

---

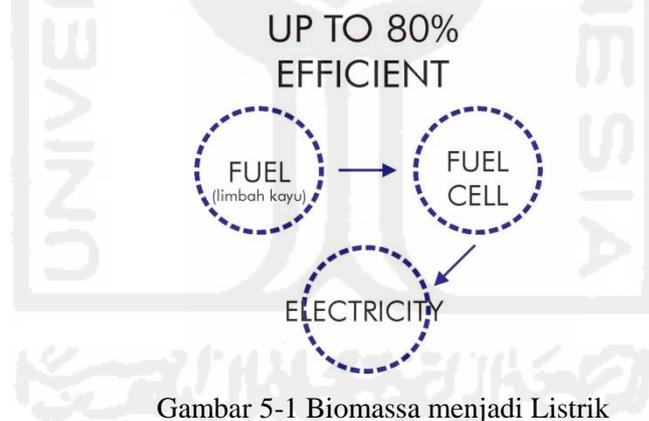
## BAGIAN 5

### EVALUASI RANCANGAN

Berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan sebelumnya dengan pembimbing maupun penguji terdapat kekurangan pada paparan analisis perancangan bangunan memorial secara terperinci. Tulisan pada bab ini terdapat beberapa hal yang perlu ditambahkan dan diperbaiki dalam rancangan sehingga rancangan menjadi lebih baik dan bisa dijadikan referensi bagi beberapa pihak. Berikut beberapa aspek yang akan dibahas.

#### 5.1 Detail Sistem Instalasi Biomass

Biomassa berupa limbah hutan digunakan sebagai bahan utama pada instalasi desain memorial. Bahan tersebut akan dikonversi secara kimia yaitu teknik fermentasi hidrogen agar dapat digunakan pada sel bahan bakar untuk menghasilkan listrik.



Gambar 5-1 Biomassa menjadi Listrik

*Sumber : Analisis penulis (2016)*

##### 5.1.1 Fermentasi Hidrogen

###### 5.1.1.1 Apa itu fermentasi hidrogen?

Fermentasi anaerobik adalah reaksi dimana mikroorganisme anaerobik secara oksidatif mengurai bahan organik untuk mendapatkan energi dalam kondisi anaerobik. Kita sebut reaksi fermentasi ini fermentasi hidrogen jika hidrogen adalah produk akhir proses. Dalam proses fermentasi hidrogen, beberapa bahan organik dan alkohol diproduksi bersama dengan hidrogen. Meskipun akseptor elektron

---

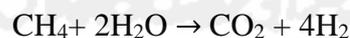
terakhir adalah oksigen atau bahan anorganik dalam respirasi, bahan organik yang terurai dan karbon dioksida dll dari bahan substrat adalah produk akhir dalam fermentasi. Sebagai contoh, produk akhir adalah etanol dan karbon dioksida dari glukosa selama fermentasi etanol. Sementara sintesis ATP digabungkan dengan rantai transfer elektron dalam respirasi, ATP dihasilkan dalam reaksi pada tingkat substrat dalam fermentasi. Energi yang diperoleh dari fermentasi lebih kecil daripada yang dari respirasi untuk jumlah substrat yang sama.

#### 5.1.1.2 Karakteristik fermentasi hidrogen

Peran dari produksi hidrogen adalah untuk mengatur tingkat oksidasi-reduksi dalam sel bakteri dengan mengubah kelebihan tenaga pengurangan menjadi hidrogen. Ada bakteri yang dapat mengambil dan memanfaatkan hidrogen tersebut. Dalam rangka meningkatkan hasil hidrogen, reaksi sebaliknya konsumsi hidrogen harus ditekan. Umumnya, diperlukan perlakuan air limbah dari proses fermentasi hidrogen, karena proses fermentasi hydrogen juga memproduksi beberapa bahan organik.

#### 5.1.1.3 Produk fermentasi hidrogen

Produk gas berevolusi dari fermentasi hidrogen dan metana mungkin dapat digunakan untuk bahan bakar sel yang memiliki efisiensi konversi energi yang lebih tinggi dibandingkan dengan turbin gas dan mesin gas. Metana dari fermentasi metana harus diubah menjadi hidrogen untuk bahan bakar sel.



Karena persamaan tersebut adalah reaksi endotermik, pasokan energi dibutuhkan untuk melanjutkan reaksi.

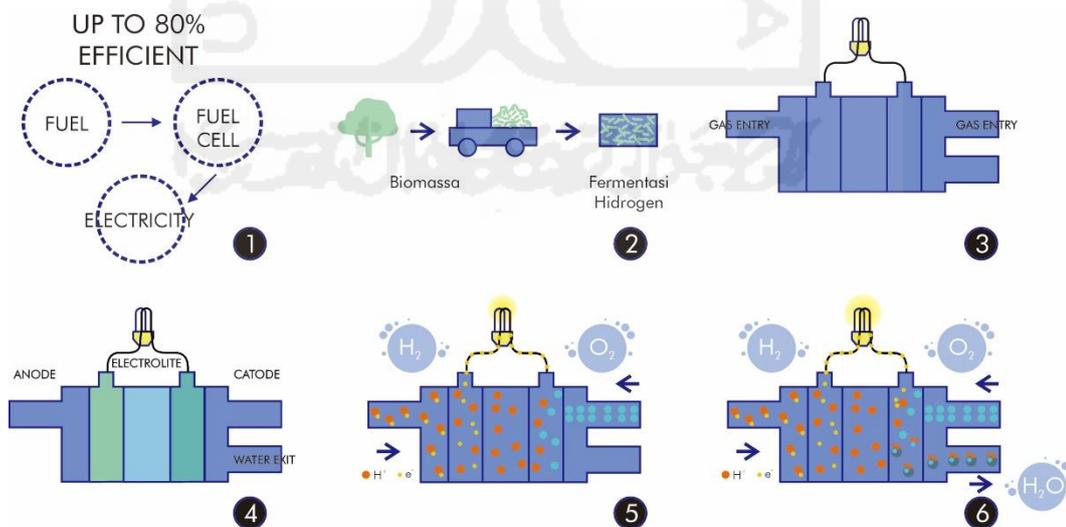
#### 5.1.2 Fuel Cell

*Fuel cell* adalah alat konversi energi elektrokimia yang akan mengubah hidrogen dan oksigen menjadi air, secara bersamaan menghasilkan energi listrik dan panas dalam prosesnya. *Fuel cell* merupakan suatu bentuk teknologi sederhana

seperti baterai yang dapat diisi bahan bakar untuk mendapatkan energinya kembali, dalam hal ini yang menjadi bahan bakar adalah oksigen dan hidrogen.

Layaknya sebuah baterai, segala jenis *fuel cell* memiliki elektroda positif dan negatif atau disebut juga katoda dan anoda. Reaksi kimia yang menghasilkan listrik terjadi pada elektroda. Selain elektroda, satu unit *fuel cell* terdapat elektrolit yang akan membawa muatan-muatan listrik dari satu elektroda ke elektroda lain, serta katalis yang akan mempercepat reaksi di elektroda. Umumnya yang membedakan jenis-jenis *fuel cell* adalah material elektrolit yang digunakan. Arus listrik serta panas yang dihasilkan setiap jenis *fuel cell* merupakan produk samping reaksi kimia yang terjadi di katoda dan anoda.

Karena energi yang diproduksi *fuel cell* merupakan reaksi kimia pembentukan air, alat konversi energi elektrokimia ini tidak akan menghasilkan efek samping yang berbahaya bagi lingkungan seperti alat konversi energi konvensional (misalnya proses pembakaran pada mesin mobil). Sedangkan dari segi efisiensi energi, penerapan *fuel cell* pada baterai portable seperti pada handphone atau laptop akan sepuluh kali tahan lebih lama dibandingkan dengan baterai litium. Dan untuk mengisi kembali energi akan lebih cepat karena energi yang digunakan bukan listrik, tetapi bahan bakar berbentuk cair atau gas.

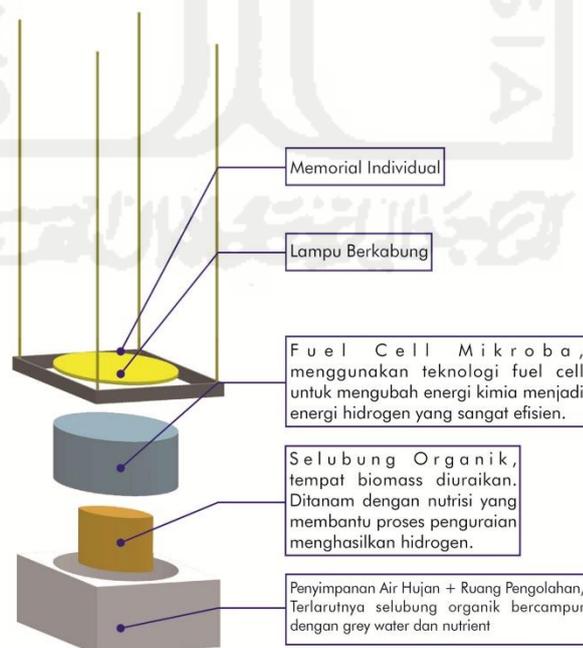


Gambar 5-2 Proses Biomassa menjadi Listrik

Sumber : Analisis penulis (2016)

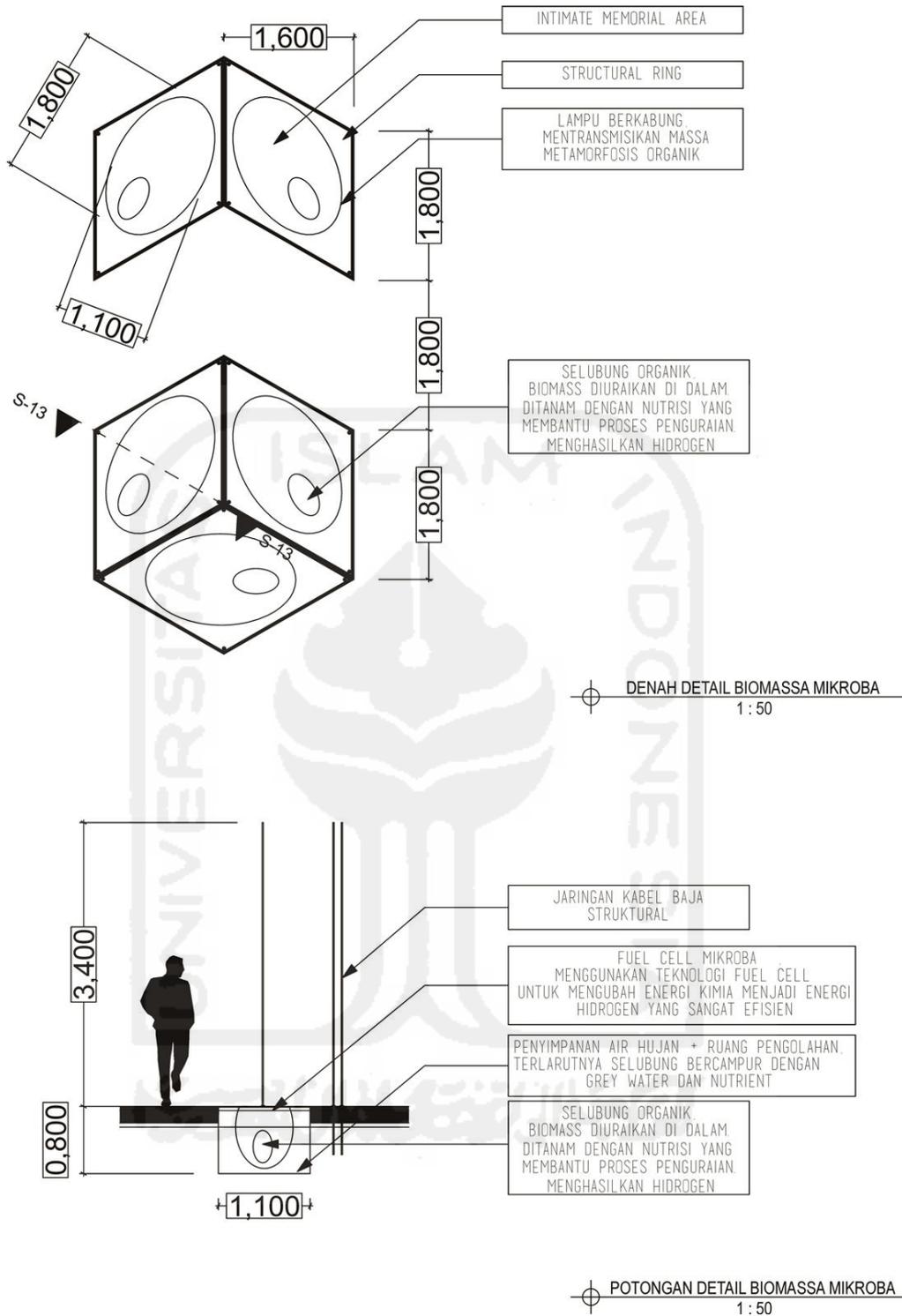
Secara singkat tahapan yang terjadi sehingga biomassa dapat menghasilkan listrik adalah :

1. Setelah limbah hutan berupa sisa-sisa kayu dikumpulkan dan diproses menjadi pelet. Pada tahapan ini ditambahkan bakteri metan sehingga mempermudah proses fermentasi hidrogen.
2. Proses fermentasi hidrogen akan menghasilkan bahan bakar yang akan dilanjutkan pengolahannya dengan bantuan fuel cell.
3. Bahan bakar berupa hidrogen dan oksigen memasuki fuel cell.
4. *Fuel cell* memiliki elektroda positif dan negatif atau disebut juga katoda dan anoda. Reaksi kimia yang menghasilkan listrik terjadi pada elektroda.
5. Selain elektroda, satu unit *fuel cell* terdapat elektrolit yang akan membawa muatan-muatan listrik dari satu elektroda ke elektroda lain.
6. Lampu akan menyala disebabkan arus listrik serta panas secara otomatis yang dihasilkan oleh reaksi kimia yang terjadi di katoda dan anoda. Karena energi yang diproduksi *fuel cell* merupakan reaksi kimia pembentukan air, alat konversi energi elektrokimia ini tidak akan menghasilkan efek samping yang berbahaya bagi lingkungan.



Gambar 5-3 Bagian-bagian Instalasi

Sumber : Analisis penulis (2016)



Gambar 5-4 Detail Instalasi Biomassa Mikroba

Sumber : Analisis penulis (2016)

## 5.2 Analisis Massa Bangunan

### 5.2.1 Orientasi Bangunan

Dalam menentukan orientasi dan sirkulasi massa bangunan, kondisi site baik dari segi letak maupun sirkulasi di luar site sangat mempengaruhi. Area perancangan memorial dikelilingi oleh jalan sekunder Babyn Yar dengan lebar 6 meter.

Sedangkan sebelah utara terdapat juga shelter kendaraan umum dan jalan utama yang memiliki lebar 7,5 meter. Jalan utama hanya bisa dilewati satu arah, yaitu dari arah Barat ke Timur. Sehingga orientasi massa bangunan menghadap ke utara yang merupakan jalan utama. Peletakan pintu masuk dan keluar area site mengikuti pola pergerakan pengunjung baik dengan kendaraan pribadi maupun kendaraan umum agar mempermudah proses pencapaian.



Gambar 5-5 Orientasi Bangunan

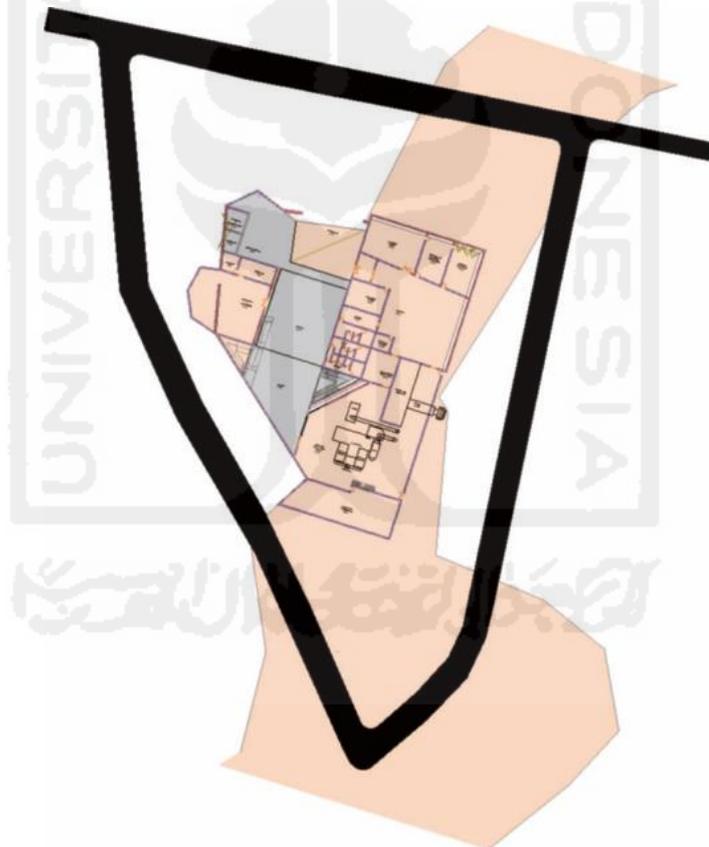
Sumber : Analisis penulis (2016)

---

### 5.2.2 Massa Bangunan

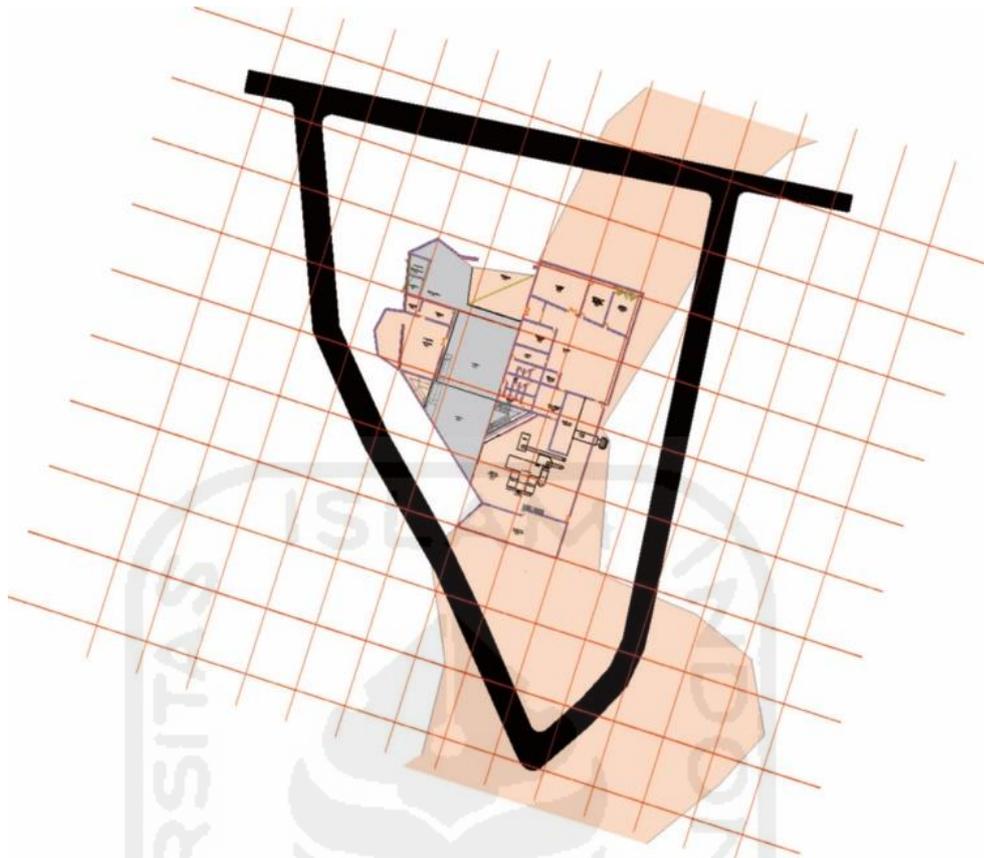
Berdasarkan timeline sejarah pada Babyn Yar dapat dibagi menjadi 2 bagian utama, yaitu periode sebelum perang dunia dua dimana area ini terdapat jurang dan lokasi pemakaman. Periode kedua adalah ketika Nazi mulai menginvasi Kiev selama perang dunia kedua. Kemudian, jurang yang digunakan sebagai lokasi pembantaian ketika tragedi holocaust terjadi mulai dihilangkan untuk menghapus memori peristiwa tersebut. Maka bentuk gubahan massa akan mengikuti batasan jurang yang sebenarnya sebagai petunjuk ruang utama para pengunjung untuk mempelajari sejarah Babyn Yar.

Kemudian, massa bangunan juga memperhatikan grid dari pemakaman yang berada di sekitaran lokasi Babyn Yar Kiev.



Gambar 5-6 Jejak Peninggalan Jurang Babyn Yar

*Sumber : Analisis penulis (2016)*



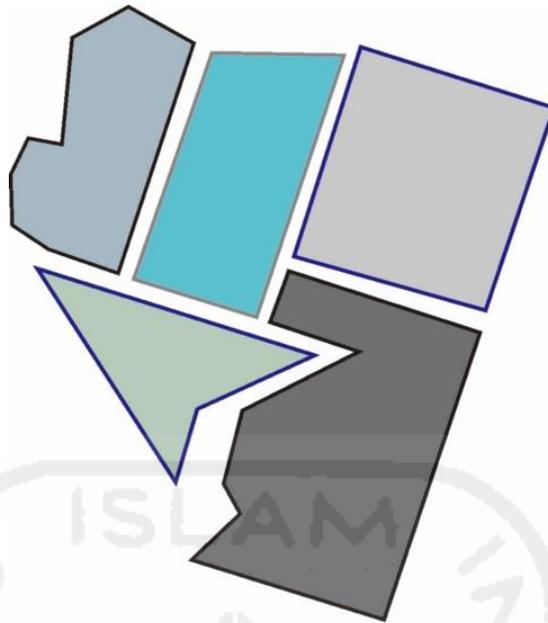
Gambar 5-7 Gubahan Massa Mengikuti Batasan “Jurang” Dan Grid Site

*Sumber : Analisis penulis (2016)*

### 5.2.3 Organisasi Spasial

Bentuk dari bangunan mengikuti potongan-potongan "jurang" Babyn Yar yang sudah menghilang sebagai bentuk "recall memory" pada lokasi site sehingga pola massa menjadi tersebar.

Merespon hal tersebut maka penulis mulai mengelompokkan bentuk-bentuknya menurut kebutuhan ukuran, bentuk dasar, dan keberdekatannya. Sebuah organisasi tersebar dinilai cukup fleksibel dalam menyatukan bentuk-bentuk dengan berbagai macam ukuran, bentuk dasar, dan orientasi ke dalam strukturnya.

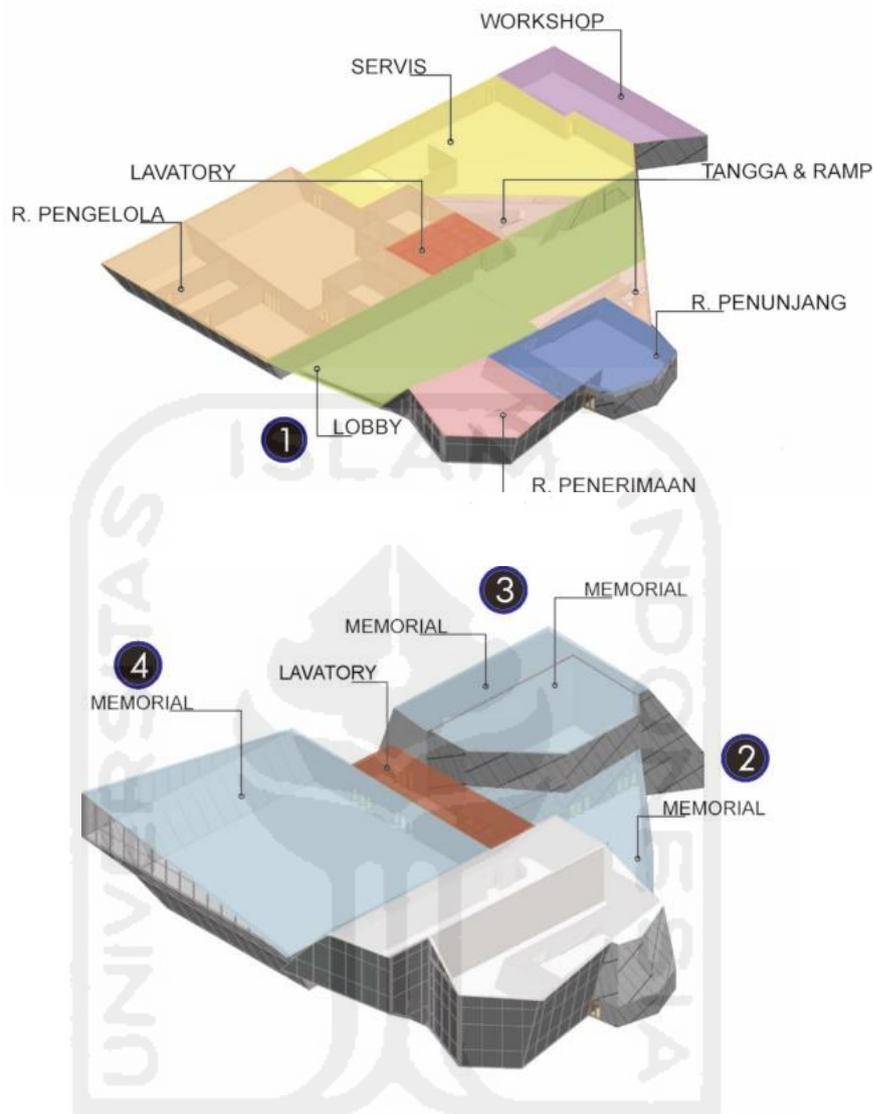


Gambar 5-8 Pola Bangunan Berdasar Potongan “Jurang” Babyn Yar

*Sumber : Analisis penulis (2016)*

Menurut D.K. Ching dalam “Arsitektur: Bentuk, Ruang, dan Tatanan”(2008-Edisi Ketiga), dengan mempertimbangkan fleksibilitasnya, organisasi bentuk tersebar dapat diatur dalam cara berikut ini.:

- Mereka dapat ditempelkan sebagai tambahan sekunder terhadap sebuah bentuk atau ruang induk yang lebih besar.
- Mereka dapat dihubungkan oleh keberdekatan semata untuk menekankan dan mengekspresikan volumenya sebagai obyek-obyek individual.
- Mereka dapat saling mengunci volumenya dan menyatu ke dalam sebuah bentuk tunggal yang memiliki beragam wajah.



Gambar 5-9 Pembagian Ruang pada Memorial

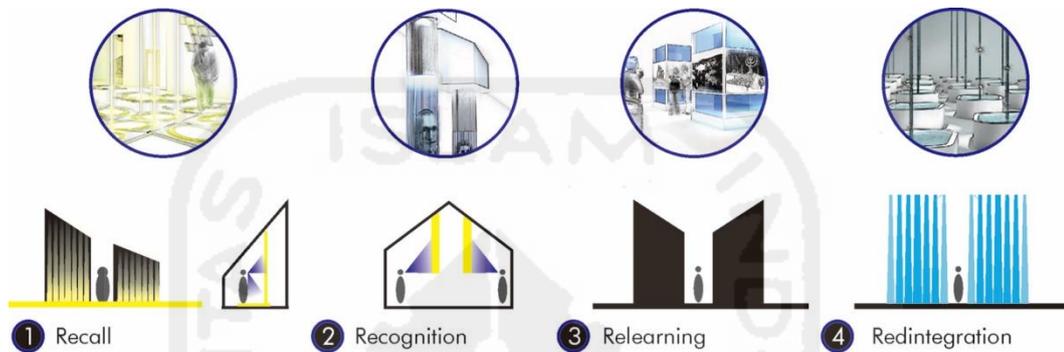
Sumber : Analisis penulis (2016)

Bangunan ini berusaha untuk mengembalikan memori sejarah Babyn Yar melalui 4 tahap :

1. Peningkatan (recall) yaitu dengan mengenali kembali adanya jurang Babyn yar, dari batas bentuk bangunan, serta ketika memasuki lobby pengunjung akan “dibuat” melihat ruang sebagai jurang.
2. Pengenalan (Recognition) yaitu memasuki memorial pertama untuk mengenali pahlawan Kiev.

3. Belajar lagi (Relearning) yaitu pada memorial kedua, pengunjung mempelajari timeline perang Kiev.
4. Redintegrasi (Redintegration) pada memorial terakhir. Memberikan suasana bagi pengunjung untuk melepaskan dari kesedihan setelah perjalanan sebelumnya "merecall" dan mengingat kembali peristiwa perang.

Bangunan arsitektur ini memiliki koneksi organik kepada masyarakat luas dan aspek-aspek pengalaman yang juga intelektual, emosional, dan sensual.



Gambar 5-10 Skema Bentuk Ruang Memorial

Sumber : Analisis penulis (2016)

Bangunan utama dibuat miring sehingga ketika pengunjung berjalan di antara pilar-pilarnya mereka akan merasakan ketidakseimbangan atau disorientasi, seperti berada dalam labirin yang tak seimbang. Ini merepresentasikan bagaimana ketika kaum Yahudi yang mencoba mempertahankan diri harus keluar dari Jerman dan terlantar tanpa tujuan dan arah yang pasti.

### 5.3 Sirkulasi Ruang Dalam

#### 5.3.1 Pencapaian Frontal

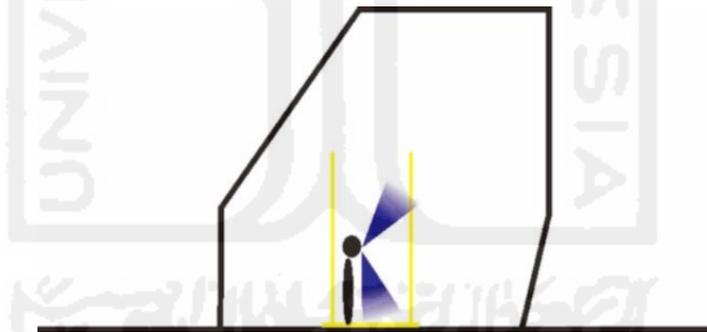
Untuk mencapai sebuah ruang memorial melalui tipe frontal. Pencapaian tipe frontal ingin menunjukkan langsung arah pintu masuk melalui jalur lurus. Sehingga tujuan menuju ruang tersebut tampak jelas. Ditunjukkan dengan fasad muka bangunan atau pintu masuk yang detail.



Gambar 5-11 Pencapaian Frontal

Sumber: D.K. Ching, *Arsitektur: Bentuk, Ruang & Tatahan-Edisi Ketiga* (2008)

Pintu pada bangunan memorial didesain miring agar pengunjung disambut dengan suasana masuk kedalam ruang yang menekan seperti “jurang”. Setelah memasuki pintu masuk, pengunjung akan menemukan lobby dengan instalasi memorial biomassa sebagai ruang memorial individual yang dinikmati dengan cara menunduk. Dengan langit-langit yang didesain tinggi dan garis-garis cahaya secara vertikal maka pengunjung juga “dipaksa” untuk melihat keatas sehingga semakin menghadirkan suasana seperti berada di dasar “jurang” Babyn Yar.



Gambar 5-12 Skema Memasuki Memorial

Sumber : *Analisis penulis* (2016)

### 5.3.2 Konfigurasi Jalur

Konfigurasi sebuah jalur mempengaruhi dan dipengaruhi oleh pola organisasi antar ruang yang ingin dihubungkan. Untuk memperkuat sebuah organisasi ruang, yang dapat dilakukan yaitu menyejajarkan kedua polanya atau dapat juga dikontraskan dengan bentuk spasialnya. Sehingga orang yang masuk akan merasa jelas dengan tata letak spasial dalam bangunan.

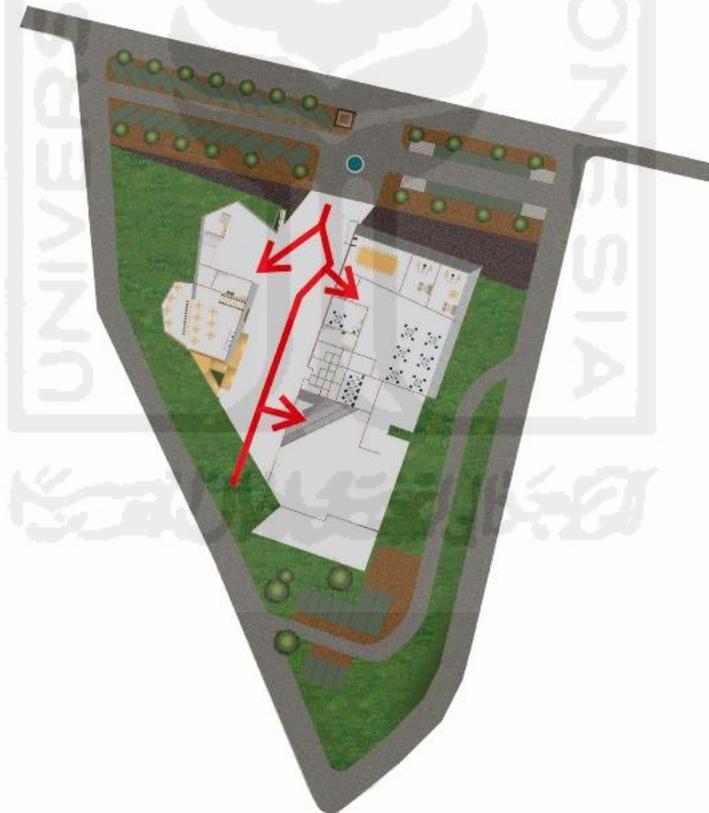
---

Perbedaan skala jalur satu dengan jalur yang lain saat persimpangan menunjukkan perbedaan ruang-ruang utama dan sekunder. Bentuk dan skala jalur menjadi pembeda antara ruang umum, ruang privat dan ruang servis dalam bangunan.

Menurut D.K. Ching dalam “Arsitektur: Bentuk, Ruang, dan Tatanan”(2008-Edisi Ketiga), terdapat 6 tipe konfigurasi jalur, yaitu:

i. Linear

Jalur linear tidak hanya jalur dalam garis lurus. Jalur yang lurus ini bisa menjadi pengatur utama untuk serangkaian ruang. Modifikasi dari jalur linear dapat berbentuk kurva linear atau yang terpotong, bercabang, bersimpangan dengan jalur lain, atau sebuah putaran yang balik. Tipe jenis ini biasa digunakan pada koridor pusat perbelanjaan, koridor hotel/apartemen, jalur menuju rumah ibadah seperti gereja, kuil.



Gambar 5-13 Konfigurasi Jalur Linear Memorial

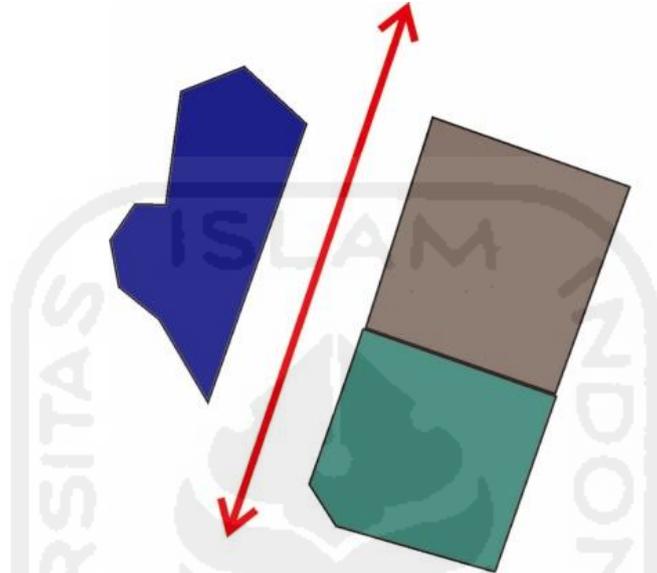
*Sumber : Analisis penulis (2016)*

---

## 5.4 Hubungan Jalur-Ruang

Menurut teori D.K. Ching, jalur dapat dikaitkan dengan ruang-ruang yang dihubungkan dengan beberapa cara, seperti:

a. Melewati Ruang



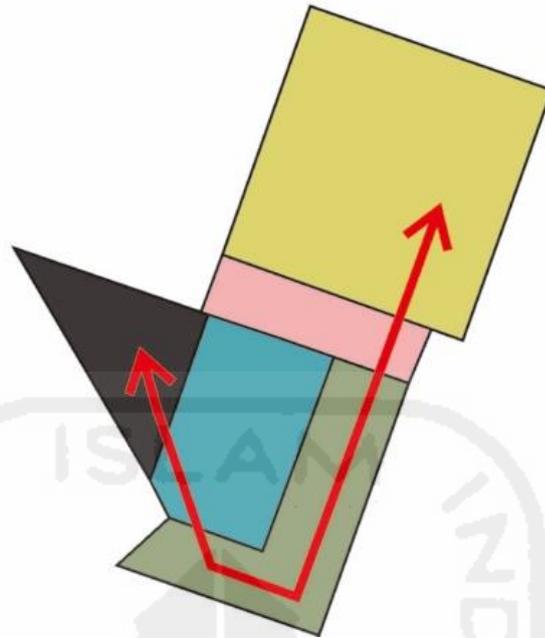
Gambar 5-14 Hubungan Jalur Melewati Ruang pada Memorial

*Sumber : Analisis penulis (2016)*

Di sepanjang sisi-sisi jalur terdapat berbagai macam ruang yang di lewati, sehingga integritas setiap ruang tetap ada. Dengan satu jalur yang melintasi berbagai ruang, konfigurasi jalurnya tampak fleksibel, karena dengan satu jalur banyak ruang yang di lewati.

Ruang-ruang yang berada pada sisi jalur akan menjadi pengantar menuju ruang utama atau ruang yang lebih besar tingkatannya. Dengan sistem ini akan menghasilkan pemerataan terhadap ruang-ruang sepanjang jalur.

b. Lewat Menembus Ruang



Gambar 5-15 Hubungan Jalur Lewat Menembus Ruang pada Memorial

*Sumber : Analisis penulis (2016)*

Merupakan jalur yang berada di tengah-tengah ruang dengan melewati ruang tersebut. Berbagai bentuk ruang yang dilewati satu jalur horisontal. Jalur tersebut bisa melewati area tengah ruang, area ruang yang miring, atau ditepi ruang. Dapat menciptakan pola-pola peristirahatan dan pergerakan di dalamnya.