
BAGIAN 3

ANALISIS, KONSEP, HASIL RANCANGAN DAN PEMBUKTIANNYA

Pada bagian 3 ini akan difokuskan pada pembahasan mengenai analisis permasalahan dari hasil bab sebelumnya, yaitu pada latar belakang dan penelusuran persoalan . Permasalahan yang telah dirumuskan dari kedua bab tersebut akan dianalisis untuk mendapatkan cara pemecahannya. Permasalahan tersebut menyangkut beberapa aspek, yaitu antara lain tata ruang, interior, infrastruktur serta bentuk fasad yang nantinya akan digunakan sebagai dasar perancangan *Memorial in Kiev Ukraine*.

3.1 Analisis Tata Ruang

Penentuan tata ruang yang sesuai dalam perancangan memorial diperoleh berdasarkan beberapa analisis. Berikut pemaparan analisis kegiatan pengguna untuk menentukan kebutuhan ruang, parkir, dan besaran ruang.

3.1.1 Analisis Kegiatan Pengguna Memorial

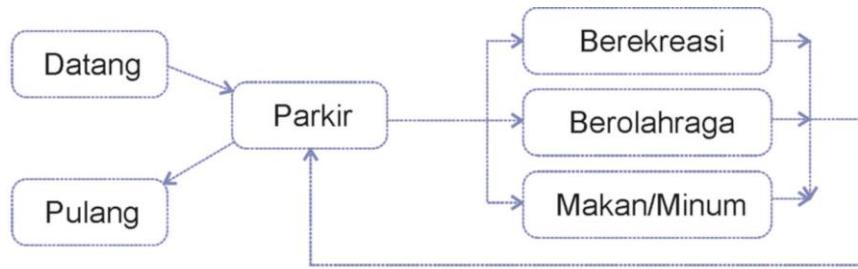
Kegiatan pengguna didapat dari fungsi utama bangunan yaitu memorial atau bangunan peringatan. Terdapat beberapa pengguna utama yang akan ada pada memorial, yang pada akhirnya akan mempengaruhi pola kegiatan dan ruang di dalamnya.

Analisis pola kegiatan yang dilakukan pada memorial telah dijabarkan sebelumnya, namun bentuk kegiatannya dibagi menjadi:

1. Kegiatan Utama
2. Kegiatan Pendukung
3. Kegiatan Pengelola

Pelaku utama tersebut adalah pengunjung sebagai peziarah, pemerhati sejarah ataupun wisatawan baik domestik ataupun asing sebagai pengguna utama dengan tujuan rekreasi, edukasi, dan konservasi. Serta pengelola sebagai pihak yang bertanggung jawab dalam pengelolaan fasilitas memorial.

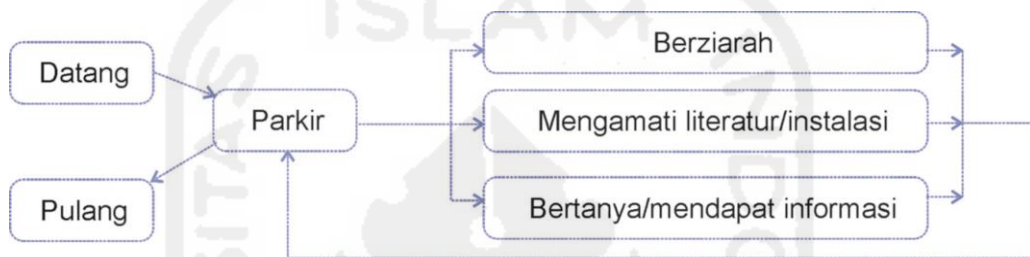
1. Analisis Kegiatan Pengunjung Taman



Gambar 3-1 Analisis Kegiatan Pengunjung

Sumber : Analisis Penulis (2016)

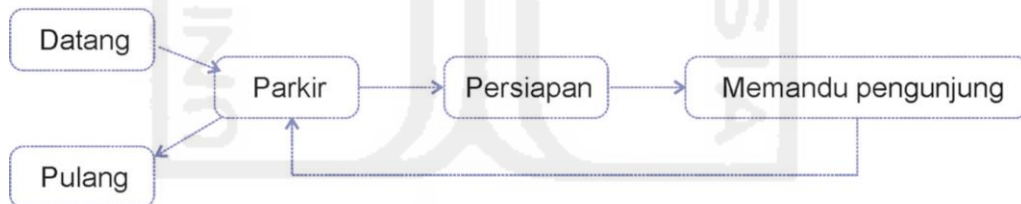
2. Analisis Kegiatan Pengunjung Memorial



Gambar 3-2 Analisis Kegiatan Pengunjung Memorial

Sumber : Analisis Penulis (2016)

3. Analisis Kegiatan Pemandu Memorial



Gambar 3-3 Analisis Kegiatan Pemandu Memorial

Sumber : Analisis Penulis (2016)

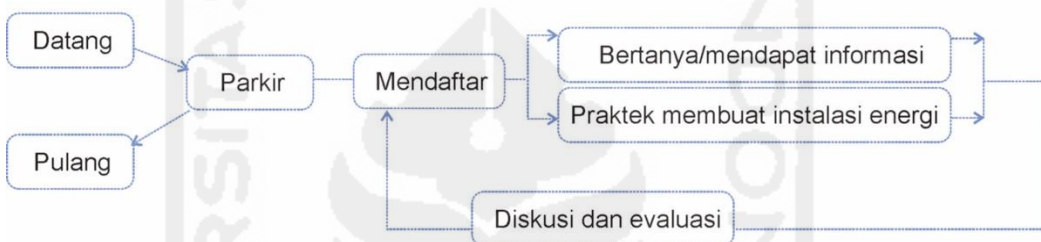
4. Analisis Kegiatan Pemandu Edukasi Sejarah (simulasi pembuatan energi alternatif)



Gambar 3-4 Analisis Kegiatan Pemandu Edukasi Sejarah

Sumber : Analisis Penulis (2016)

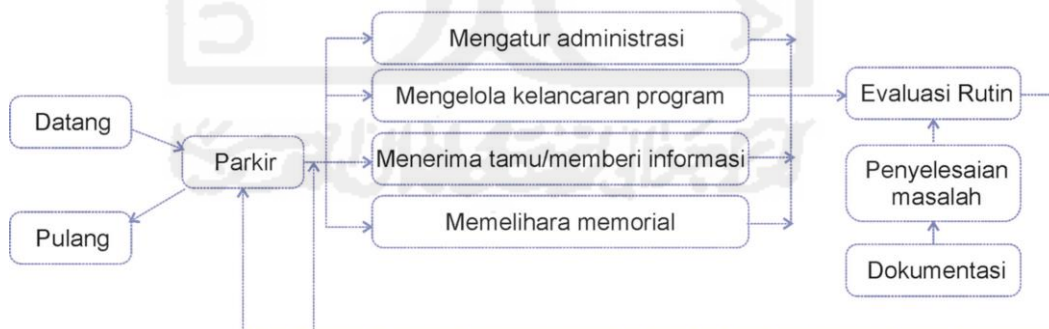
5. Analisis Kegiatan Peserta Edukasi Sejarah (simulasi pembuatan energi alternatif)



Gambar 3-5 Analisis Kegiatan Peserta Edukasi Sejarah

Sumber : Analisis Penulis (2016)

6. Analisis Kegiatan Pengelolaan



Gambar 3-6 Analisis Kegiatan Pengelolaan

Sumber : Analisis Penulis (2016)

3.1.2 Analisis Jumlah Pengguna

Pengguna utama pada memorial ini adalah pengunjung sebagai peziarah, pemerhati sejarah ataupun wisatawan baik domestik ataupun asing sebagai

pengguna utama dengan tujuan rekreasi, edukasi, dan konservasi. Serta pengelola sebagai pihak yang bertanggung jawab dalam pengelolaan fasilitas memorial. Jumlah pengguna adalah sebagai berikut:

1. Pengelola

Kepala Memorial	1 orang
General Manager	1 orang
Staf Administratif	24 orang
Petugas Tiket	2 orang
Pemandu Wisata	5 orang
Petugas Teknisi Simulasi	8 orang
Petugas Sekuriti	4 orang
Petugas Kebersihan	5 orang

2. Pengunjung

Tabel 3-1 Jumlah Pengunjung Memorial
Sumber : Analisis Penulis (2016)

Nama Tempat	Jumlah Pengunjung	
	2014	2015
Babyn Yar	161500	161200

Prediksi jumlah pengunjung pada *Memorial in Kiev* adalah sebagai berikut:

Rumus prediksi perhitungan kunjungan wisata

$$P_t = P_o$$

Keterangan

P_t = Jumlah wisata pada tahun t

P_o = Jumlah wisata pada tahun dasar

C = Laju pertumbuhan wisata rata-rata

N = angka/jumlah tahun prediksi

$$C = \frac{(P_t - P_{t-1})}{(P_{t-1})}$$

Keterangan

C = Laju pertumbuhan wisata

Pt = Jumlah wisata pada tahun t

Pt-1 = Jumlah wisata pada tahun sebelumnya

$$C = \frac{(Pt - Pt-1)}{(Pt-1)}$$

$$C = \frac{(161.200 - 161.500)}{(161.500)} = -1,85$$

$$Pt = Po (1+C)^n$$

$$2016 = 161.200(1-1,85)^{2016-2015}$$

$$2016 = 161.200 (1-1,85)$$

$$2016 = 161.200 \times 0,85 = 137,020 \text{ orang}$$

Maka dengan asumsi 1 tahun adalah 365 hari, maka jumlah pengunjung pada tahun 2016 setiap harinya adalah :

$$137,020 : 365 = 375,39 \text{ orang (dibulatkan menjadi 376 orang)}$$

Jika jam buka efektif museum adalah pukul 09.00-21.00 maka museum beroperasi selama 12 jam. Jumlah pengunjung per jam adalah $376 : 12 = 31,3 = 32$ orang.

3.1.3 Analisis Kebutuhan Ruang

Perencanaan memorial dengan peran utama yaitu tidak untuk menghadirkan kembali ingatan tragis akan konflik yang terjadi pada masa lalu melainkan menunjukkan semangat perjuangan yang terjadi ketika konflik berlangsung sebagai kebangkitan di masa depan.

Asumsi kebutuhan ruang bagi masing-masing kegiatan berdasarkan jumlah pengguna yang beraktivitas adalah:

1. Pengelola
2. Pengunjung

Dalam perancangan, fungsi yang akan diwadahi berdasarkan hal tersebut adalah:

- Berziarah
- Edukasi sejarah
- Workshop

- Rekreasi
- Pengelolaan fasilitas

Ruang dan fasilitas yang terdapat pada perancangan memorial dikelompokkan menjadi ruang ziarah, ruang pameran memorial, ruang workshop untuk simulasi energi dari biomassa, dan yang terakhir berupa fasilitas-fasilitas penunjang/umum.

Tabel 3-2 Standar Kebutuhan Ruang Memorial Berdasarkan Zona

Sumber : Analisis Penulis (2016)

No.	Zona	Kelompok Ruang	Jenis Ruang
1.	Publik	Koleksi	R. Berziarah R. Pameran Memorial
		Non-Koleksi	Parkir Lobby Loket R. Antrian R. Informasi Cafetaria Gift Shop Lavatory
2.	Non Publik	Koleksi	R. Workshop
		Non-Koleksi	Pos Keamanan Kantor Pengelola R. Mekanikal R. Elektrikal Dapur Cafetaria Gudang

3.1.4 Besaran Ruang

Tabel 3-3 Besaran Ruang Penerimaan

Sumber : Analisis penulis (2016)

Kelompok Ruang	Nama Ruang dan Perhitungan Besaran Ruang	Besaran Ruang (m ²)
Penerimaan	<p>Parkir Pengunjung dan Pengelola Kapasitas 376 orang berdasarkan kendaraan yang digunakan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mobil (25%) → 94 orang @mobil 4 orang = 25 unit mobil • Bus besar (35%) → 132 orang @bus 40 orang = 4 unit bus • Kendaraan umum (40%) → 151 orang <p>Luas Parkir</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mobil → 25 (2,3 x 5) = 287,5 m² • Bus besar → 4 (2,6 x 10) = 104 m² <p>Total Luas Parkir</p>	391,5 m²
	<p>Lobby Kapasitas 150 orang Standar gerak (buffer sone area) = 0,65 m² Kebutuhan ruang gerak = 150 x 0,65 = 97,5 m² Sirkulasi 150 % = 146,25 m²</p> <p>Total Luas Lobby</p>	243,75 m²
	<p>Loket Perhitungan kapasitas 376 orang Terbagi dalam 4 kelompok → 94 orang 1 loket melayani 47 orang → 2 loket Standar 3 m² Sirkulasi 20 % → 1,2 m²</p>	

Total Luas Loket	7,2 m²
Ruang Antrian 1 loket 1 baris antrean → 4 baris, 47 orang / baris Standar gerak (touch zone area) 0,28 m ² /orang Luas Ruang Antrean = 47 x 0,28 x 4	52,6 m²
Ruang Informasi Kapasitas 2 orang Standar 3,2 m ² /orang Sirkulasi 20% → 0,64 m ² Luas Ruang Informasi	7,7 m²
R. Keamanan Kapasitas 4 orang Standar 3,2 m ² /orang Sirkulasi 20 % Total Luas R. Keamanan	15,4 m²
Lavatory Perhitungan untuk 376 orang Luas lavatory Toilet → 9 x 1,5 x 1,9 = 14,25 m ² Toilet khusus → 4 x 3,5 x 2,5 = 35 m ² Urinal → 10 x 0,5 x 0,4 = 2 m ² Wastafel → 10 x 0,4 x 0,6 = 2,4 m ² Sirkulasi 20% Luas total	64,38 m²

Tabel 3-4 Besaran Ruang Pengelola

Sumber : Analisis penulis (2016)

Kelompok Ruang	Nama Ruang dan Perhitungan Besaran Ruang	Besaran Ruang (m ²)
Pengelola	<p>Ruang Kepala Memorial</p> <p>1 set meja kerja 2 m²</p> <p>1 meja diskusi 3,4 m²</p> <p>4 kursi → 0,6x0,8x4 = 1,92 m²</p> <p>1 set meja-kursi tamu → 3,4x2 = 6,8 m²</p> <p>1 set almari 4 m²</p> <p>Sirkulasi 40%</p> <p>Luas total</p>	25,3 m ²
	<p>Ruang General Manager</p> <p>1 set meja kerja 2 m²</p> <p>2 kursi tamu → 0,96</p> <p>1 set meja-kursi tamu → 3,4x2 = 6,8 m²</p> <p>1 set almari 4 m²</p> <p>Sirkulasi 40%</p> <p>Luas total</p>	19,3 m ²
	<p>Ruang Staf Administratif</p> <p>Kapasitas 2 orang</p> <p>Standar 4,8 m²/orang</p> <p>Sirkulasi 20%</p> <p>Luas total</p>	115, 2 m ²
	<p>Ruang Teknisi</p> <p>Kapasitas 8 orang</p> <p>Standar 4,8 m²/org</p> <p>2 set almari 3 m²</p> <p>Sirkulasi 20%</p> <p>Luas total</p>	28,8 m ²
	<p>Ruang Rapat</p>	50 m ²

	Kapasitas 25 orang	
	Lavatory Kapasitas 20 orang 2 toilet → $3 \times 1,5 \times 1,9 = 14,25 \text{ m}^2$ 1 toilet khusus → $1 \times 3,5 \times 2,5 = 8,75 \text{ m}^2$ 3 wastafel → $3 \times 0,4 \times 0,6 = 0,72 \text{ m}^2$ Sirkulasi 10%	
	Luas total	26 m²

Tabel 3-5 Besaran Ruang Penunjang

Sumber : Analisis penulis (2016)

Kelompok Ruang	Nama Ruang dan Perhitungan Besaran Ruang	Besaran Ruang (m ²)
Penunjang	Cafetaria Kapasitas 50 orang Standar ruang gerak 1,6 m ² /orang Sirkulasi 20%	
	Luas total	96 m²
	Gift Shop Kapasitas 20 orang Standar ruang gerak 1,6 m ² /orang Sirkulasi 20%	
	Luas total	38,4 m²
	Counter Cashier Kapasitas 2 orang Standar ruang gerak 5,5 m ² /orang Sirkulasi 10%	
	Luas Total	12 m²
	Kitchen	32 m²
	Storage	14 m²

Tabel 3-6 Besaran Ruang Instalasi Biomassa

Sumber : Analisis penulis (2016)

Kelompok Ruang	Nama Ruang dan Perhitungan Besaran Ruang	Besaran Ruang (m ²)
Instalasi Biomassa	Ruang Bahan Biomassa	128 m ²
	Ruang Peralatan Biomassa	123,4m ²
	Ruang Mekanikal	128 m ²
	Ruang Kontrol	5 m ²
	Ruang Elektrikal	18 m ²
	Luas Total	338,4 m ²
	Sirkulasi 20%	67,68 m ²
	Total Kebutuhan Luas Ruang Instalasi Biomassa	406,08 m ²

Tabel 3-7 Besaran Ruang Memorial

Sumber : Analisis penulis (2016)

Kelompok Ruang	Nama Ruang dan Perhitungan Besaran Ruang	Besaran Ruang (m ²)
Memorial	Memorial 1	234 m ²
	Memorial 2	690 m ²
	Memorial 3	800 m ²
	Luas Total Ruang Memorial	1724 m ²

Tabel 3-8 Total Besaran Ruang

Sumber : Analisis penulis (2016)

Kelompok Ruang	Besaran Ruang
Penerimaan	782,53 m ²
Pengelola	411,54 m ²
Penunjang	192,4

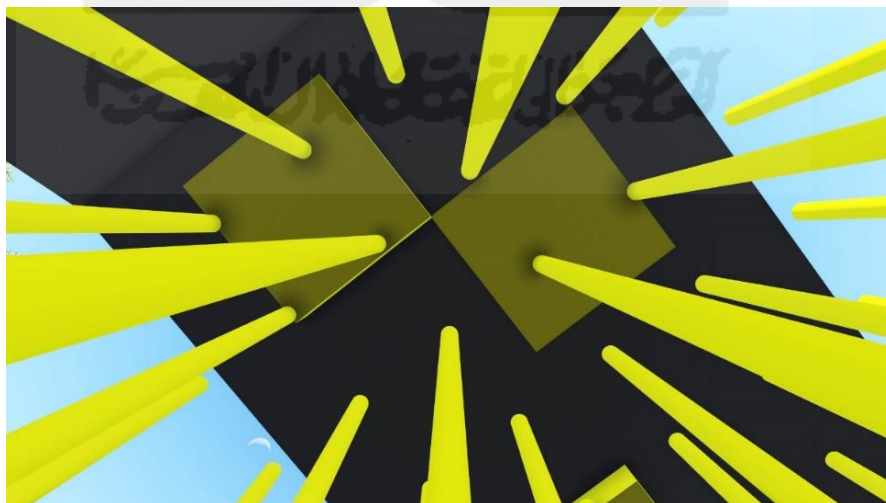
Instalasi Biomassa	406, 08 m ²
Memorial	1724 m ²
Total Besaran Ruang	3324, 15 m²

3.2 Analisis Interior

Pada interior diberikan elemen cahaya dan air. Akan disediakan cahaya yang dihasilkan dari proses methanogenesis dengan bahan biomassa sebagai penghasil energi.

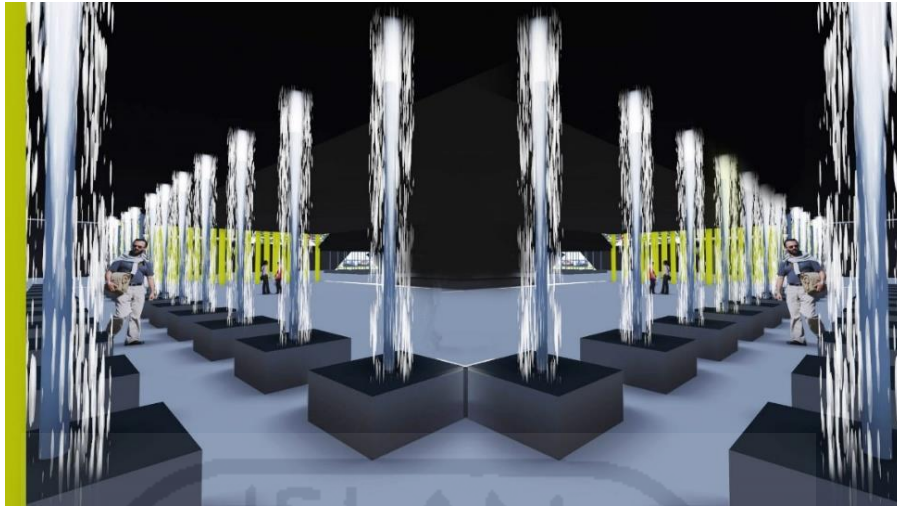
Dengan pembuatan simulasi permainan cahaya pada interior bangunan menunjukkan peristiwa perjuangan Kiev Ukraina dalam mempertahankan energi yang mereka miliki. Melalui pendekatan *biocentric architecture*, akan menunjukkan simulasi pengolahan energi sebagai penggambaran para pejuang energi di Kiev, Ukraina.

Pada ruang interior lainnya juga akan disediakan elemen air. Setiap tetes mewakili sebuah kehidupan untuk mengingat perjuangan sejarah yang sering dilupakan. Setiap tetes air yang jatuh membuat kita mengingat apa yang telah hilang dan apa yang telah kita pelajari dari korban holocaust. Refleksi untuk membangkitkan indera perdamaian, kontemplasi, dan kesucian. Dengan menyentuh air bisa merasakan koneksi antara hidup dan mati yaitu sekarang dan masa lalu. Air juga dapat digunakan sebagai media refleksi pengguna.



Gambar 3-7 Ilustrasi Interior Oleh Tiang-Tiang Cahaya

Sumber: Analisis penulis (2016)



Gambar 3-8 Ilustrasi Interior Oleh Tiang-Tiang Air

Sumber: Analisis penulis (2016)

3.3 Analisis Fasad

3.3.1 Material

Pemilihan material utama yang akan digunakan berdasarkan pada pertimbangan berikut:

- Penggunaan bahan material bangunan yang kokoh dan dapat menampilkan sifat tersebut secara eksplisit.
- Pemilihan material dengan warna alami putih dan abu-abu. Warna tersebut mewakili nilai kehormatan, suci dan perdamaian.

Berikut alternatif jenis material bangunan yang dapat memenuhi kriteria tersebut:

1. Beton

Dalam konstruksi, beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat dan pengikat semen. Bentuk paling umum dari beton adalah beton semen Portland, yang terdiri dari agregat mineral (biasanya kerikil dan pasir), semen dan air.

Menurut SNI 03-2847-2002, beton adalah bahan yang didapat dengan mencampurkan semen portland atau semen hidrolis yang lain,

agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat.

Kelebihan dan kekurangan Beton:

Kelebihan beton adalah dapat mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi. Selain itu pula beton juga memiliki kekuatan mumpuni, tahan terhadap temperatur yang tinggi dan biaya pemeliharaan yang murah.

Sedang kekurangannya adalah bentuk yang telah dibuat sulit diubah tanpa kerusakan. Pada struktur beton, jika ingin dilakukan penghancuran maka akan mahal karena tidak dapat dipakai lagi. Beda dengan struktur baja yang tetap bernilai. Berat, dibandingkan dengan kekuatannya dan daya pantul yang besar.

Beton memiliki kuat tekan yang tinggi namun lemah dalam tariknya. Jika struktur itu langsung jika tidak diberi perkuatan yang cukup akan mudah gagal. Menurut perkiraan kasar, nilai kuat tariknya sekitar 9%-5% kuat tekannya. Maka dari itu perkuatan sangat diperlukan dalam struktur beton. Perkuatan yang umum adalah dengan menggunakan tulang baja yang jika dipadukan sering disebut dengan beton bertulang.

2. Baja

Baja sering digunakan sebagai struktur utama bangunan karena memiliki beberapa keunggulan:

1. Mempunyai kekuatan yang tinggi meski berukuran lebih ringkas daripada beton. Sehingga dapat mengurangi ukuran struktur, serta mengurangi beban sendiri struktur. Baja sangat cocok diterapkan pada struktur jembatan. Beton jauh lebih berat dibandingkan baja.
2. Homogenitas tinggi. Baja bersifat homogen, sehingga kekuatannya merata. Beda dengan beton yang merupakan campuran dari beberapa material penyusun, tidak mudah mengatur agar kerikil dan pasir bisa merata ke semua bagian beton.
3. Keawetan tinggi. Baja akan tahan lama bila perawatan yang dilakukan terhadapnya sangat baik. Misalnya, rutin mengecat permukaan baja agar

terhindar dari korosi.

4. Bersifat elastis. Baja berperilaku elastis sampai tingkat tegangan yang cukup tinggi. Baja akan kembali ke bentuk semula asalkan gaya yang terjadi tidak melebihi batas elastisitas baja.

5. Daktilitas baja cukup tinggi. Selain mampu menahan tegangan tarik yang cukup tinggi, baja juga akan mengalami regangan tarik yang cukup besar sebelum runtuh.

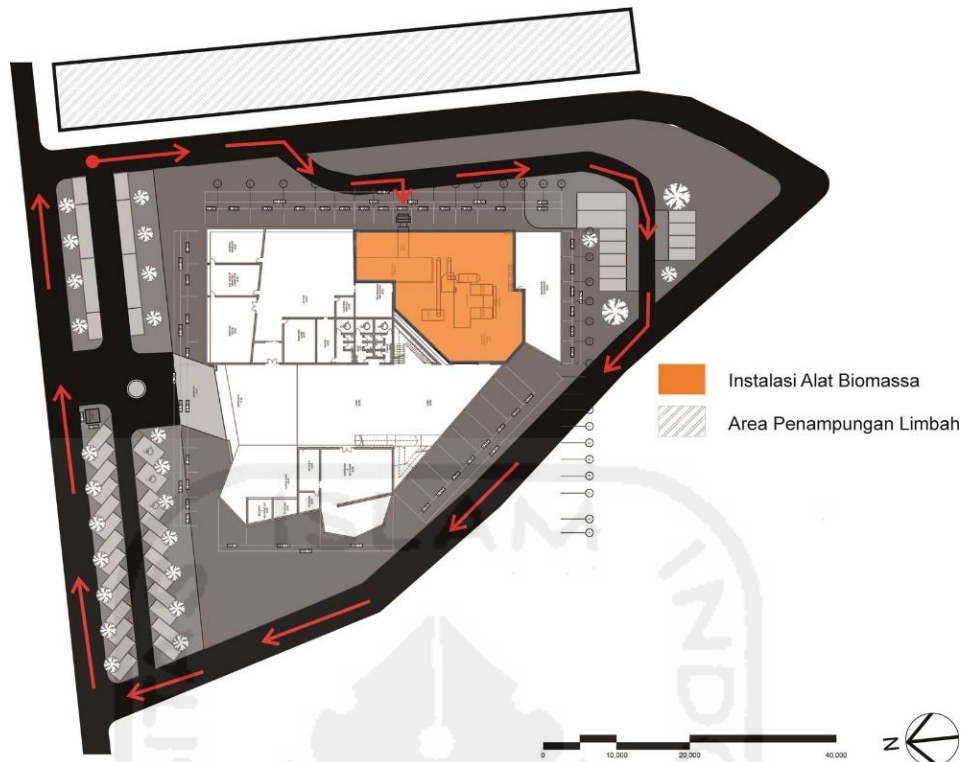
6. Kemudahan pemasangan dan pengerjaan. Penampang baja bisa dibentuk sesuai yang dibutuhkan. Penyambungan antar elemen pada struktur baja juga mudah, hanya tinggal memasang baut atau bisa menggunakan las, sehingga akan mempercepat kegiatan proyek.

Meski demikian, baja juga memiliki kelemahan sebagai struktur:

1. Pemeliharaan rutin. Baja membutuhkan pemeliharaan khusus agar mutunya tidak berkurang. Konstruksi baja yang berhubungan langsung dengan udara atau air harus dicat secara periodik.
2. Baja akan mengalami penurunan mutu secara drastis bahkan kerusakan langsung karena temperatur tinggi. Misalnya saat terjadi kebakaran.
3. Baja memiliki kelemahan tekuk pada penampang langsing.

3.4 Analisis Infrastruktur

Pengolah biomassa sebagai sumber energi pada memorial sebagai komponen infrastruktur memiliki beberapa pertimbangan. Instalasi biomassa diperlukan beberapa aturan level dalam perletakan alat/mesin dikarenakan proses kerja dan penyaluran mulai dari bahan dasar berupa limbah hutan. Oleh karena itu instalasi diletakkan pada sisi terluar sebelah timur agar dekat dengan lokasi penampungan limbah. Berikut ini merupakan skema dari konsep tersebut.

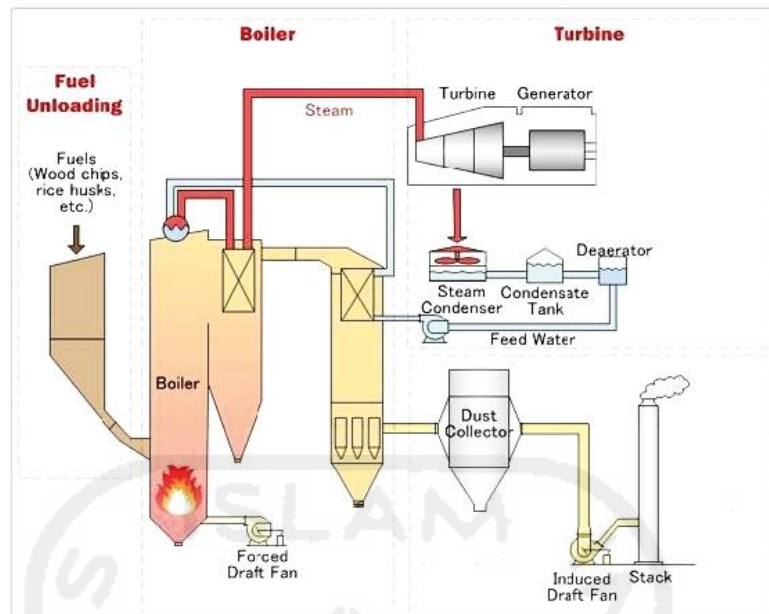


Gambar 3-9 Skema Tata Letak Biomassa

Sumber : Analisis Penulis (2016)

Penerapan pengolahan biomassa untuk menghasilkan energi yang digunakan adalah tipe pengolahan modern berupa gasifikasi. Gasifikasi biomassa adalah proses perubahan bentuk biomassa menjadi gas pada suhu dan tekanan udara tertentu. Proses gasifikasi juga merupakan bentuk dari pirolisa namun konsentrasi produknya adalah lebih banyak gas daripada biochar ataupun bio-oil atau tar. Pada proses gasifikasi ini, juga muncul panas yang dapat dikombinasikan dengan steam gas turbin yang memanfaatkan buangan panas untuk menjalankan turbin.

Kombinasi gas dan panas tersebut dimanfaatkan lagi menjalankan gas turbin dan steam turbin untuk menghasilkan listrik. Dengan demikian, efisiensi konversi energi pada kombinasi sistem ini mampu mencapai lebih dari 50%.



Gambar 3-10 Skema Cara Kerja

Sumber : <http://www.yokogawa.com/> (2016)

Building	Annual energy demand (MWh _{th})	System size (kW _{th})	Wood chips required p.a.		Wood pellets required p.a.		Land area required		
			Weight @ 30% MC (tonnes) See note 1	Volume @ 30% MC (m ³) See note 2	Weight @ 10% MC (tonnes) See note 3	Volume @ 10% MC (m ³) See note 4	Forest residues (ha) See note 5	SRC (ha) See note 6	Miscanthus (ha) See note 7
Domestic house	20	20	5.7	23	4.2	6.3	2	0.5	0.3
Small industrial unit	100	100	40	160	29	44	14	3	2.3
Large farm with outbuildings	400	150	114	460	83	125	40	9	6.5
Hotel	660	250	190	760	138	205	66	15	11
Municipal complex	360	300	100	400	75	115	36	8	6
District heating scheme	600	500	170	700	125	190	60	13	10
Municipal buildings	1,000	700	290	1,150	210	315	100	22	16
Greenhouse	4,200	1,200	1,200	4,800	875	1,300	420	93	70
CHP (ORC)	14,800 (thermal)	1,850 (400 kW _e)	6,600	26,400	4,800	7,200	2,300	500	380
CHP/Power station	16,000 (electrical)	2,000 kW _e	20,000	80,000	14,600	21,800	6,900	1,550	1,160

Gambar 3-11 Kebutuhan Energi

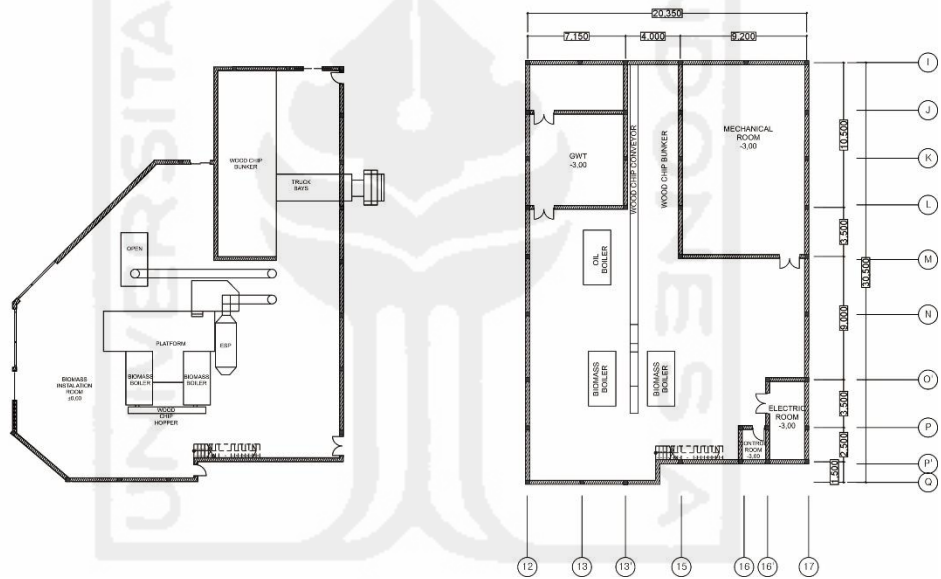
Sumber : <http://www.yokogawa.com/> (2016)

Berdasarkan standar tersebut, maka kebutuhan energi pada bangunan 100 mWh=100.000 kWh tiap tahunnya. Untuk itu, untuk setiap harinya dibutuhkan energi sekitar 300kW. Maka ukuran boiler yang dibutuhkan adalah 2,3m x 2,1m.



Gambar 3-12 Ukuran Boiler

Sumber : <http://www.yokogawa.com/> (2016)



Gambar 3-13 Denah Ruang Alat Biomassa

Sumber : Analisis Penulis (2016)

3.5 Narasi dan Ilustrasi Skematik Hasil Rancangan



Gambar 3-14 Ilustrasi Peran Memorial

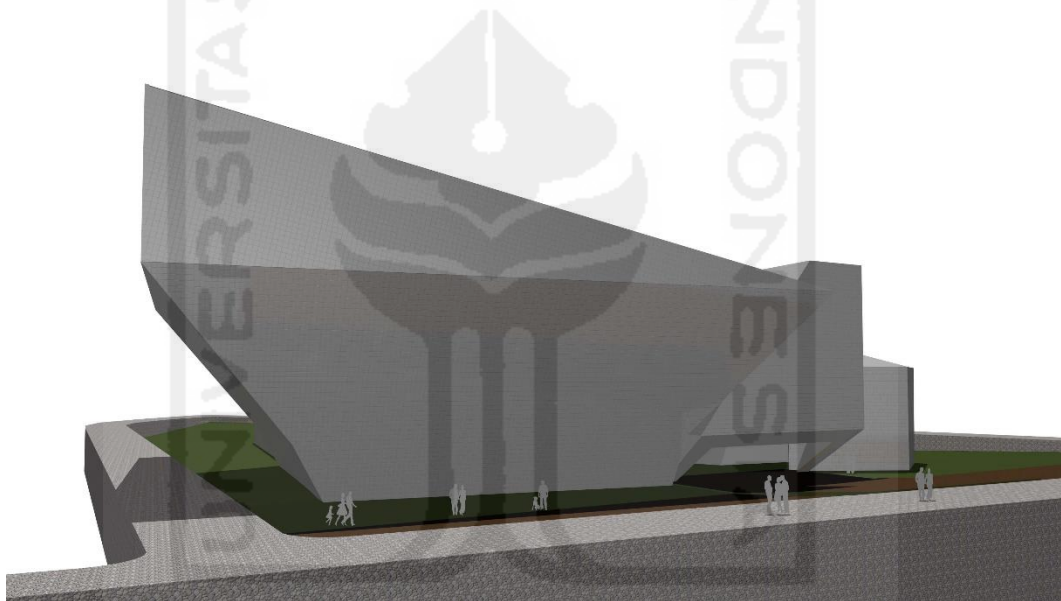
Sumber: Analisis Penulis (2016)

Memorial tidak untuk sekedar menghadirkan kembali ingatan tragis akan konflik yang terjadi pada masa lalu melainkan menunjukkan semangat perjuangan yang terjadi ketika konflik berlangsung sebagai kebangkitan di masa depan.

Hal tersebut diwujudkan dalam desain rancangan dengan menggunakan pendekatan biosentris arsitektur.

Memorial akan menyampaikan simulasi penghasil energi alternatif dimasa sekarang sebagai pembelajaran untuk masa kedepan dan penggambaran para pejuang gas alam di Kiev, Ukraina.

Desain memorial mengelola unsur-unsur fisik lingkungan, stimulan sensorik, dan elemen psikologis untuk menyampaikan memori perjuangan di lokasi tersebut.



Gambar 3-15 Skematik Hasil Rancangan

Sumber: Analisis Penulis (2016)

3.6 Hasil Pembuktian atau Evaluasi Rancangan Berbasis Metode yang Relevan

Evaluasi rancangan merupakan pengujian terhadap desain rancangan dengan tujuan untuk mengecek solusi desain yang diterapkan apakah sudah sesuai dengan rencana atau tidak. Jika tidak, maka berikut merupakan catatan-catatan untuk memperbaiki desain tersebut. Pada Proyek Akhir Sarjana ini, evaluasi

dilakukan dengan melakukan diskusi dengan beberapa beberapa ahli psikologi dan berdasarkan pada hasil perhitungan biomassa sebagai bahan utama simulasi pengolahan energi pada bangunan memorial.

1. Hasil Review

- Cahaya

Kebutuhan akan bukaan diminimalisir agar pencahayaan hasil simulasi biomassa lebih terlihat jelas.

- Warna

Menggunakan warna yang monochrome dan polos seperti putih atau abu-abu. Pemilihan warna tersebut sebagai bentuk perwakilan bentuk kehormatan, suci dan perdamaian.

- Material

Material dengan tekstur yang khas bisa memicu respon psikologis pengguna serta memperkuat suasana yang dihasilkan.

- Suara

Pengolahan tata suara dapat memberikan efek yang berbeda selain efek visual. Efek suara akan memberikan suasana yang lebih dramatis dari peristiwa yang telah terjadi.

- Taktil

Perlu ada ruang interaksi pengguna dan instalasi memorial, misal dengan menyentuh air bisa merasakan rekoneksi antara hidup dan mati yaitu sekarang dan masa lalu. Air juga dapat digunakan sebagai media refleksi pengguna. Refleksi untuk membangkitkan indera perdamaian, kontemplasi, dan kesucian.

2. Perhitungan Instalasi Biomassa

a. Energi yang dihasilkan:

Perhitungan energi yang dihasilkan biomassa dengan limbah hutan sebagai sumber energi utamanya dilakukan dengan menggunakan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya, dengan asumsi:

- Kebutuhan daya pada memorial/tahun : $100 \text{ mWh} = 100.000 \text{ kWh}$

-
- Sumber energi dari limbah hutan/tahun : 25 ton/tahun = 25.000 kg
 - Kebutuhan sumber energi instalasi biomassa/hari : 70 kg
 - Jumlah energi yang dihasilkan/hari : 300 kWh

Maka diperoleh hasil bahwa biomassa jenis ini mampu menghasilkan energi sebesar 109,500 kWh/tahun. Dengan demikian seluruh instalasi biomassa mampu memenuhi kebutuhan daya untuk bangunan memorial. Namun karena dalam perancangan hanya dibutuhkan 100.000 kWh/tahun, maka masih ada energi yang tersisa dan bisa digunakan sebagai energi cadangan atau untuk keperluan lain.

