumber: hasil analisis, 2013)

4.5 Analisis Aktifitas

Aktifitas yang terjadi pada konservatorium karawitan dapat dibedakan menjadi beberapa aktifitas menurut jenisnya yaitu aktifitas pementasan, aktifitas pendidikan, aktifitas pengelola, dan aktifitas penunjang. Berikut adalah tabel analisis aktifitas pada konservatorium karawitan:

Tabel 4.5 Analisis Aktifitas

No	Pengguna	Pola Aktifitas	Alur Sirkulasi & Kebutuhan Ruang	Lingkup Kegiatan
AKTIFITAS PEMENTASAN				
1	Musisi (Sinden & Pengrawit)	Datang - Sign in - ganti kostum - briefing - mempersiapkan pementasan - melakukan pementasan - ishoma - briefing - ganti kostum - pulang	Entrance - counter dan penitipan barang - ruang ganti dan makeup pemain - ruang persiapan - ruang istirahat pemain - ruang ganti dan makeup pemain - exit	Semi Publik
2	Pengunjung	Datang - Sign in - melihat pertunjukan - ishoma - melihat souvenir - pulang	Entrance - Front office - Counter dan penitipan barang - Concert Hall - Café - toko souvenir - exit	Publik
AKTIFITAS PENDIDIKAN				

1	Siswa	Datang - masuk kelas teori - masuk kelas praktek - pendalaman teori - ishoma - pulang	Entrance - ruang kelas teori - ruang kelas praktek - perpustakaan - café - exit	Semi Publik
2	Staff Pengajar	Datang - sign ini - mengajar teori dan praktek - ishoma - pulang	Entrance - front office - ruang pengajar - ruang kelas teori - ruang kelas praktek - café - front office - exit	Private
AKTIFITAS JASA/NIAGA				
1	Pengunjung	Datang - Sign in - melihat souvenir - ishoma - pulang	Entrance - Front office - Counter dan penitipan barang - Café - toko souvenir - exit	Publik
2	Staff Jasa/Niaga	Datang - melayani jasa café/toko souvenir - ishoma - pulang	Entrance - gudang - café/toko souvenir - exit	Private
3	Penyewa	Datang - Sign in - menyewa concert hall/studio rekaman - pulang	Entrance - front office - concert hall/studio rekaman - exit	Semi Publik
AKTIFITAS PELESTARIAN & PENGEMBANGAN				
1	Musisi	Datang – berdiskusi – mencoba teknik baru- ishoma - pulang	Entrance – ruang diskusi – ruang audio visual – studio karawitan - exit	Semi Publik
2	Staff Publikasi & Entertainment	Datang - meyiapkan peralatan sebelum pertunjukan - merekam event penting - merapikan	Entrance - front office - gudang peralatan - studio editing - toko souvenir - café - exit	Private

		peralatan sesudah event - mengedit hasil rekaman - menyerahkan ke bagian souvenir - ishoma - pulang		
3	Teknisi Alat Musik	Datang - merawat dan memperbaiki instrument musik - pulang	Entrance - bengkel musik - exit	Private
4	Staff Studio Rekaman	Datang - merekam musik - ishoma - pulang	Entrance - front office - studio rekaman - front office - exit	Private
AKTIFITAS PENGELOLA				
1	Direktur	Datang - mengecek administrasi dan laporan harian - mengawasi staff - ishoma - pulang	Entrance - front office - ruang direktur - front office - exit	Private
2	Sekretaris	Datang - menulis laporan harian - membantu tugas direktur - ishoma - pulang	Entrance - front office - ruang sekretaris - front office - exit	Private
3	Staff TU/Adminis trasi	Datang - mengurus kegiatan administrasi - ishoma - pulang	Entrance - front office - ruang administrasi - front office – café - exit	Private
4	Staff Bagian	Datang - mengurus kegiatan di bidangnya masing-masing - ishoma - pulang	Entrance - front office - ruang staff bagian - front office – café - exit	Private
AKTIFITAS PENUNJANG				
1	Keamanan	Datang - menjaga keamanan gedung - pulang	Entrance - ruang istirahat karyawan - ruang keamanan - exit	Private

2	Maintenance	Datang - merawat dan membersihkan gedung - pulang	Entrance - ruang karyawan - exit	Private
---	-------------	---	----------------------------------	---------

(sumber: hasil analisis, 2013)

4.6 Analisis Ruang

4.6.1 Analisis Kebutuhan dan Besaran Ruang

Analisis ini digunakan untuk menentukan kebutuhan dan besaran ruang yang ideal untuk sebuah konservatorium sesuai dengan standart-standart perancangan konservatorium yang ada pada saat ini. Kebutuhan ruang yang ada dianalisis berdasarkan fasilitas-fasilitas yang terdapat pada konservatorium.

Tabel 4.6 Analisis Kebutuhan dan Besaran Ruang

No	Kebutuhan Ruang	Pengguna	Standart Luasan	Sbr	Keterangan	Luas Total Ruangan
FASILITAS PEMENTASAN						
1	Auditorium (Tempat Duduk Penonton)	Umum	1,12m ² /kursi (untuk tiap tempat duduk berlengan).	A	Kapasitas 500 Orang $1,12 \times 500 = 560$	560
2	Hall	Umum	1/6 dari kapasitas penonton dengan luasan tiap orang 0,9 m ² /orang	B	$1/6 \times 500 = 84$ $0,90 \times 84 = 75,6$	75.6
3	Stage (Panggung)	Musisi	Lebar normal 12 m dan panjang 10m Space gamelan 60 m ²	C	$120 + 60 = 180$	180
4	R. Tiket (Loket)	Staff	1 loket = 5m ²	C	Kap 4 Unit $5 \times 4 = 20$	20
5	R. Lobby Tiket	Umum	0,65m ² /orang. 6% dari total kapasitas penonton	C	6% dari 500 = 30 org $0,65 \times 30 = 19,5$	19.5

6	Counter Penitipan Barang	Staff	22, 29 m ²	C	22, 29 m ²	22.29
7	R. Persiapan Pemain (kiri dan kanan)	Musisi/pemain	111,48 m ²	A	111,48 m ²	111.48
8	R. Ganti	Musisi/pemain	Lebar min ruang ganti dengan kaca 1 sisi dan tempat gantung di sisi lain adalah 3,79. Luasan tiap orang 0,8m/orang	B	Kap 25 Org. $25 \times 0.8 = 20$ $20 \times 3,79 = 75,8$	75.8
9	R. Istirahat Pemain	Musisi/pemain	Minimal 20 m ²	D	40 m ²	40
10	Ruang Kontrol Suara	Staff	Untuk 2 orang operator = 7,2m ²	D	7,2 m ²	7.2
11	Ruang Kontrol Tata Lampu	Staff	Untuk 2 orang operator = 7,2m ³	D	7,2 m ³	7.2
12	Gudang pertunjukan	Staff	10% dari luas panggung	C	$10\% \times 180 = 18$	18
13	Toilet pemain (L/P)	Musisi/pemain	Toilet Pria 3 WC @ 1,53m ² 2 urinoir @ 0,89m ² 2 wastafel @ 0,92m ² Toilet Wanita 4 WC @ 1,53m ² 2 wastafel @ 0,92m ²	A	$8,21 + 7,04 = 15,25$	15.25
14	Toilet Pengunjung	Umum	Toilet Pria 8 WC @ 1,53m ² 8 urinoir @ 0,89m ² 8 wastafel @ 0,92m ² Toilet Wanita 12 WC @ 1,53m ² 8 wastafel @ 0,92m ²	A	$26,72 + 25,72 = 52,44$	52.44
					Luas	1204.76
					30% Sirkulasi	361.428
					Luas Total Area	1566.188
FASILITAS PENDIDIKAN						

1	R. Kelas Teori	Siswa + Staff Pengajar	1,8m ² /orang	A	Kap 30 orang 1,8 x 30 x 3 = 162	162
2	R. Kelas Praktek Karawitan	Siswa + Staff Pengajar / Penyewa	1 Unit Gamelan = 60 m ²	HS	60 x 3 = 180	180
3	R. Kelas Praktek Vokal (Sinden)	Siswa + Staff Pengajar / Penyewa	23,2 m ²	C	23,3 x 3 = 70	70
4	R. Rekaman (ruang kontrol + mixing)	Staff Studio Rekaman	Ditempatkan pada setiap studio musik untuk proses rekaman. Luas = 4 m ² dengan 2 orang operator dan 1 unit mixer	E	6 x 4 = 24	24
5	Front Office	Staff	3 m ²	C	3	3
6	Ruang Santai	Siswa	1,75 m ² /org	C	Kap 90 orang 1,75 x 90 = 157,5	157.5
7	R. Lobby Perpustakaan	Siswa + staff	0,9 m ² /orang	B	Kap 10 orang 0,9 x 10 = 9	9
8	Counter + Locker	Siswa + staff	20 m ²	C	20	20
9	R. Katalog Buku	Siswa + staff	4m ² dengan 3 rak buku dengan kapasitas buku ± 6000 buku	C	4	4
10	R. Koleksi Buku	Siswa + staff	0,929m ² /156 buku	A	Kap 38 Unit 38 x 0,929 = 35	35
11	R. Baca	Siswa	2,3 m ² /orang	F	Kap 20 orang 20 x 2,3 = 46	46
12	R. Fotocopy	Staff	1 unit mesin fotocopy = 1,156m ²	C	Kap 3 unit 3 x 1,156 = 3,5	3.5
13	Toilet Pria	Siswa	2 WC @ 1,53m ² 4 urinoir @ 0,89m ² 2 wastafel @ 0,92m ²	A	8,46	8.46

14	Toilet Wanita	Siswa	4 WC @ 1,53m2 2 wastafel @ 0,92m2	A	7,96	7.96
					Luas	730.42
					30% Sirkulasi	219.126
					Luas Total Area	949.546
FASILITAS JASA/NIAGA						
1	Cafetaria					
	R. Makan	Umum	1,3 - 1,5m2/orang	C	Kap 150 orang $150 \times 1,5 = 225$	225
	Kasir	Staff	1,5 - 2m2/orang	C	Kap 2 orang $2 \times 2 = 4$	4
	Pantry dan Dapur	Staff	2 m2/orang	A	Kap 10 orang $2 \times 10 = 20$	20
	Gudang Basah	Staff	20% dari luas dapur	C	$20\% \times 20 = 4$	4
	Loading Dock	Staff	18m2	C	18	18
2	Toko Musik					
	Counter	Staff	3 m2	C	3	3
	Buku Musik	Umum	1 rak = 25 buku. Dimensi rak = 0,5 x 1,2 x 1	E	Kap 3 rak $3 \times 0,5 \times 1,2 = 1,8$	1.8
	Assesoris Musik	Umum	1 unit = 0,6 x 2 x 1	E	Kap 3 unit $3 \times 0,6 \times 2 = 3,6$	3.6
	Kaset dan CD	Umum	1 rak = 600 kaset Dimensi rak = 0,2 x 1,2 x 1 1 rak = 160 CD Dimensi rak = 0,4 x 1,2 x 1	E	Kap 2 rak kaset $2 \times 0,2 \times 1,2 = 0,48$ Kap 3 rak CD $3 \times 0,4 \times 1,2 = 1,44$	1.92
					Luas	281.32
					30% Sirkulasi	84.396
					Luas Total Area	365.716
FASILITAS PELESTARIAN DAN PENGEMBANGAN						
1	R. Diskusi	Musisi + Staff	12 m2	C	Kap 8 orang $3 \times 4 = 12$	12
2	R. Editing Multimedia	Staff Publikasi &	2 set komputer = 15 m2	E	2 Ruang $2 \times 15 = 30$	30

		Entertainment				
3	Bengkel Instrumen Musik	Teknisi Alat Musik	40 m ²	B	40	40
					Luas	82
					30% Sirkulasi	24.6
					Luas Total Area	106.6
FASILITAS PENGELOLA						
1	Administratif					
	R. Tamu & Front Desk	Umum	16 m ²	F	16	16
	R. Tunggu	Umum	20 m ²	F	20	20
	R. Direktur	Direktur	15 - 36m ² /orang	C	Kap 1 orang = 30	30
	R. Sektretaris	Sekretaris	8 - 12m ² /orang	C	Kap 2 orang 2 x 10 = 20	20
	R. Staff Manajer & Kabag	Staff	5,5 m ² /orang	C	Kap 5 orang 5,5 x 10 = 27,5	27.5
	R. Administrasi Umum	Staff	12 - 30 m ² /orang	C	Kap 5 orang 12 x 5 = 60	60
	R. Rapat	Staff	1,5 - 2 m ² /orang	C	Kap 10 orang 2 x 10 = 20	20
	R. Istirahat + Pantry	Staff	1,4 - 1,7 m ² /orang	C	Kap 25 Orang 25 x 1,5 = 37,5	37.5
	R. Locker	Staff	1 m ² /orang	C	Kap 40 orang 1 x 40 = 40 m ²	40
2	Akademis					
	R. Staff Pengajar dan Pelatih Musik	Staff	2 m ² /orang	C	Kap 12 Pengajar 12 x 2 = 24	24
	R. Duduk & Istirahat	Staff	21 m ² /12 orang	C	21 x 2 = 42	42
3	Toilet Pria	Staff	2 WC @ 1,53m ² 4 urinoir @ 0,89m ² 2 wastafel @ 0,92m ²	A	8,46	8.46
4	Toilet Wanita	Staff	4 WC @ 1,53m ² 2 wastafel @	A	7,96	7.96

			0,92m2			
					Luas	353.42
					30% Sirkulasi	106.026
					Luas Total Area	459.446
FASILITAS PENUNJANG						
1	R. Diesel + Genset	Staff	40 m2	G	40	40
2	R. Trafo + Panel Listrik	Staff	20 m2	G	20	20
3	R. Pompa Air + Tandon	Staff	64 m2	G	64	64
4	R. Mesin AC	Staff	48 m2	G	48	48
5	R. AHU	Staff	10 m2/unit	G	Kap 5 unit 5 x 4 = 20	20
6	Pos Keamanan	Staff	5 m2/unit	A	Kap 3 unit 5 x 3 = 15	15
7	Janitor + Gudang	Staff	20 m2	A	20	20
					Luas	227
					30% Sirkulasi	68.1
					Luas Total Area	295.1
FASILITAS PARKIR						
1	Mobil	Pengunjung	25 m2/mobil Kapasitas dihitung 20% dari total pengunjung	H	20% x (500+100) = 120 120 x 25 = 3000	3000
2	Motor	Pengunjung	30% dari luas parkir mobil	H	30% x 3000 = 900	900
3	Bus	Pengunjung	30 m2/bus	H	5 x 30 = 150	150
4	Mobil	Staff	25 m2/mobil Kapasitas dihitung 20% dari total pengunjung	H	20% x 40 = 8 8 x 25 = 200	200
5	Motor	Staff	30% dari luas parkir mobil	H	30% x 200 = 60	60
					Luas	4310

(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

30% Sirkulasi	1293
Luas Total Area	5603
<i>Luas Total Kawasan</i>	<i>9345.596</i>

Keterangan:

A = Time Saver Standart

B = Building Planning And Design Standart

C = Data Arsitek Neufret

D = The Architect Handbook Planning

E = Metric Handbook Planning And Design Data

F = New Metric Handbook

G = Mechanical and Electrical Equipment For Buildings

H = Perda Surabaya No.7/Februari/1992

4.6.2 Analisis Persyaratan Fisik Ruang

Setiap ruangan membutuhkan tuntutan desain yang berbeda-beda. Mulai dari segi pencahayaan, penghawaan, aksesibilitas, hingga akustik ruang. Analisis ini digunakan untuk mengetahui persyaratan atau tuntutan desain secara spesifik pada tiap ruangan.

Tabel 4.7 Analisis Persyaratan Fisik Ruang

No	Jenis Ruang	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
FASILITAS PEMENTASAN											
1	Auditorium										TU
2	Hall										TU
3	Stage (Panggung)										TU
4	R. Tiket (Loket)										TU
5	R. Lobby Tiket										TU
6	Counter Penitipan Barang										TU
7	R. Persiapan Pemain										TU
8	R. Ganti										TU
9	R. Istirahat Pemain										TU
10	Ruang Kontrol Suara										TU
11	Ruang Kontrol Tata Lampu										TU
12	Gudang pertunjukan										TU
13	Toilet pemain (L/P)										TU
14	Toilet Pengunjung										TU
FASILITAS PENDIDIKAN											
1	R. Kelas Teori										TU
2	R. Kelas Praktek Karawitan										TU
3	R. Kelas Praktek Vokal										TU
4	R. Rekaman										TU
5	Front Office										TU
6	Ruang Santai										TA
7	R. Lobby Perpustakaan										TU
8	Counter + Locker										TU

	R. Staff Manajer & Kabag											TU
	R. Administrasi Umum											TU
	R. Rapat											TU
	R. Istirahat + Pantry											TU
	R. Locker											TU
2	Akademis											
	R. Staff Pengajar											TU
	R. Duduk & Istirahat											TU
3	Toilet Pria											TU
4	Toilet Wanita											TU
FASILITAS PENUNJANG												
1	R. Diesel + Genset											TU
2	R. Trafo + Panel Listrik											TU
3	R. Pompa Air + Tandon											TU
4	R. Mesin AC											TU
5	R. AHU											TU
6	Pos Keamanan											TU
6	Janitor + Gudang											TU
7	Parkir											TA

(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

- A : Aksesibilitas : Sangat Perlu TA : Terbuka
- B : Pencahayaan Alami : Perlu TU : Tertutup
- C : Pencahayaan Buatan : Tidak Perlu
- D : Penghawaan Alami
- E : Penghawaan Buatan
- F : Akustik
- G : View ke Luar
- H : Ketenangan

I : Saluran Sanitasi

J : Sifat Ruangan

4.6.3 Analisis Hubungan Antar Ruang

Untuk memaksimalkan aksesibilitas pada tiap ruangan, maka perlu adanya penataan ruang yang saling berhubungan antara ruang yang satu dengan ruangan lainnya. Penataan hubungan ruang tersebut didasarkan pada jenis aktifitas serupa yang terjadi di ruangan tersebut. Analisis ini berfungsi untuk mengetahui hubungan kedekatan pada tiap-tiap ruangan yang ada pada konservatorium.

Tabel 4.8 Analisis Hubungan Antar Ruang Pada Fasilitas Pementasan

	Auditorium	Hall	Stage (Panggung)	R. Tiket (Loket)	R. Lobby Tiket	Counter Penitipan Barang	R. Persiapan Pemain	R. Ganti	R. Istirahat Pemain	Ruang Kontrol Suara	Ruang Kontrol Tata Lampu	Gudang pertunjukan	Toilet pemain (L/P)	Toilet Pengunjung
Auditorium	■													
Hall		■												
Stage (Panggung)			■											
R. Tiket (Loket)				■										
R. Lobby Tiket					■									
Counter Penitipan Barang						■								
R. Persiapan Pemain							■							
R. Ganti								■						
R. Istirahat Pemain									■					
Ruang Kontrol Suara										■				
Ruang Kontrol Tata Lampu											■			
Gudang pertunjukan												■		
Toilet pemain (L/P)													■	
Toilet Pengunjung														■

(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

Tabel 4.9 Analisis Hubungan Antar Ruang Pada Fasilitas Pendidikan

	R. Kelas Teori	R. Kelas Praktek Karawitan	R. Kelas Praktek Vokal	R. Rekaman	Front Office	Ruang Santai	R. Lobby Perpustakaan	Counter + Locker	R. Katalog Buku	R. Koleksi Buku	R. Baca	R. Fotocopy	Toilet Pria	Toilet Wanita
R. Kelas Teori	1													
R. Kelas Praktek Karawitan		1												
R. Kelas Praktek Vokal			1											
R. Rekaman				1										
Front Office					1									
Ruang Santai						1								
R. Lobby Perpustakaan							1							
Counter + Locker								1						
R. Katalog Buku									1					
R. Koleksi Buku										1				
R. Baca											1			
R. Fotocopy												1		
Toilet Pria													1	
Toilet Wanita														1

(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

Tabel 4.10 Analisis Hubungan Antar Ruang Pada Fasilitas Jasa/Niaga

	Cafetaria	R. Makan	Kasir	Pantry dan Dapur	Gudang Basah	Loading Dock	Toko Musik	Counter	Buku Musik	Assesoris Musik	Kaset dan CD
Cafetaria	1										
R. Makan		1									
Kasir			1								
Pantry dan Dapur				1							
Gudang Basah					1						
Loading Dock						1					
Toko Musik							1				
Counter								1			
Buku Musik									1		
Assesoris Musik										1	
Kaset dan CD											1

(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

Tabel 4.11 Analisis Hubungan Antar Ruang Pada Fasilitas Pelestarian

	R. Diskusi	R. Editing Multimedia	Bengkel Instrumen Musik
R. Diskusi			
R. Editing Multimedia			
Bengkel Instrumen Musik			

(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

Tabel 4.12 Analisis Hubungan Antar Ruang Pada Fasilitas Pengelola

	Administratif	R. Tamu & Front Desk	R. Tunggu	R. Direktur	R. Sekretaris	R. Staff Manajer & Kabag	R. Administrasi Umum	R. Rapat	R. Istirahat + Pantry	R. Locker	Akademis	R. Staff Pengajar	R. Duduk & Istirahat	Toilet Pria	Toilet Wanita
Administratif															
R. Tamu & Front Desk															
R. Tunggu															
R. Direktur															
R. Sekretaris															
R. Staff Manajer & Kabag															
R. Administrasi Umum															
R. Rapat															
R. Istirahat + Pantry															
R. Locker															
Akademis															
R. Staff Pengajar															
R. Duduk & Istirahat															
Toilet Pria															
Toilet Wanita															

(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

Tabel 4.13 Analisis Hubungan Antar Ruang Pada Fasilitas Penunjang

	R. Diesel + Genset	R. Trafo + Panel Listrik	R. Pompa Air + Tandon	R. Mesin AC	R. AHU	Pos Keamanan	Janitor + Gudang	Parkir
R. Diesel + Genset								
R. Trafo + Panel Listrik								
R. Pompa Air + Tandon								
R. Mesin AC								
R. AHU								
Pos Keamanan								
Janitor + Gudang								
Parkir								

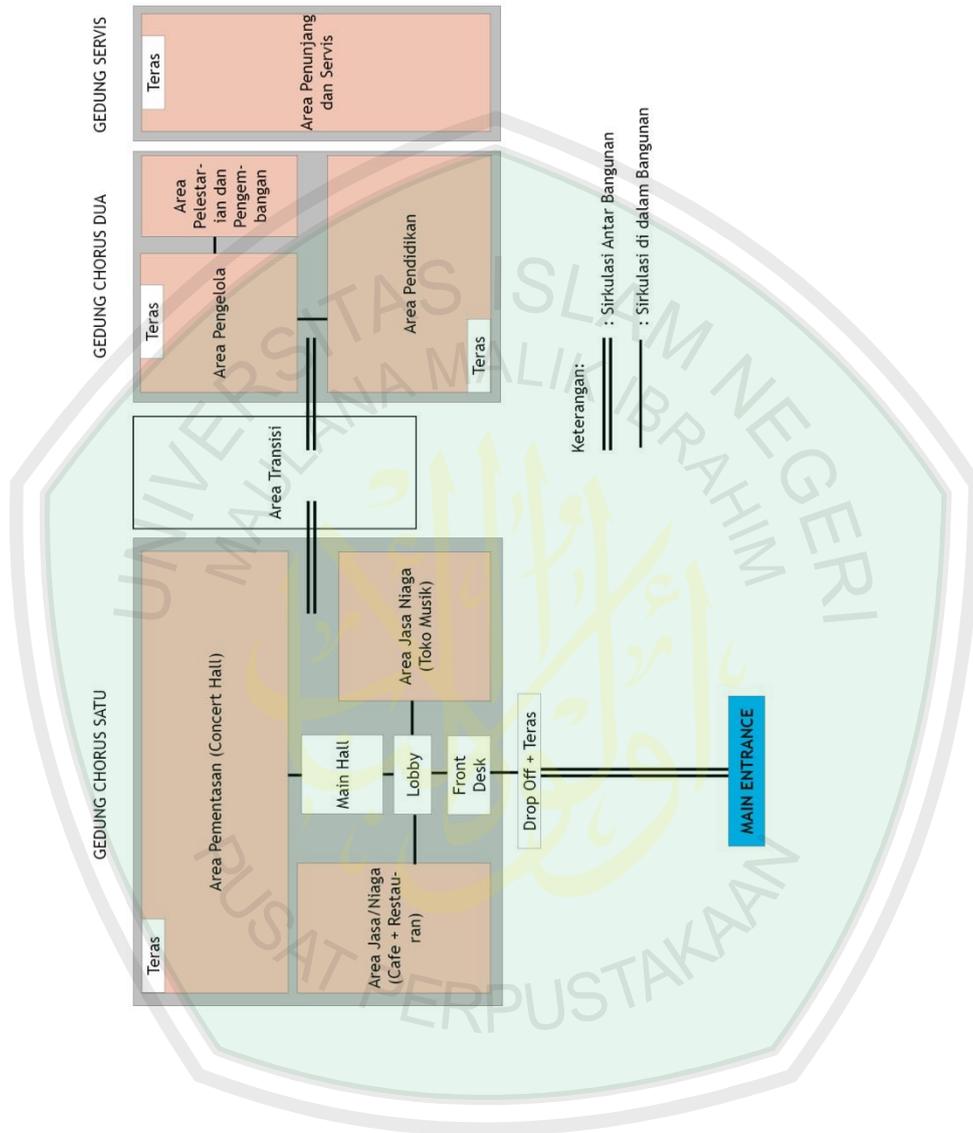
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

Tabel 4.14 Analisis Hubungan Antar Fasilitas

	Fasilitas Pementasan	Fasilitas Pendidikan	Fasilitas Jasa/Niaga	Fasilitas Pelestarian	Fasilitas Pengelola	Fasilitas Penunjang
Fasilitas Pementasan						
Fasilitas Pendidikan						
Fasilitas Jasa/Niaga						
Fasilitas Pelestarian						
Fasilitas Pengelola						
Fasilitas Penunjang						

(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

Diagram 4.1 Bubble Diagram Ruangan

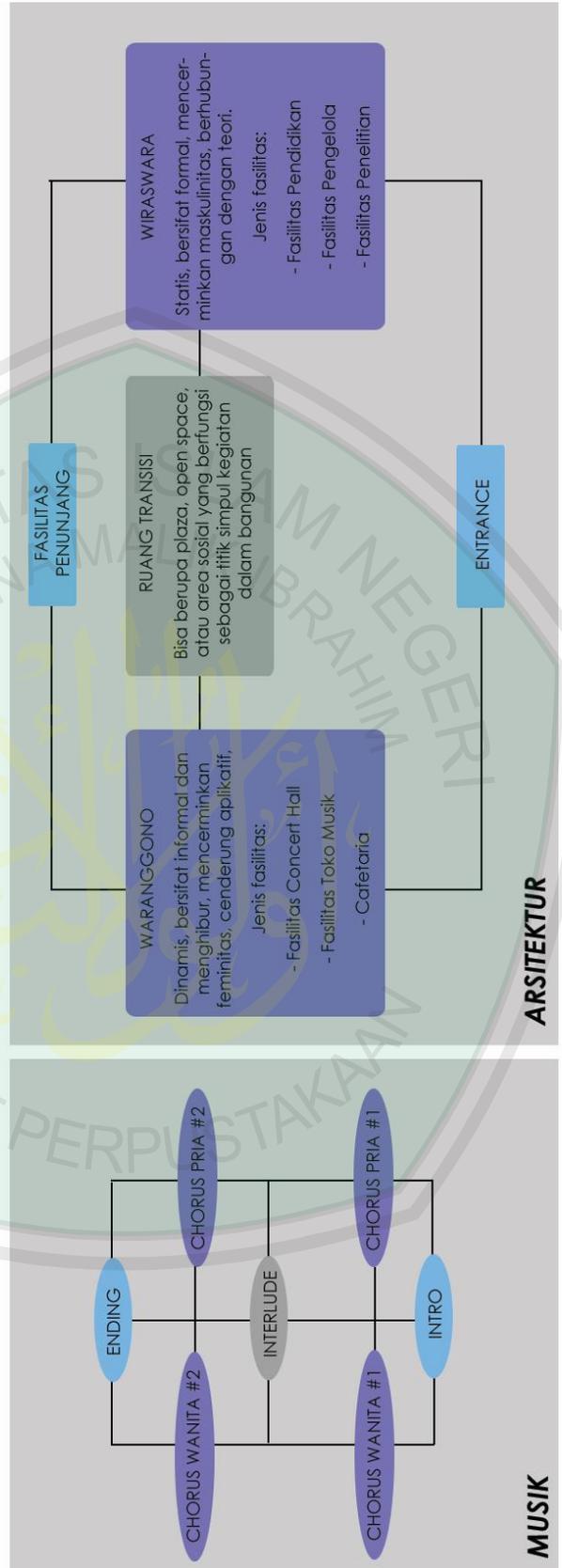


(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

ALUR PERMAINAN KIDUNG JULA-JULI



Dalam pementasan karawitan kidung jula-juli, penyanyi wanita (biasa disebut waranggono) dan pria (biasa disebut wiraswara) bernyanyi secara bergantian.

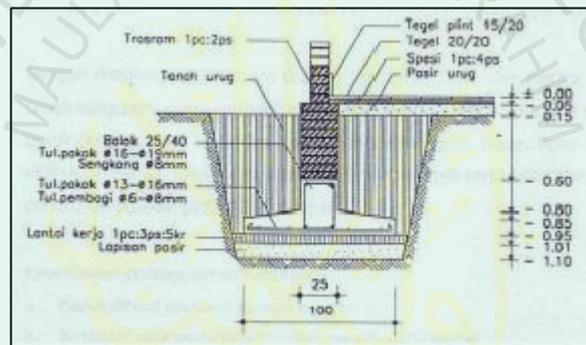


Gambar 4.89 Hubungan Program Ruang dengan Tema
 (Sumber: Hasil analisis, 2013)

4.7 Analisis Sistem Struktur Bangunan

4.7.1 Struktur Pondasi

Jenis pondasi yang akan digunakan adalah struktur pondasi plat beton karena bangunan konservatorium yang akan dirancang nanti bukan merupakan bangunan tinggi sehingga akan lebih menghemat biaya dibanding menggunakan struktur bored pile atau tiang pancang. Selain itu jenis pondasi plat beton ketika dalam pengerjaannya juga tidak menimbulkan kebisingan seperti halnya tiang pancang sehingga tidak akan mengganggu lingkungan sekitar khususnya perumahan galaksi yang berada persis di depan area tapak bangunan.



Gambar 4.90 Struktur Pondasi Plat Beton
(Sumber: Suparno, 2008)

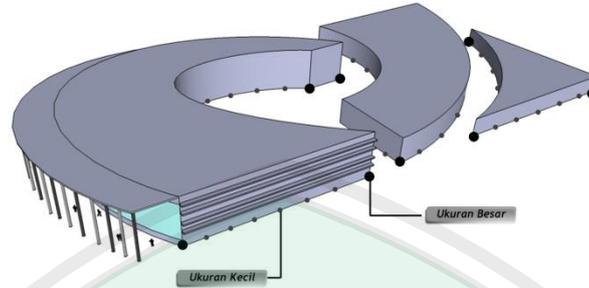
Kelebihan:

- Cocok untuk kondisi geologis tanah tapak yang merupakan jenis tanah pantai dan berpasir
- Biaya lebih murah dan hanya butuh galian sedikit karena hanya dibuat pada titik perletakan kolom
- Lebih kuat menahan beban guncangan ketika terjadi gempa

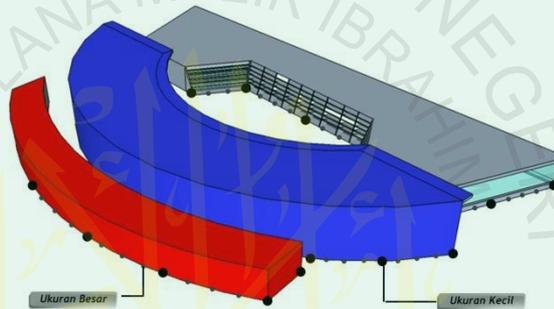
Kekurangan:

- Waktu pengerjaan yang dibutuhkan cukup lama terutama pada pembuatan bekisting atau cetakan serta pengeringannya

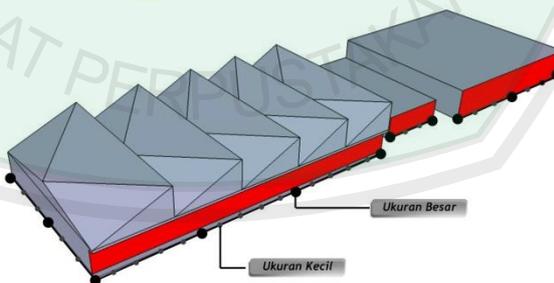
- Pengerjaan pondasi ini butuh pendalaman ilmu struktur sehingga hanya orang ahli saja yang dapat mengerjakannya



Gambar 4.91 Alternatif Rencana Pondasi 1
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)



Gambar 4.92 Alternatif Rencana Pondasi 2
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)



Gambar 4.93 Alternatif Rencana Pondasi 3
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

4.7.2 Struktur Dinding

Terdapat beragam jenis material untuk struktur dinding yang beredar di pasaran. Namun dari semua jenis dinding tersebut masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan. Jenis dinding yang baik untuk bangunan konservatorium adalah jenis dinding yang dapat meredam suara dengan sempurna baik dari luar maupun dari dalam ruangan. Berikut adalah beberapa alternatif untuk material struktur dinding:

1. Batako

- Kelebihan: Pemasangan lebih cepas dan harga relatif lebih murah.
- Kekurangan: Rapuh dan mudah pecah atau retak. Selain itu penggunaan dinding ini harus memakai rangka beton pengaku yang lebih banyak.



Gambar 4.94 Alternatif Dinding 1
(Sumber: <http://api.ning.com>, 2013)

2. Batako Pres

- Kelebihan: Kedap air, pemasangan lebih cepat, penggunaan rangka beton pengaku lebih luas.
- Kekurangan: Harga lebih mahal, mudah terjadi retak rambut pada dinding.



Gambar 4.95 Alternatif Dinding 2
(Sumber: <http://images01.olx.co.id>, 2013)

3. Batu Bata Merah

- Kelebihan: Kedap air, tidak mudah retak, kuat dan tahan lama
- Kekurangan: Waktu pemasangan lebih lama, biaya lebih mahal



Gambar 4.96 Alternatif Dinding 3
(Sumber: <http://www.sentrakukm.com>, 2013)

4. Bata Hebel/Celcon

- Kelebihan: Kedap air, kedap suara, tahan api, ringan, pemasangan lebih cepat
- Kekurangan: Harga relatif lebih mahal, perlu keahlian khusus untuk memasangnya, material bahan sulit di dapat di toko bangunan biasa



Gambar 4.97 Alternatif Dinding 4
(Sumber: <http://cms.esi.info>, 2013)

4.7.3 Struktur Kolom

Terdapat beberapa alternatif penggunaan struktur kolom yang akan digunakan pada perancangan gedung konservatorium, diantaranya adalah:

1. Kolom Ikat

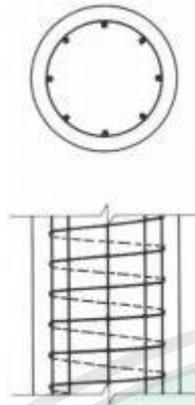
- Kelebihan: Biaya lebih murah, pengerjaan lebih mudah, tidak membutuhkan tenaga ahli
- Kekurangan: Proses pengerjaan membutuhkan waktu yang lama karena harus bertahap



Gambar 4.98 Alternatif Kolom 1
(Sumber: <http://www.grook.net>, 2013)

2. Kolom Spiral

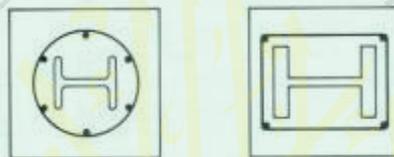
- Kelebihan: Dapat menahan beban lebih besar daripada kolom ikat, fleksibel
- Kekurangan: Proses pengerjaan membutuhkan tenaga ahli



Gambar 4.99 Alternatif Kolom 2
(Sumber: <http://www.grook.net>, 2013)

3. Kolom Komposit

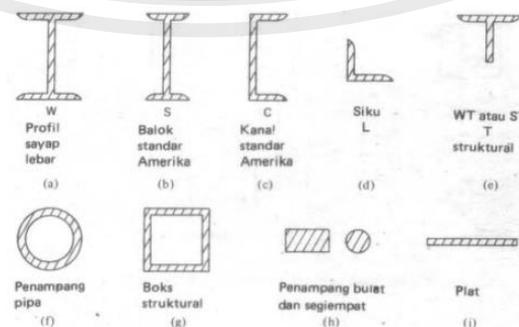
- Kelebihan: Kolom ini lebih kuat dari dua kolom sebelumnya
- Kekurangan: Waktu dan pengerjaan cukup rumit, biaya lebih mahal



Gambar 4.100 Alternatif Kolom 3
(Sumber: <http://www.grook.net>, 2013)

4. Kolom Baja

- Kelebihan: Pengerjaan cepat
- Kekurangan: Tidak dapat dibeli dengan mudah karena harus memesan terlebih dahulu



Gambar 4.101 Alternatif Kolom 4
(Sumber: Ariestadi, 2008)

4.7.4 Struktur Atap

Terdapat beberapa alternatif struktur atap yang sesuai untuk digunakan pada bangunan konservatorium keroncong dan karawitan. Beberapa diantaranya adalah struktur rangka atap baja ringan dan struktur atap rangka ruang. Untuk area-area yang membutuhkan bentang lebar dimana keberadaan kolom sebisa mungkin dihindari seperti area auditorium atau concert hall maka struktur yang paling cocok adalah struktur rangka ruang. Sedangkan untuk area lain bisa menggunakan struktur baja ringan.

1. Struktur rangka atap baja ringan

- Kelebihan : Karena bobotnya yang ringan maka beban yang harus ditanggung oleh struktur dibawahnya lebih rendah. Baja ringan bersifat tidak membesarkan api (non-combustible). Anti Rayap. Proses pemasangan lebih cepat. Tidak mempunyai nilai muai susut.
- Kekurangan : Kerangka rangka atap baja ringan tidak dapat di ekspos seperti rangka kayu, sistem rangkanya yang berbentuk seperti jaring kurang menarik bila tanpa penutup/plafon. Struktur bersifat Rigid.



Gambar 4.102 Alternatif Struktur Atap 1
(Sumber: <http://www.edselmax.com>, 2013)

2. Struktur rangka ruang

- Kelebihan : Ringan. Sudah terfabrikasi. Hemat tenaga kerja. Hemat material struktur. Estetis.
- Kekurangan : Harganya mahal. Proses pengerjaan harus membutuhkan tenaga ahli. Tidak tahan api

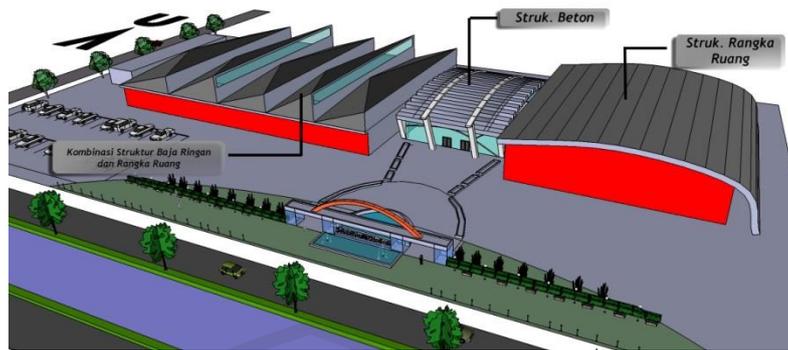


Gambar 4.103 Alternatif Struktur Atap 2
(Sumber: <http://lh3.ggpht.com>, 2013)

3. Alternatif bentukan struktur atap pada masing-masing bangunan



Gambar 4.104 Aplikasi pada bangunan 1
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)



Gambar 4.105 Aplikasi pada bangunan 2
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)



Gambar 4.106 Aplikasi pada bangunan 3
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

4.8 Analisis Sistem Utilitas Bangunan

4.8.1 Sistem Pencahayaan

Secara umum, sebagian ruangan di konservatorium sebisa mungkin menggunakan sistem pencahayaan alami yang berasal dari jendela atau skylight. Hal ini untuk menghemat biaya listrik yang terjadi ketika menggunakan pencahayaan buatan. Namun tidak semua ruangan bisa menggunakan sistem pencahayaan alami. Ruangan-ruangan kedap suara seperti studio musik dan concert hall sebisa mungkin meminimalisir adanya bukaan keluar. Hal ini dikarenakan jenis material bukaan seperti kaca memiliki tingkat serap suara yang rendah sehingga suara akan mudah bocor keluar. Untuk jenis-jenis ruang tersebut alternatifnya bisa menggunakan sistem pencahayaan buatan.

4.8.2 Sistem Penghawaan

Sama halnya dengan sistem pencahayaan, sistem penghawaan juga sebisa mungkin untuk menggunakan penghawaan alami dari luar dengan menangkap arah angin ke bangunan. Beberapa area yang menggunakan penghawaan alami misalnya seperti pada area café, toko musik, kelas teori, dan kantor pengelola. Ruangan-ruangan tersebut sebisa mungkin menggunakan sistem penghawaan alami untuk menghemat biaya listrik. Sedangkan untuk area-area kedap suara seperti studio musik dan concert hall wajib menggunakan sistem penghawaan buatan. Karena kalau menggunakan penghawaan alami sudah pasti akan terjadi kebocoran suara ke luar ruangan.

4.8.3 Sistem Suplai Air Bersih

Seluruh bangunan konservatorium menggunakan suplai air bersih dari PDAM yang kemudian disimpan dalam tangki-tangki besar. Untuk sistem distribusi ke masing-masing ruang terdapat beberapa alternatif sistem distribusi, diantaranya adalah:

1. **Booster System**

Sumber air dari PDAM langsung dipompa kemudian didistribusikan ke seluruh ruangan tanpa harus menyimpan terlebih dahulu dalam tangki air.

2. **Direct Feed System**

Sistem ini umumnya digunakan di perumahan karena saluran sumber air dari PDAM langsung mengarah ke saluran utama bangunan tanpa ada bantuan daya dari mesin pompa.

3. Downfeed System

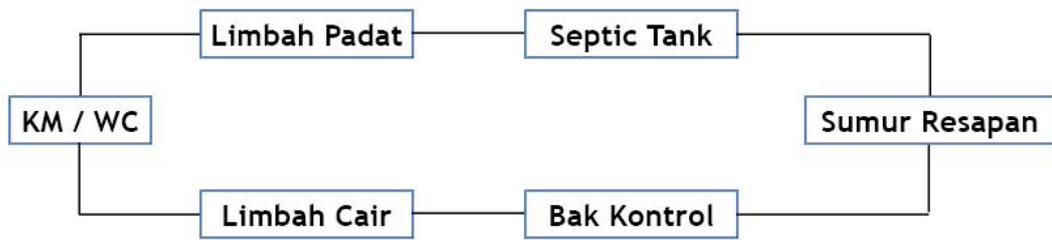
Sistem ini merupakan sistem yang paling banyak digunakan untuk bangunan besar. Cara kerjanya adalah dengan menampung terlebih dahulu air dari sumber PDAM ke dalam tangki bawah tanah (Ground Water Tank) yang kemudian langsung dipompa ke atas menuju tangki atap (Roof Water Tank). Setelah dari RWT kemudian langsung didistribusikan ke masing-masing ruangan.

4. Pressure Feed System

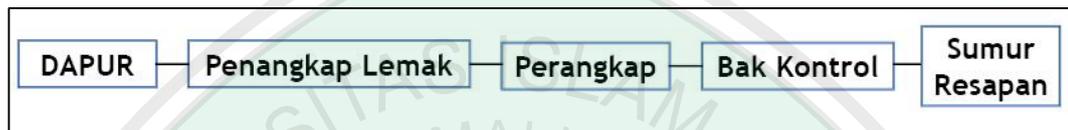
Sistem ini sama seperti sistem downfeed hanya bedanya pada sistem ini tidak menggunakan RWT sebagai media katalisatornya melainkan menggunakan mesin pompa untuk membuat udara dalam tangki GWT menjadi terkompres lalu kemudian bisa didistribusikan ke masing-masing ruangan.

4.8.4 Sistem Pembuangan Air Kotor

Terdapat tiga jenis air buangan dalam gedung konservatorium yaitu air buangan dari dapur, air buangan dari KM/WC dan air hujan. Untuk air buangan dari dapur menggunakan sistem perangkat lemak karena air dari dapur mengandung lemak dari makanan. Sedangkan untuk buangan dari KM/WC menggunakan sumur resapan sebagai mediatornya. Untuk air hujan, sebisa mungkin buangan air hujan tidak terbuang begitu saja. Melainkan buangan air hujan digunakan kembali untuk dijadikan flushing toilet atau media penyiraman tanaman.



Gambar 4.107 Pembuangan Air Kotor KM/WC
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)



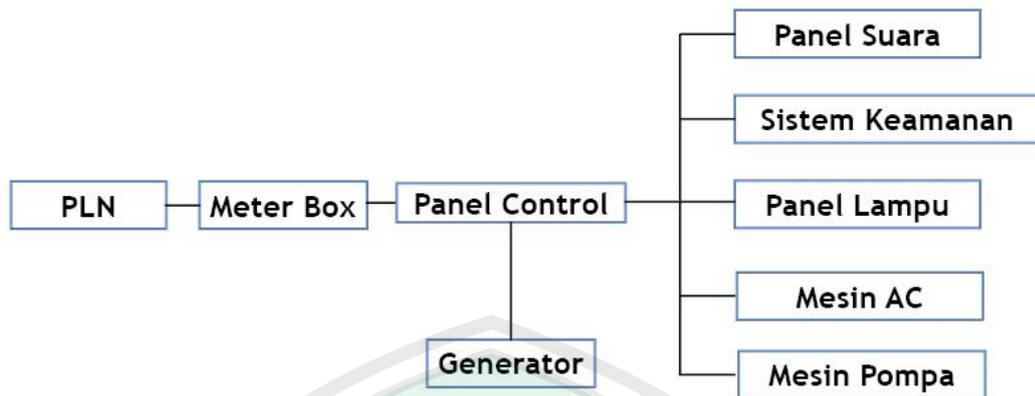
Gambar 4.108 Pembuangan Air Kotor Dapur
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)



Gambar 4.109 Sistem Daur Ulang Air Hujan
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

4.8.5 Sistem Elektrikal

Sumber utama elektrikal gedung didapatkan dari gardu PLN untuk menyuplai daya listrik seluruh bangunan. Sedangkan untuk cadangan listrik jika sewaktu-waktu terjadi pemadaman, maka akan digunakan mesin genset yang secara otomatis menyuplai listrik ke seluruh bangunan.



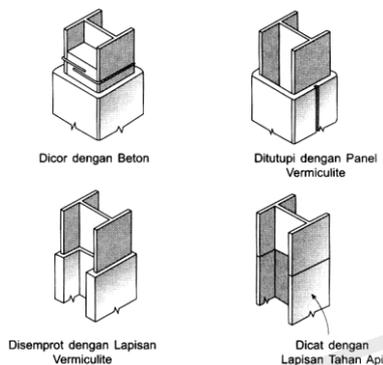
Gambar 4.110 Sistem Elektrikal Bangunan
(Sumber: Hasil Analisis, 2013)

4.8.6 Sistem Keamanan Kebakaran

Sistem keamanan yang digunakan pada gedung konservatorium terdiri dari 2 jenis yaitu sistem pasif dan sistem aktif. Sistem pasif adalah ketika terjadi kebakaran maka bangunan didesain untuk memberi waktu pengunjung mengevakuasi diri. Sedangkan sistem aktif adalah membuat desain bangunan yang memungkinkan tertanggulangnya api kebakaran. Beberapa alternatif sistem keamanan kebakaran yang bersifat pasif adalah sebagai berikut:

1. Membuat desain konstruksi bangunan yang tahan api

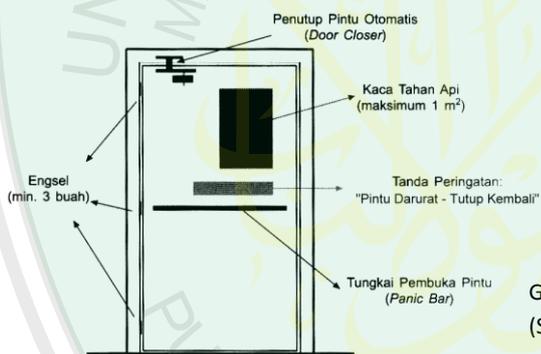
Misalnya menggunakan asbestos dan vermiculite (mineral yang mengandung tanah liat) pada struktur baja dan pipa yang ada di dalam bangunan



Gambar 4.111 Sistem Konstruksi Tahan Api
(Sumber: Materi Kuliah Utilitas, 2013)

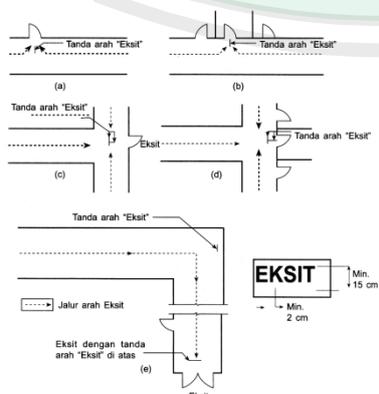
2. Membuat jalur pintu darurat

Pintu darurat harus didesain sejelas mungkin dengan menempatkan pada area berinterval 30-70 meter (tanpa sprinkle) atau 45-90 meter (dengan sprinkle)



Gambar 4.112 Desain pintu darurat
(Sumber: Materi Kuliah Utilitas, 2013)

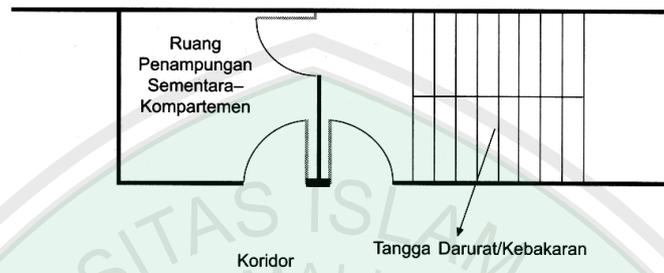
3. Mendesain koridor dan jalur keluar yang sesuai standart



Gambar 4.113 Rencana Jalur Koridor
(Sumber: Materi Kuliah Utilitas, 2013)

4. Membuat area kompartemen (ruang isolasi) di dalam bangunan

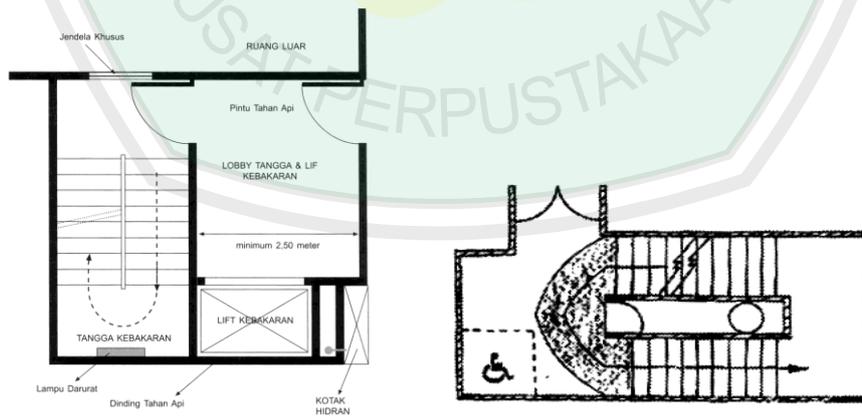
Ruang isolasi merupakan ruangan tahan api yang digunakan untuk menampung sementara penghuni sampai api padam atau jalut menuju pintu keluar sudah aman.



Gambar 4.114 Area Isolasi
(Sumber: Materi Kuliah Utilitas, 2013)

5. Menggunakan sistem evakuasi tangga darurat

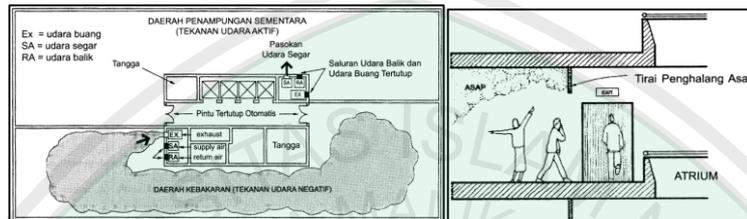
Sistem evakuasi tangga darurat bisa berupa penyediaan tangga darurat dalam ruang yang bertekanan tinggi agar asap tidak menjalar, atau menyediakan chute system terutama bagi pengunjung yang difabel.



Gambar 4.115 Tangga darurat (kiri) dan Chute System (kanan)
(Sumber: Materi Kuliah Utilitas, 2013)

6. Mendesain sistem pengendalian asap

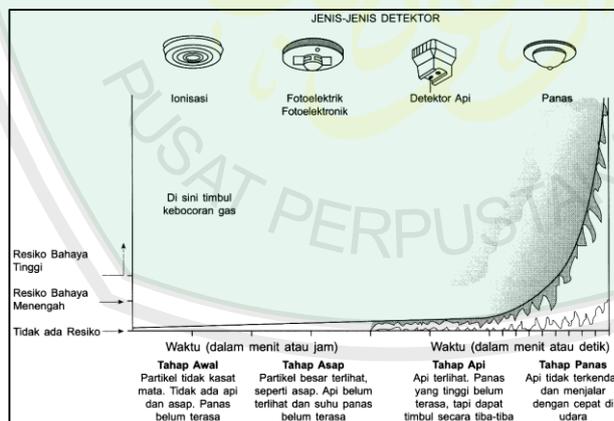
Sistem ini berfungsi untuk mengalirkan asap keluar bangunan secepat mungkin bisa dengan menggunakan tirai asap pada daerah evakuasi, menggunakan luas bukaan 10% dari luas lantai, menyediakan saluran ventilasi udara otomatis, atau penyedotan asap melalui kipas udara.



Gambar 4.116 Sistem Pengendalian Asap
(Sumber: Materi Kuliah Utilitas, 2013)

Sedangkan untuk alternatif sistem keamanan kebakaran yang bersifat aktif adalah sebagai berikut:

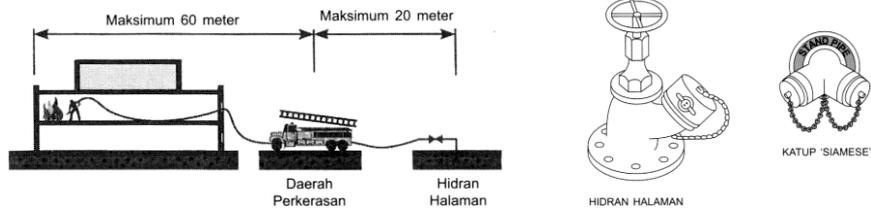
1. Detektor Asap dan Panas



Gambar 4.117 Jenis Detektor Kebakaran
(Sumber: Materi Kuliah Utilitas, 2013)

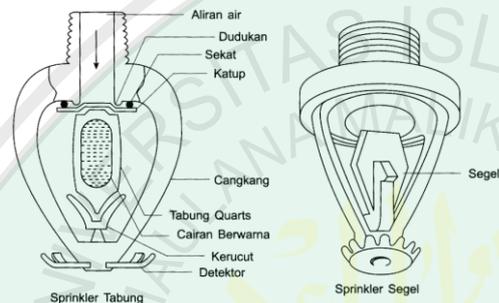
2. Hidran dan Selang Kebakaran

Meletakkan hidran dengan jarak antar hidran 35 meter



Gambar 4.118 Jarak Antar Hidran
(Sumber: Materi Kuliah Utilitas, 2013)

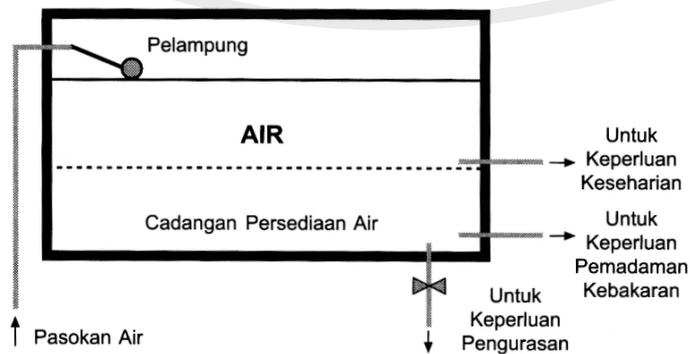
3. Menggunakan Sprinkle



Gambar 4.119 Sprinkle
(Sumber: Materi Kuliah Utilitas, 2013)

4. Persediaan cadangan air

Tangki air yang tersimpan harus bisa memenuhi kebutuhan awal pemadaman kebakaran (30 menit). Jumlah kubik air sebesar 25 m^3 bisa melayani 2 hidran selama 30 menit. Selain itu tekanan air hidran dibuat sebesar $0,5 \text{ kg/cm}^2$



Gambar 4.120 Cadangan Air
(Sumber: Materi Kuliah Utilitas, 2013)

5. Alat pemadam api ringan (PAR)

Golongan	Zat/bahan pemadam	Memadamkan	Tanda Pengenal
A	Air bertekanan, zat-zat kimia larut, asam soda, busa, Mono-amonium fosfat, diamonium fosfat, tekstil, dll.	Bahan padat bukan logam, kayu, kertas, plastik, karpet	Huruf 'A' pada dasar berbentuk segi tiga warna hijau
B	Zat asam arang (CO ₂), zat kimia kering dengan natrium dan kalium bikarbonat, bromiunifluoromethan karbon tetra klorida, kloro-bromethan.	bahan cair, bensin, minyak tanah, elpiji, solar, dll.	Huruf 'B' pada dasar berbentuk segi empat warna merah
C	Zat yang tidak menghantar listrik, zat asam arang (CO ₂), zat kimia kering dengan natrium dan kalium bikarbonat, bromiunifluoromethan karbon tetra klorida, klorobromethan.	peralatan listrik bertegangan, transformator, instalasi listrik, dll.	Huruf 'C' pada dasar berbentuk lingkaran warna biru
D	Bubuk kering, senyawa mengandung garam dapur, grafit, grafit - fosfor.	bahan logam, magnesium, lithium, senyawa natrium-kalium, dll.	

Serbuk kimia kering yang digunakan adalah NH₄H₂PO₄ (amonium hidrofosfat), 2 NaHCO₃ (natrium bikarbonat), 2 CaHCO₃ (kalsium bikarbonat) dan CO₂ (karbon dioksida).

Gambar 4.121 Sistem PAR
(Sumber: Materi Kuliah Utilitas, 2013)