

BAB V

PENDEKATAN PERENCANAAN DAN PERANCANGAN ARSITEKTUR

1.1 Dasar Pendekatan Gagasan Perancangan Innovation Center

Secara umum, pengertian dari *innovation center* adalah sebuah tempat dimana seorang atau sekelompok orang yang bekerja bersama. Di gedung *innovation center* ini biasanya orang-orang bekerja dalam memproduksi suatu hal yang baru, berinovasi, membuat suatu hal atau barang yang belum pernah ada sebelumnya.

Dalam hal ini, Universitas Diponegoro yang berlokasi di Semarang, berencana membangun bangunan *innovation center*. Namun konsepnya agak berbeda dengan pengertian umum gedung *innovation center* itu sendiri dikarenakan yang fungsi utamanya bukan sebagai tempat bagi sekelompok orang bekerja dan menghasilkan sebuah inovasi melainkan untuk memamerkan produk inovasi yang telah dibuat oleh mahasiswa dan/atau dosen Undip serta menjual invensi-invensi yang telah dipatenkan. Jadi kegiatan utama didalamnya adalah sebagai kegiatan komersil dengan memiliki sebuah *exhibition hall* didalamnya untuk memamerkan dan menjual paten-paten yang dimiliki oleh Undip.

Alasan yang mendasari kegiatan komersial dijadikan kegiatan utama pada bangunan *innovation center* ini adalah dikarenakan Universitas Diponegoro telah resmi menjadi PTNBH pada awal tahun 2017 ini sehingga universitas diharapkan harus dapat membiayai kebutuhan universitas sendiri. Dengan alasan itu pula universitas kini sedang gencar melakukan proyek-proyek salah satunya adalah bangunan *innovation center* ini.

Alasan lain yang mendasari perencanaan pembangunan gedung *innovation center* ini adalah paten-paten Undip yang kurang diketahui oleh masyarakat banyak, bahkan kurang diketahui oleh mahasiswa Undip itu sendiri. Diharapkan hasil-hasil karya Undip dapat diketahui lebih jauh lagi, bahwa Undip juga menghasilkan invensi-invensi yang patut dipandang.

Dari semua alasan diatas, tidak melenceng dari pengertian umum *innovation center* yaitu sebagai wadah bagi para mahasiswa dan/atau dosen belajar dan bekerja dalam menghasilkan invensi-invensi baru. Nantinya akan ada kelas pembelajaran dan juga ruang-ruang praktek didalam gedung *innovation center* ini.

1.2 Aspek Fungsional

1.2.1 Pendekatan Fungsi

Bangunan *innovation center* memiliki fungsi sebagai wadah pameran dan kegiatan jual-beli paten-paten yang dimiliki oleh Undip, sehingga kegiatan utamanya nanti akan berada di galeri dan di area transaksi. Kegiatan transaksi akan dijadikan satu area sehingga calon pembeli

tidak dipersulit transaksi jual-belinya. Namun tidak hanya dikhususkan untuk produk-produk paten itu sendiri, nantinya galeri akan dipisahkan menjadi 2 (dua) bagian, bagian pertama khusus untuk produk paten yang sifatnya permanen, dan bagian lainnya untuk pameran-pameran Undip yang berisikan hasil-hasil karya mahasiswa dan/atau dosen Undip –bukan sebagai objek paten, hanya untuk dipamerkan- dan ruangan tersebut juga dapat di sewakan untuk umum sehingga sifatnya temporer. Kemudian akan ada fasilitas-fasilitas lain seperti kelas pembelajaran, ruang praktek, ruang berkumpul, ruang berinovasi/workshop, ruang konferensi, serta fasilitas-fasilitas pendukung seperti cafe.

1.2.2 Pendekatan Pelaku Kegiatan

Pendekatan dilakukan berdasarkan analisa jenis-jenis pelaku sehingga akan diperoleh macam kegiatan yang dibutuhkan untuk pendekatan perancangan pada fasilitas gedung *Innovation Center* Undip. Jenis-jenis pelaku tersebut antara lain:

1. Pengunjung

Pengunjung adalah orang yang datang dan menggunakan segala jenis fasilitas yang ada di bangunan *innovation center* termasuk didalamnya pengunjung yang melakukan transaksi bisnis maupun mahasiswa dan dosen Undip yang berkegiatan pembelajaran.

2. Pengelola

Pengelola adalah orang yang bertanggung jawab untuk mengelola segala aktifitas yang terjadi pada fasilitas *innovation center* ini. Pengelola pun dibedakan menjadi beberapa aktifitas yang dilakukan, antara lain adalah:

- **Pengelola Administrasi dan Operasional**
Merupakan orang yang bertanggung jawab mengelola kegiatan administrasi dan operasional dari gedung *innovation center*.
- **Pengelola Servis**
Merupakan orang yang bertanggung jawab terhadap kegiatan yang bersifat servis dan teknis seperti petugas keamanan, teknisi, dan *cleaning service*.

1.2.3 Pendekatan Kebutuhan Ruang

Gedung *Innovation Center* Undip ini dibagi menjadi beberapa kelompok kegiatan yang dibedakan berdasarkan kegiatan-kegiatan yang berlangsung didalamnya termasuk kegiatan operasional, penunjang kawasan, dan *service*. Kebutuhan ruang didapat dari analisa pendekatan pelaku serta aktifitas yang terjadi sehingga muncul berbagai kebutuhan ruang sebagai berikut:

A. Kelompok Kegiatan Pengelola

| No. | Pelaku | Kegiatan | Kebutuhan Ruang |
|-----|--|--|--------------------------------|
| 1. | Kepala operasional gedung | Memarkir kendaraan | Area parkir staff |
| | | Memimpin dan mengelola seluruh kegiatan operasional gedung | Ruang kepala operasional |
| | | Memimpin rapat dengan seluruh staff | Ruang rapat |
| | | Ke toilet | Toilet pribadi |
| | | Kegiatan ibadah | Mushola staff |
| 2. | Wakil kepala operasional gedung | Memarkir kendaraan | Area parkir staff |
| | | Membantu tugas kepala operasional | Ruang wakil kepala operasional |
| | | Menghadiri rapat | Ruang rapat |
| | | Ke toilet | Toilet staff |
| | | Kegiatan ibadah | Mushola staff |
| 3. | Staff administrasi dan keuangan | Memarkir kendaraan | Area parkir staff |
| | | Mengurus administrasi dan keuangan gedung | Ruang administrasi |
| | | Menghadiri rapat | Ruang rapat |
| | | Mengurus arsip-arsip | Ruang arsip |
| | | Ke toilet | Toilet staff |
| | | Ibadah | Mushola |
| | | Istirahat | Pantry |
| 4. | Resepsionis | Memarkir kendaraan | Area parkir staff |
| | | Menyambut dan membantu mengarahkan pengunjung | Lobby gedung |
| | | Menghadiri rapat | Ruang rapat |
| | | Ke toilet | Toilet staff |
| | | Ibadah | Mushola staff |
| | | Istirahat | Pantry |
| 5. | Kepala pengelola galeri | Memarkir kendaraan | Area parkir staff |
| | | Mengelola kegiatan operasional galeri | Ruang pengelola galeri |
| | | Menghadiri rapat | Ruang rapat |
| | | Ke toilet | Toilet staff |
| | | Kegiatan ibadah | Mushola staff |
| 6. | Staff administrasi dan keuangan galeri | Memarkir kendaraan | Area parkir staff |
| | | Mengurus administrasi dan keuangan galeri | Ruang administrasi galeri |
| | | Menghadiri rapat | Ruang rapat |
| | | Mengurus arsip-arsip | Ruang arsip |
| | | Ke toilet | Toilet staff |
| | | Ibadah | Mushola staff |
| | | Istirahat | Pantry |
| 7. | | Memarkir kendaraan | Area parkir staff |

| | | | |
|----|----------------------------------|--|--------------------|
| | Staff jual-beli paten galeri | Mengurus dan memandu kegiatan jual-beli paten pada calon pembeli | Ruang jual-beli |
| | | Menghadiri rapat | Ruang rapat |
| | | Ke toilet | Toilet staff |
| | | Ibadah | Mushola staff |
| | | Istirahat | Pantry |
| 8. | Resepsionis/Customer care galeri | Memarkir kendaraan | Area parkir staff |
| | | Menyambut dan membantu mengarahkan pengunjung | Resepsionis galeri |
| | | Menghadiri rapat | Ruang rapat |
| | | Ke toilet | Toilet staff |
| | | Ibadah | Mushola staff |
| | | Istirahat | Pantry |

Tabel 1.11 Kelompok Kegiatan Pengelola

Sumber: Analisa Penulis

B. Kelompok Kegiatan Pengunjung

| No. | Pelaku | Kegiatan | Kebutuhan Ruang |
|-----|------------|--|-----------------------------|
| 1. | Pengunjung | Memarkir kendaraan | Area parkir |
| | | Menanyakan informasi | Resepsionis/Lobby |
| | | Mengunjungi pameran paten | Hall galeri |
| | | Melakukan proses jual beli paten | Ruang jual-beli, atm center |
| | | Menghadiri presentasi paten baru, seminar, dan informasi edukasi | Ruang serbaguna |
| | | Meminjam dan menghadiri rapat | Ruang konferensi |
| | | Berinovasi | Ruang inovasi/workshop |
| | | Melakukan praktek terhadap objek invensi | Ruang praktek/Laboratorium |
| | | Ke perpustakaan | Perpustakaan |
| | | Makan dan minum | Cafe |
| | | Ibadah | Mushola pengunjung |
| | | Ke toilet | Toilet pengunjung |

Tabel 1.12 Kelompok Kegiatan Pengunjung

Sumber: Analisa Penulis

C. Kelompok Kegiatan Komersial

| No. | Pelaku | Kegiatan | Kebutuhan Ruang |
|-----|----------------|--|-----------------|
| 1. | Pengelola cafe | Memarkir kendaraan | Area parkir |
| | | Melayani dan menjual makanan dan minuman | Cafe |

| | | | |
|--|--|-----------|---------|
| | | Ibadah | Mushola |
| | | Ke toilet | Toilet |

Tabel 1.13 Kelompok Kegiatan Komersial

Sumber: Analisa Penulis

D. Kelompok Kegiatan Service

| No. | Pelaku | Kegiatan | Kebutuhan Ruang |
|-----|--------------------|--|-------------------------|
| 1. | Teknisi | Melakukan perbaikan dan pengecekan terkait <i>electrical engineering</i> | Ruang panel |
| | | Melakukan perbaikan dan pengecekan terkait dengan pompa air | Ruang pompa |
| | | Melakukan perbaikan dan pengecekan terkait dengan genset bangunan | Ruang genset |
| | | Ke toilet | Toilet |
| 2. | Petugas keamanan | Melakukan kegiatan pemantauan CCTV dan tempat berkumpul dan berkoordinasi petugas keamanan termasuk istirahat petugas keamanan | Ruang staff |
| | | Melakukan kegiatan pemantauan di beberapa titik di area bangunan <i>innovation center</i> | Pos jaga |
| | | Menyimpan alat keamanan | Ruang staff |
| | | Ke toilet | Toilet |
| 3. | Petugas kebersihan | Istirahat dan ganti baju petugas kebersihan | Ruang staff |
| | | Menyimpan alat kebersihan | Ruang janitor |
| | | Membuang dan mengangkut sampah | Ruang pembuangan sampah |
| | | Ke toilet | Toilet |

Tabel 1.14 Kelompok Kegiatan Service

Sumber: Analisa Penulis

1.2.4 Pendekatan Kapasitas Ruang

a. Ruang pengelola

Dalam kelompok pengelola, dibagi menjadi 2 bagian yaitu pengelola operasional gedung utama, dan pengelola galeri. Pendekatan kapasitas ruang pengelola dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini:

Kelompok Kegiatan Operasional Gedung Utama

| No. | Ruang | Pendekatan | Kapasitas |
|-----|---------------------------------------|--|-----------|
| 1. | Ruang kepala operasional gedung | <ul style="list-style-type: none">• 1 kepala operasional gedung• 2 tamu | 3 orang |
| 2. | Ruang wakil kepala operasional gedung | <ul style="list-style-type: none">• 1 wakil kepala operasional gedung• 2 tamu | 3 orang |
| 3. | Ruang administrasi dan keuangan | <ul style="list-style-type: none">• 1 kepala divisi dan 3 staff | 4 orang |
| 4. | Ruang jual-beli | <ul style="list-style-type: none">• 3 staff dan 6 tamu | 6 orang |
| 5. | Area respionis | <ul style="list-style-type: none">• 2 staff | 2 orang |

Tabel 1.15 Tabel Pendekatan Kapasitas Ruang Operasional Gedung

Sumber: Analisa Penulis

Kelompok Kegiatan Operasional Servis

| No. | Ruang | Pendekatan | Kapasitas |
|-----|---|---|-----------|
| 1. | Ruang panel, Ruang pompa, Ruang genset, Ruang AHU | <ul style="list-style-type: none">• 3 orang pengawas teknisi | 3 orang |
| 2. | Ruang petugas keamanan | <ul style="list-style-type: none">• 2 orang per-shift (pagi, malam) | 4 orang |
| 3. | Pos jaga | <ul style="list-style-type: none">• 2 orang per-shift (pagi, malam) | 4 orang |
| 4. | Ruang petugas kebersihan | <ul style="list-style-type: none">• 6 orang | 6 orang |

Tabel 1.16 Tabel Pendekatan Kapasitas Ruang Operasional Servis

Sumber: Analisa Penulis

Berdasarkan data-data yang telah didapat dari tabel diatas, maka total jumlah pengelola dan servis (tanpa menghitung tamu) pada bangunan innovation center undip adalah **28 orang**.

b. Pengunjung

Pengunjung Galeri

Dalam menentukan kapasitas pengunjung yang mengunjungi galeri, dikarenakan tidak tersedianya informasi yang dapat dijadikan standar dalam pengerjaan LP3A ini, maka penulis mengambil data berdasarkan studi bangunan eksisting galeri yang terdapat di Kota Semarang. Bangunan galeri yang dipilih adalah Semarang Contemporary Art Gallery yang terletak di Kota Semarang. Bangunan ini dipilih dengan alasan merupakan bangunan yang fungsinya hampir sama dengan fungsi galeri yang akan diterapkan pada bangunan innovation center ini, yang membedakan hanya objeknya yang bukanlah objek seni melainkan objek Paten milik Undip.

Alasan lain yang digunakan adalah luasannya yang tidak terlalu besar sehingga dianggap cocok sebagai pembanding.

Studi pendekatan pengunjung mengambil data dari hasil laporan mahasiswa Universitas Katolik Soegijapranata. Data pengunjung Semarang Contemporary Art Gallery tahun 2012-2013 dapat dilihat pada tabel berikut:

| Tahun | Jumlah Pengunjung (Orang) | Rata-rata (orang/hari) | Jumlah | Rata-rata |
|---------------------|---------------------------|------------------------|--------|-----------|
| 2012 | 204 | 20 | 1991 | 22 |
| | 301 | 20 | | |
| | 210 | 21 | | |
| | 230 | 23 | | |
| | 246 | 25 | | |
| | 234 | 23 | | |
| | 252 | 25 | | |
| | 144 | 12 | | |
| | 170 | 17 | | |
| 2013 | 120 | 12 | 2.127 | 23 |
| | 256 | 26 | | |
| | 278 | 28 | | |
| | 217 | 22 | | |
| | 140 | 14 | | |
| | 280 | 28 | | |
| | 256 | 26 | | |
| | 280 | 28 | | |
| | 300 | 30 | | |
| Tertinggi | 300 | 30 | | |
| Terendah | 120 | 12 | | |
| Jumlah Total | 4118 | 400 | | |
| Rata-rata | 229 | 22 | | |

Tabel 1.17 Tabel Data Pengunjung Semarang Contemporary Art Gallery 2012-2013

Sumber: (Irianti, 2014)

Dari data yang telah didapatkan, jumlah pengunjung dianggap tetap sehingga perhitungan pengunjung yang datang setiap harinya (jika semua menulis buku tamu) adalah 22 orang/hari. Angka tersebut akan menjadi sebuah patokan terhadap data yang akan diperhitungkan untuk dijadikan acuan pembuatan LP3A. Dalam data tabel diatas, maka perhitungan presentase kenaikan pengunjung dari tahun 2012-2013 adalah sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah pengunjung 2012}}{\text{Jumlah pengunjung 2013}} \times 100\% = \text{Presentase Kenaikan Pengunjung}$$

$$\frac{2.127}{1.991} \times 100\% = 6.83\%$$

Dari data yang telah diperhitungkan, maka perkiraan jumlah pengunjung yang datang pada tahun 2017 akan menjadi 33 orang/hari dan akan dijelaskan pada tabel dibawah sebagai berikut:

| Tahun | Jumlah pengunjung (/hari) | Pertambahan presentase minat pengunjung | Jumlah pengunjung hasil akumulasi |
|-------|---------------------------|---|-----------------------------------|
| 2013 | 24 | 6.83% | 25.6 |
| 2014 | 25.6 | 6.83% | 27.3 |
| 2015 | 27.3 | 6.83% | 29.2 |
| 2016 | 29.2 | 6.83% | 31.2 |
| 2017 | 31.2 | 6.83% | 33.3 |

Tabel 1.18 Tabel Data Perkiraan Pertambahan Jumlah Pengunjung Galeri Tahun 2017

Sumber: Analisa Penulis

Jumlah ini diasumsikan sebagai jumlah rata-rata pengunjung minimum yang datang per-harinya. Untuk jumlah maksimumnya, dikatakan saat diadakannya pameran Undip, misalnya pameran yang diadakan 3 bulan sekali dari Undip. Dalam pameran ini akan memamerkan berbagai karya dari mahasiswa dan/atau dosen Undip, dengan acara yang seperti ini minat pengunjung internal universitas meningkat daripada hanya sekedar melihat pameran paten. Setidaknya 10 orang dari setiap jurusan akan mengunjungi booth jurusan masing-masing. Maka jika dijumlah dari total jurusan yang ada di Undip berarti ada sekitar 500 orang pengunjung disaat puncak ramai. Namun pengunjung ini tidak akan datang semua secara langsung pada waktu yang sama, maka setidaknya kapasitasnya 250 orang dalam satu waktu.

Pengunjung Gedung Utama

Kemudian untuk jumlah pengunjung yang mengunjungi gedung utama innovation center yang berfasilitas ruang konferensi, ruang pelatihan, ruang laboratorium, ruang inovasi dan sebagainya akan dihitung secara terpisah. Gedung utama ini ditargetkan khususnya bagi para mahasiswa dan dosen universitas diponegoro dikarenakan fasilitasnya yang memang ditujukan pada anggota kampus, terkecuali ruang auditorium dan ruang konferensi yang memang dijadikan terbuka untuk umum.

Untuk menentukan kapasitas gedung utama ini, penulis akan menggunakan angka-angka asumsi sehingga dapat dicapai jumlah pengunjung yang datang. Maka dalam penghitungan jumlah pengunjung gedung utama ini akan dibagi menjadi 2 jenis yaitu pengunjung dalam (mahasiswa dan dosen) dan pengunjung umum.

- Pengunjung dalam

Pengunjung dalam ini dimaksudkan bagi mahasiswa dan dosen Undip. Kegiatan mereka nantinya akan banyak berkisar di area edukasi seperti ruang kelas pelatihan, ruang inovasi, ruang praktek, dan laboratorium. Maka diasumsikan bahwa mahasiswa dan/atau dosen yang mengerjakan proyek invensi adalah sekelompok orang terdiri dari 8-10 orang. Kemudian diasumsikan jumlah kelompok yang melakukan proyek invensi secara bersamaan maksimal dapat mencapai 20 kelompok. Sehingga dengan angka tersebut yang mengunjungi ruang inovasi dapat mencapai 160-200 orang per hari.

Kemudian untuk laboratorium, berdasarkan hasil pencarian paten-paten Undip yang kebanyakan adalah suatu metode, atau suatu proses zat, maka laboratorium nantinya akan memiliki kapasitas lebih besar dari kapasitas ruang praktek. Dari daftar paten yang diambil mulai dari januari 2017 hingga desember 2017, jumlah paten yang proses pembuatannya menggunakan ruangan laboratorium sekitar 90% dibandingkan paten yang menggunakan lab mesin, namun tidak menutup kemungkinan bahwa kedepannya invensi-invensi baru akan banyak menggunakan lab mesin. Maka dari itu perbandingan pengguna laboratorium:ruang praktek menjadi 70:30. Kapasitas yang dipilih setidaknya sebanyak jumlah maksimum anggota inventor yaitu 200 orang, namun pengguna lab dan r. praktek tidak langsung semua kelompok melakukan uji tes disaat bersamaan sehingga kapasitas laboratorium menjadi ± 70 orang dan kapasitas ruang praktek menjadi ± 30 orang.

Lain halnya dengan ruang kelas pelatihan yang digunakan oleh mahasiswa dan/atau dosen yang hendak mempelajari, dan mendalami suatu objek paten. Dianggap pengunjung yang menghadiri pelatihan dalam ruang kelas adalah orang yang berbeda dari yang mengerjakan proyek invensi. Berdasarkan data yang didapat dari Standar Sarana dan Prasarana Sistem Penjaminan Mutu Internal Universitas Diponegoro tahun 2011, standar ruang perkuliahan untuk kuliah biasa minimal berkapasitas 50 orang. Jumlah ruang kelas nantinya akan ditambahkan menjadi total 5 kelas dengan asumsi minat pembelajaran tiap orangnya berbeda. Nantinya kelas-kelas ini akan bergantian dipakai untuk mengajar objek pamer lainnya. Maka total pengunjung ditambahkan 250 orang.

- Pengunjung umum

Pengunjung umum ini dapat diartikan sebagai masyarakat umum, pihak industri, dan juga mahasiswa dan/atau dosen Undip. Ruang-ruang yang tercakup adalah ruang audiovisual, perpustakaan, ruang konferensi, ruang bersama, dan sitting group. Ruang audiovisual yang nantinya berfungsi untuk mengadakan seminar, mengadakan acara presentasi inovasi baru (yang telah dipatenkan, yang belum hanya akan dipamerkan di galeri) maka diasumsikan kapasitasnya minimum 100 orang – 150 orang. Kemudian akan disediakan ruang konferensi fleksibel sewaan. Dikatakan fleksibel disini dikarenakan ruangnya yang dapat disesuaikan

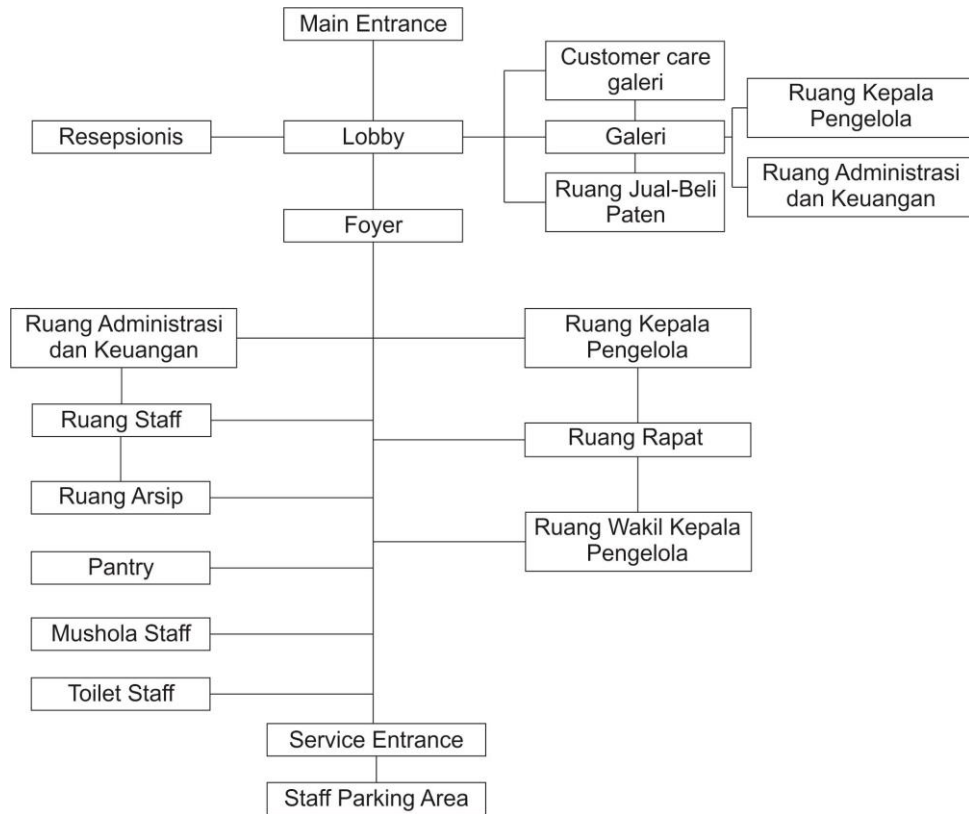
dengan kebutuhan. Ruangan kecil disekat dengan kapasitas 14 orang dan yang terbesar dengan membuka sekat dapat mencapai minimal 54 orang. Sedangkan ruang komunal atau sitting group akan disesuaikan kapasitasnya menyesuaikan pengunjung total.

Ruangan lain adalah perpustakaan, dalam rencananya perpustakaan akan dilengkapi dengan komputer sehingga ada *space* tersendiri untuk komputer di dalam area perpustakaan. Asumsinya perpustakaan dapat menampung 100 pengguna – sudah termasuk area lab komputer.

Pengguna cafe kebanyakan adalah pengunjung bangunan, namun tidak menutup kemungkinan pengunjung luar yang datang bertujuan hanya untuk makan dan nongkrong tidak banyak. Untuk cafe diprediksi cenderung akan ramai mulai menjelang malam untuk tempat nongkrong bagi anak muda. Oleh karena itu asumsi pengunjung cafe kira-kira 100 kursi.

1.2.5 Pendekatan Hubungan Ruang

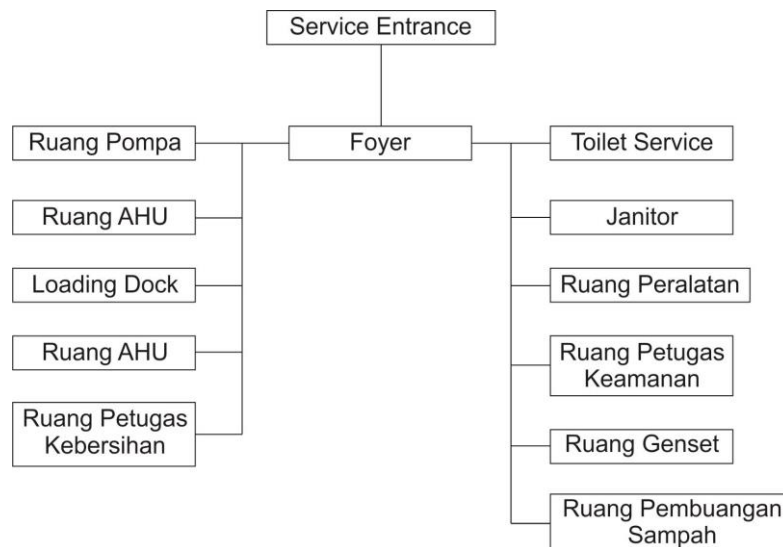
a. Kelompok Kegiatan Operasional Innovation Center



Gambar 5.1 Skema Hubungan Kegiatan Operasional Innovation Center

Sumber: Analisa Penulis

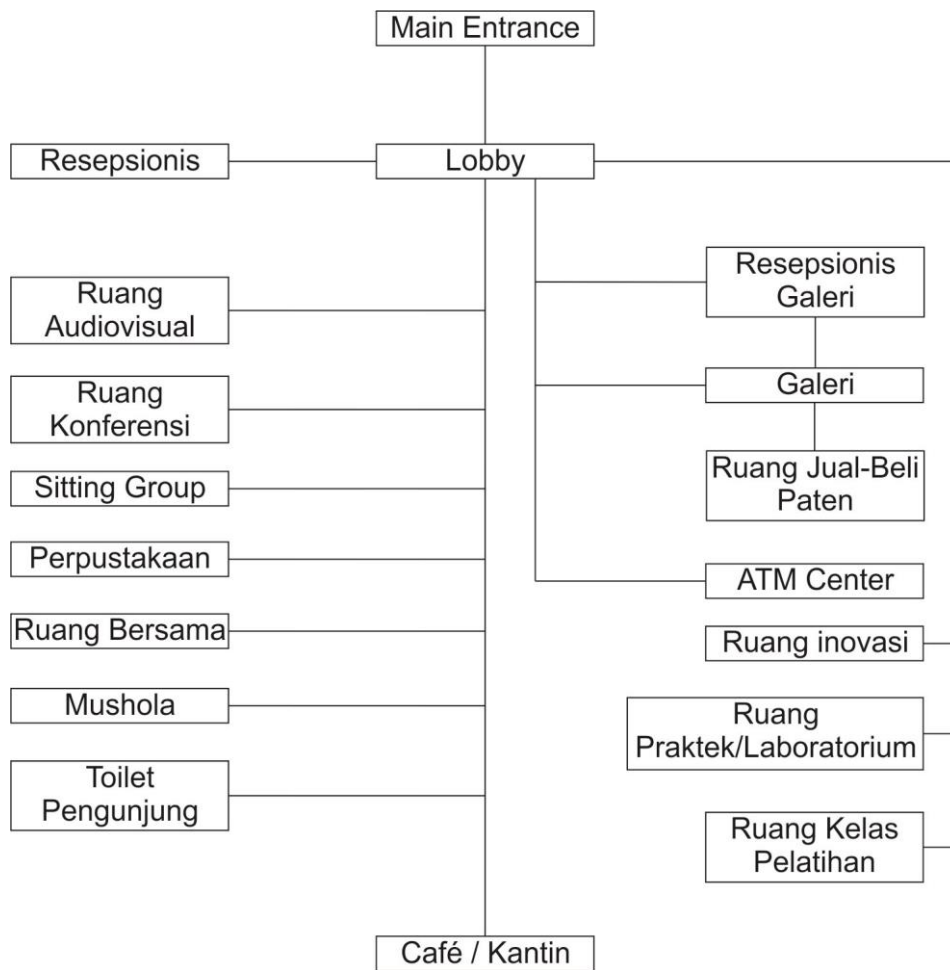
b. Kelompok Kegiatan Service Innovation Center



Gambar 5.2 Skema Hubungan Kegiatan Service Innovation Center

Sumber: Analisa Penulis

c. Kelompok Kegiatan Pengunjung Innovation Center



Gambar 5.3 Skema Hubungan Kegiatan Pengunjung Innovation Center

Sumber: Analisa Penulis

1.2.6 Pendekatan Besaran Ruang

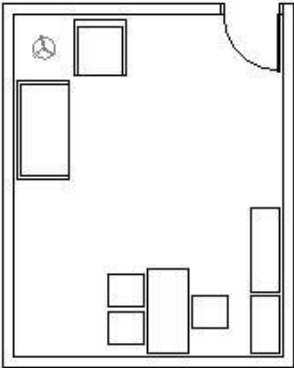
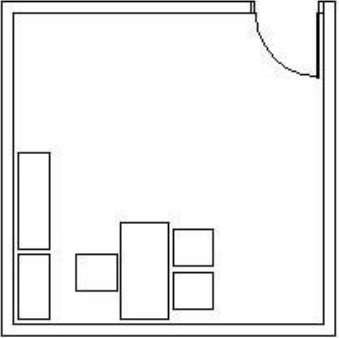
Untuk pendekatan yang digunakan untuk perhitungan besaran dan luasan masing – masing ruangan dapat digunakan perhitungan atau menggunakan standar yang sudah ada, seperti:

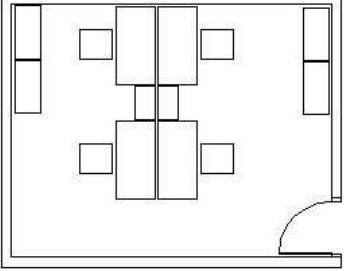
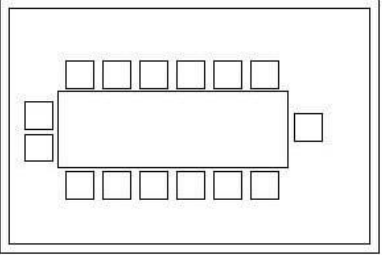
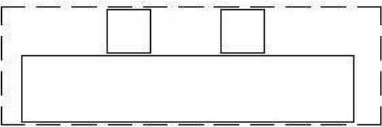
- Joseph de Chiara & John Callender, 1973, Time Saver Standards for Building Types, Mc Graw Hill, New York (**TS**)
- Ernest Neufert, 1992, Data Arsitek jilid 1 dan 2, Erlangga, Semarang (**AD**)
- Lawson, Fred. 1981. *Conference, Convention and Exhibition Facilities*. London: Architectural Press Ltd. (**FL**)
- Adler, David. 1969. *AJ Metric Handbook*. London: The Architecture Press Ltd (**AJ**)
- Building for Everyone: A Universal Design Approach, 2014. (**BFE**)
- Studi Ruang/ Analisa (**SR**)

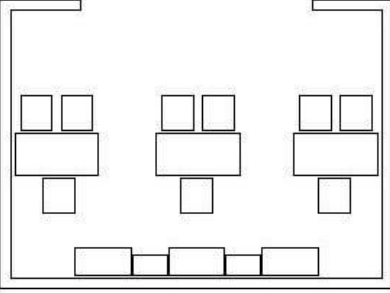
Sedangkan Standar Sirkulasi / Flow Area berdasarkan Time Saver Standard for Building Types, 2nd Edition yang digunakan yaitu :

- 5%-10% : Standar minimum sirkulasi
- 20% : Standar Kebutuhan keleluasaan sirkulasi
- 30% : Tuntutan kenyamanan fisik
- 40% : Tuntutan kenyamanan psikologis
- 50% : Tuntutan spesifik kegiatan
- 70%-100% : Terkait dengan banyak kegiatan

a. Kelompok Kegiatan Operasional Innovation Center

| Ruangan | Kapasitas | Standar | Luas (m ²) | Total | Sumber |
|---|--|---|--|----------------------|--------|
| Ruang Kepala Operasional Kapasitas 3 orang  Gambar ilustrasi | 1 meja kerja kursi 1 lemari arsip 1 rak arsip sirkulasi 800% | 0.6 x 1.2 0.45 x 0.5 0.8 x 0.4 1.2 x 0.4 | 0.72 @ 0.225 0.675 0.32 0.48 17.56 | 19.75 ~ 20 | SR |
| Toilet Kepala Operasional | 1 WC | 2.5/orang | 2.5 | 2.5 | AD |
| Ruang Wakil Kepala Operasional Kapasitas 3 orang  Gambar Ilustrasi | 1 meja kerja 3 kursi 1 lemari arsip 1 rak arsip sirkulasi 600% | 0.6 x 1.2 0.45 x 0.5 0.8 x 0.4 1.2 x 0.4 | 0.72 @ 0.225 0.675 0.32 0.48 13.17 | 15.36 ~ 16 | SR |
| Ruang Administrasi dan Keuangan Gedung Kapasitas 4 orang | 4 meja kerja 4 kursi 4 lemari arsip | 0.6 x 1.2 0.45 x 0.5 0.8 x 0.4 | @0.72 2.88 @0.225 0.9 @0.32 1.28 | 21.44 ~ 22 | SR |

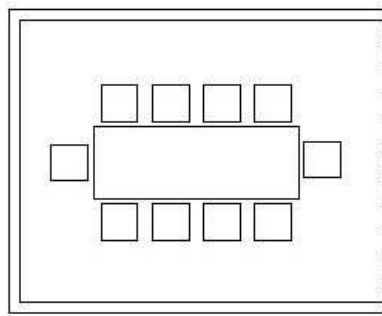
| | | | | | |
|--|--|---|---|----------------------|----|
|  <p>Gambar Ilustrasi</p> | 2 meja print sirkulasi 300% | 0.3 x 0.5 | @0.15 0.3 16.08 | | |
| <p>Ruang Rapat Kapasitas 15 orang</p>  <p>Gambar ilustrasi</p> | 1 meja besar 15 kursi sirkulasi 200% | 1.25 x 3.75 0.45 x 0.45 | 4.7 @0.20 3 15.4 | 23.1 ~ 24 | SR |
| <p>Area Resepsionis Kapasitas 2 orang</p>  <p>Gambar ilustrasi</p> | 1 meja 1 kursi sirkulasi 400% | 3.5 x 0.7 0.45 x 0.45 | 2.45 @0.20 0.4 3.92 | 4.9 ~ 5 | SR |
| <p>Pantry</p> | 1 unit | 20 | 20 | 20 | FL |
| <p>Mushola staff</p> | 15 orang | 2/orang | 30 | 36 | AD |
| <p>Wudhu pria</p> | 3 orang | 1/orang | 3 | | |
| <p>Wudhu wanita</p> | 3 orang | 1/orang | 3 | | |
| <p>Toilet staff wanita</p> | 1 wastafel 2 bilik wc | 0.9/orang 2.5/orang | 0.9 5 | 5.9 ~ 6 | AD |
| <p>Toilet staff pria</p> | 1 wastafel 2 urinoir 1 bilik wc | 0.9/orang 1.2/orang 2.5/orang | 0.9 2.4 2.5 | 5.8 ~ 6 | AD |
| <p>Ruang Jual Beli Paten Kapasitas 9 orang</p> | 3 meja kerja 2 meja print 3 lemari arsip | 0.6 x 1.2 0.3 x 0.5 0.8 x 0.4 | @0.72 2.16 @0.15 0.3 @0.32 0.96 | 21.78 ~ 22 | SR |

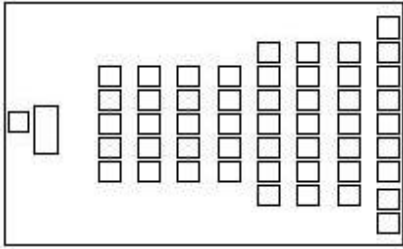
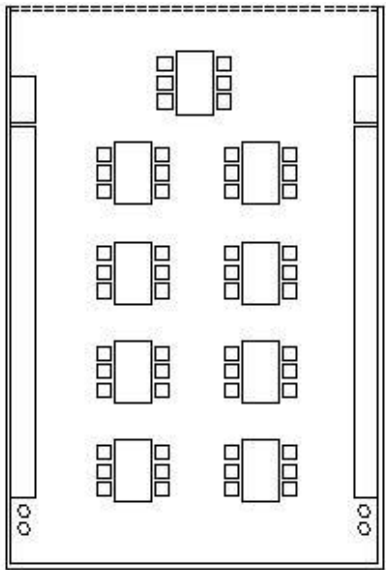
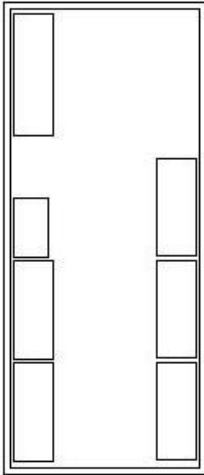
| | | | | | |
|---|-------------------|------------|------------------------|--------------------------|--|
|  <p>Gambar ilustrasi</p> | 3 kursi kerja | 0.45 x 0.5 | @0.225 0.675 | | |
| | 6 kursi tamu | 0.45 x 0.5 | @0.225 1.35 | | |
| | sirkulasi 300% | | 16.335 | | |
| Total | | | | 179 m² | |

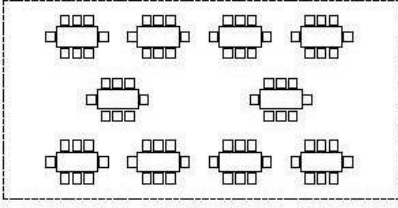
Tabel 5.19 Besaran Ruang Kelompok Kegiatan Operasional Innovation Center

Sumber: Analisa Penulis

b. Kelompok Kegiatan Operasional Pengunjung

| Ruangan | Kapasitas | Standar | Luas (m ²) | Total | Sumber |
|---|--------------------------------------|------------|------------------------|-----------------------------|--------|
| Lobby | 100 orang | 0.9/orang | 90 | 90 | AD |
| Galeri Kapasitas 100 objek pameran | 100 layar tv 24" (dengan meja) | 0.7 x 0.4 | @0.28 28 | 512 ~550 | SR |
| | 100 meja pamer | 0.6 x 0.6 | @0.36 36 | | |
| | sirkulasi 300% | | 448 | | |
| Ruang Konferensi Kapasitas 20 orang (10/ruangan) | 2 meja besar | 2.8 x 1 | @2.8 7.84 | 38.52 ~40 | SR |
| | 20 kursi | 0.5 x 0.5 | @0.25 5 | | |
| | sirkulasi 200% | | 25.68 | | |
|  Gambar ilustrasi | | | | | |
| Ruang Serbaguna Kapasitas 50 orang (3 ruang) | 50 kursi kuliah | 0.5 x 0.55 | @0.275 13.75 | 51.43 x 3 = | |
| | 1 meja pengajar | 1.2 x 0.6 | 0.72 | 154.3 ~150 | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|------------------------------|------------------|
|  <p>Gambar ilustrasi</p> | <p>1 kursi pengajar</p> <p>sirkulasi 250%</p> | <p>0.45 x 0.5</p> | <p>0.225</p> <p>36.74</p> | | |
| <p>Laboratorium Kapasitas 54 orang</p>  <p>Gambar ilustrasi</p> | <p>1 meja kerja per 6 orang</p> <p>Kursi</p> <p>2 Fume hood</p> <p>2 Meja persiapan digabung dengan bak cuci</p> <p>sirkulasi 300%</p> | <p>2 x 1</p> <p>0.45 x 0.45</p> <p>0.8 x 1.5</p> <p>0.8 x 12</p> | <p>@2 18</p> <p>@0.202 5 10.935</p> <p>@1.2 2.4</p> <p>@9.6 19.2</p> <p>151.605</p> | <p>202.2 ~210</p> | <p>AD dan SR</p> |
| <p>Ruang Penyimpanan Lab</p>  <p>Gambar ilustrasi</p> | <p>2 Lemari alat</p> <p>3 Lemari bahan</p> <p>Lemari pendingin bahan kimia</p> <p>Meja panjang</p> <p>sirkulasi 250%</p> | <p>2 x 0.8</p> <p>2 x 0.8</p> <p>0.7 x 1.2</p> <p>2.5 x 0.8</p> | <p>@1.6 3.2</p> <p>@1.6 4.8</p> <p>0.84</p> <p>2</p> <p>27.1</p> | <p>37.94 ~38</p> | <p>SR</p> |
| <p>Ruang praktek multifungsi</p> | <p>30 orang</p> | <p>20 x 10</p> | <p>200</p> | <p>200</p> | <p>SR</p> |
| <p>Ruang inovasi Kapasitas 200 orang</p> | <p>25 meja besar</p> <p>200 kursi</p> | <p>2.8 x 2</p> <p>0.45 x 0.5</p> | <p>@5.6 140</p> | <p>541 ~550</p> | <p>SR</p> |

| | | | | | |
|---|---------------------------|-----------------------|--|---------------------|---------------------|
|  <p>Gambar ilustrasi</p> | sirkulasi 200% | | @0.202 5 40.5 361 | | |
| Perpustakaan Kapasitas 50 orang | Area penjaga | 9 | 9 | 207 ~ 210 | TS dan SR |
| | Ruang baca | 1.44 | 72 | | |
| | Ruang pustaka | 54 | 54 | | |
| | Area komputer (25 orang) | 1.44 | 36 | | |
| | sirkulasi 50% | | 69 | | |
| Cafe Kapasitas 100 | 100 meja makan (4 orang) | 0.72/set | 72 | 216 ~ 220 | AD |
| | sirkulasi pengunjung 200% | | 144 | | |
| | | 4 kasir (2 org/kasir) | 3/orang | 24 | 222 ~ 220 |
| | | 4 set dapur | 12.5/set | 50 | |
| | | sirkulasi dapur 200% | | 148 | |
| Mushola pengunjung Wudhu Pria Wudhu Wanita | 40 orang | 2/orang | 80 | 90 | AD |
| Toilet pengunjung wanita | 2 wastafel | 0.9/orang | 1.8 | 11.8 ~ 12 | AD |
| | 4 bilik wc | 2.5/orang | 10 | | |
| Toilet pengunjung pria | 2 wastafel | 0.9/orang | 1.8 | 11.6 ~ 12 | AD |

| | | | | | |
|----------------------------------|------------|------------|------------|---------------|-----|
| | 4 urinoir | 1.2/orang | 4.8 | | |
| | 2 bilik wc | 2.5/orang | 5 | | |
| Toilet pengunjung difabel | 2 unit | 4.05/orang | 8.1 | 8.1 | BFE |
| Total | | | | 2600.1 | |

Tabel 5.10 Besaran Ruang Kelompok Kegiatan Pengunjung Innovation Center

Sumber: Analisa Penulis

c. Kelompok Kegiatan Service Innovation Center

| Ruangan | Kapasitas | Standar | Luas (m²) | Total | Sumber |
|-----------------------|------------------|----------------|-----------------------------|--------------|---------------|
| Ruang panel | 1 unit | 4 | 4 | 4 | TS |
| Ruang pompa | 1 unit | 20 | 20 | 20 | TS |
| Ruang genset | 1 unit | 30 | 30 | 30 | DA |
| Ruang staff | 1 unit | 12 | 12 | 12 | SR |
| Pos Jaga | 2 unit | 6 | 12 | 12 | SR |
| Janitor | 1 unit | 3 | 3 | 3 | SR |
| Loading Dock | 2 truk | 12.5 | 25 | 25 | DA |
| Tangga darurat | 1 unit | 30 | 30 | 30 | TS |
| Total | | | | 136 | |

Tabel 5.11 Besaran Ruang Kelompok Kegiatan Service Innovation Center

Sumber: Analisa Penulis

1.2.7 Rekapitulasi Luas Berdasarkan Pendekatan Besaran Ruang

| Kelompok Ruang | Luas (m²) |
|---|-----------------------------|
| Kelompok kegiatan operasional innovation center | 179 |
| Kelompok kegiatan pengunjung innovation center | 2600.1 |
| Kelompok kegiatan service innovation center | 136 |
| Total | 2915.1 |
| Sirkulasi 30% | 874.53 |
| Total Keseluruhan | 3789.53 |
| Pembulatan | 4000 m² |

Tabel 5.12 Total Keseluruhan Besaran Ruang Innovation Center

Sumber: Analisa Penulis

Luas keseluruhan bangunan Innovation Center adalah **3.200 m²** dengan luasan lahan tapak terpilih adalah **6.200 m²** dan dengan **KDB 60%** sesuai dengan peraturan daerah maka luasan lantai dasar bangunan tidak boleh lebih dari **3.720 m²**. Maka dari itu luasan lantai

bangunan lantai 1 diperkirakan sekitar 1400 m² dikurangi plaza yang dihitung setengah RTH dan lantai 2-3 mengikuti bentuk lantai 1, sehingga bangunan ini **memenuhi syarat**.

1.2.8 Lahan Parkir

Dari perhitungan perkiraan jumlah pengunjung yang datang untuk Galeri sendiri sekitar 200 orang, untuk pengunjung workshop sekitar 200 orang, dan pengunjung cafe sekitar 100 orang pada hari sibuk/ramai. Total pengunjung di hari ramai/sibuk sekitar 500 orang.

Parkir merupakan salah satu komponen suatu sistem transportasi yang perlu dipertimbangkan. Pada kota-kota besar area parkir merupakan suatu kebutuhan bagi pemilik kendaraan. Dengan mengasumsikan jumlah mobil adalah 40% dari jumlah total pengunjung dan 60%-nya adalah jumlah motor yang datang, maka perhitungannya akan dijelaskan sebagai berikut:

Pengunjung

- Pengguna motor = 60% total pengunjung
= 300 orang (asumsi 1 motor untuk 2 orang)
= 150 parkir motor
- Pengguna mobil = 40% total pengunjung
= 200 orang (asumsi 1 mobil berisikan 4 orang)
= 50 mobil

Pengelola

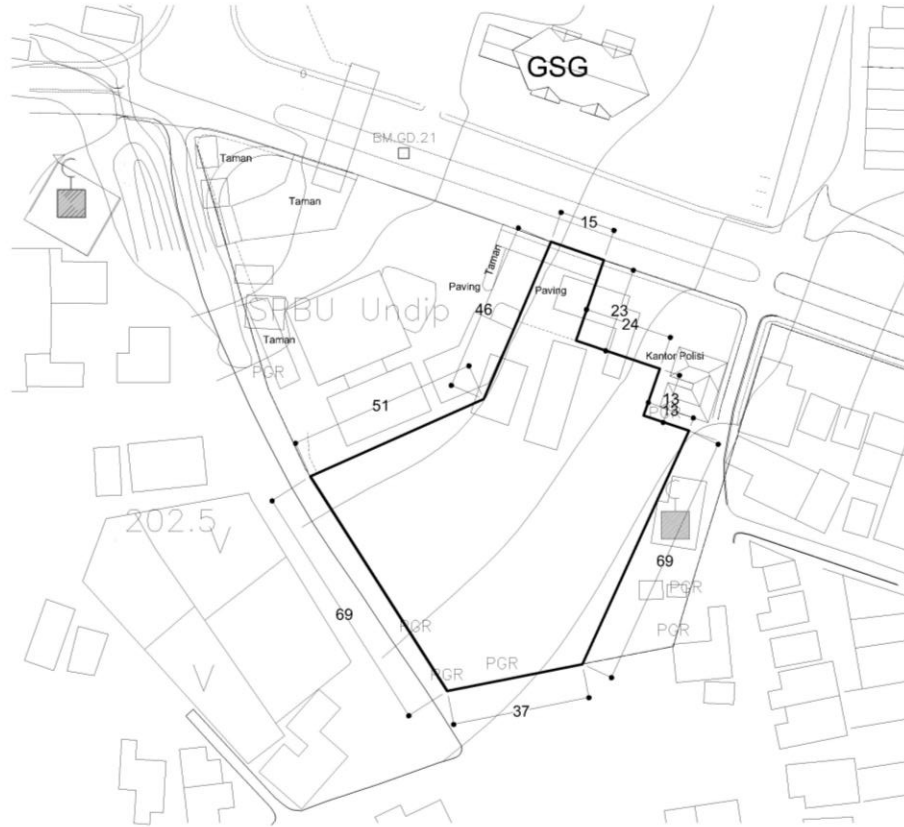
- Pengguna motor = 12 motor
- Pengguna mobil = 3 mobil

| Area Parkir | Jenis Parkir | Jumlah | Sumber | Luas |
|--------------------------|----------------|--------|--------|-------------|
| Parkir Pengelola | Mobil 2 x 5 | 3 | AD | 45 |
| | Motor 2 x 1 | 12 | AD | 24 |
| Parkir Pengunjung | Mobil 3 x 5 | 50 | AD | 750 |
| | Motor 2 x 1 | 150 | AD | 300 |
| Total | | | | 1119 |
| Sirkulasi 100% | | | | 1119 |
| Total Keseluruhan | | | | 2238 |
| Pembulatan | | | | 2250 |

Tabel 5.13 Studi Ruang Parkir

1.3 Aspek Kontekstual

1.3.1 Tapak Terpilih



Gambar 5.4 Lokasi Zona Perancangan Gedung Innovation Center

Sumber: Direktorat Aset dan Pengembangann Undip

Lokasi terpilih terletak di lingkungan Universitas Diponegoro, Kelurahan Tembalang, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang. Gedung Innovation Center merupakan salah satu rencana proyek pembangunan pada beberapa tahun mendatang. Lokasi terpilih adalah lokasi rencana pembangunan yang telah ditentukan oleh pihak Undip sendiri. Lokasi ini berada di muka Universitas dan bertempat di Jl. Prof. Sudarto sehingga dapat diakses dengan mudah. Batas-batas administratif lokasi tapak adalah sebagai berikut:

- Utara : Jl. Prof. Sudarto
- Timur : Kantor polisi – Jl. Tembalang Baru
- Selatan : Jl. Jatimulyo
- Barat : SPBU Undip

Lokasi terpilih (zona merah) merupakan zona untuk perancangan gedung Innovation Center yang memiliki luasan sekitar 6.200 m² dan memiliki KDB 60% yang membuat luasan lantai dasar yang boleh dibangun adalah sekitar 3.720 m². Permasalahan yang akhir-akhir ini sering terjadi adalah dikarenakan peningkatan jumlah mahasiswa di Undip maka saat masa perkuliahan pada waktu menjelang sore hari sering terjadi kemacetan di Jl. Prof. Sudarto sehingga akses masuk akan memakan waktu yang lebih pada jam-jam ramai.

1.4 Aspek Utilitas Bangunan

1.4.1 Sistem Pencahayaan

Pada perancangan gedung Innovation Center ini, tiap ruang memiliki kebutuhan pencahayaan yang berbeda-beda. Ada beberapa ruang yang membutuhkan pencahayaan alami tetapi ada pula yang hanya menggunakan pencahayaan buatan. Berikut tabel yang menjelaskan jenis pencahayaan tiap-tiap ruang:

| Nama Ruang | Pencahayaan Alami | Pencahayaan Buatan |
|--|-------------------|--------------------|
| Kelompok Kegiatan Operasional Innovation Center | | |
| Ruang Kepala Operasional | ✓ | ✓ |
| Toilet Kepala Operasional | ✓ | ✓ |
| Ruang Wakil Kepala Operasional | ✓ | ✓ |
| Ruang Administrasi dan Keuangan Gedung | ✓ | ✓ |
| Ruang Rapat | ✓ | ✓ |
| Area Resepsionis Gedung | - | ✓ |
| Pantry | - | ✓ |
| Mushola Staff | ✓ | ✓ |
| Toilet Staff | ✓ | ✓ |
| Ruang Jual-Beli Paten | - | ✓ |
| Kelompok Kegiatan Pengunjung Innovation Center | | |
| Lobby | ✓ | ✓ |
| Galeri | ✓ | ✓ |
| Ruang Konferensi | ✓ | ✓ |
| Ruang Serbaguna | ✓ | ✓ |
| Laboratorium | ✓ | ✓ |
| Ruang Penyimpanan Lab | - | ✓ |
| Ruang Praktek Multifungsi | ✓ | ✓ |
| Ruang Inovasi | ✓ | ✓ |
| Perpustakaan | ✓ | ✓ |
| Cafe | ✓ | ✓ |
| Mushola Pengunjung | - | ✓ |
| Toilet Pengunjung | - | ✓ |
| Kelompok Kegiatan Service Innovation Center | | |
| Ruang Panel | - | ✓ |
| Ruang Pompa | - | ✓ |

| | | |
|----------------|---|---|
| Ruang Genset | - | ✓ |
| Ruang Staff | ✓ | ✓ |
| Pos Jaga | ✓ | ✓ |
| Janitor | - | ✓ |
| Loading Dock | - | ✓ |
| Tangga Darurat | - | ✓ |

Tabel 5.14 Sistem Pencahayaan Gedung Innovation Center

Sumber: Analisa Penulis

1.4.2 Sistem Pengkondisian Udara

Sistem pengkondisian udara di gedung Innovation Center ini akan terbagi menjadi 2 (dua) sistem, yaitu sistem penghawaan alami dan sistem penghawaan buatan. Sistem penghawaan alami nantinya sebisa mungkin agar mengaplikasikan sistem ventilasi silang sehingga aliran udara yang mengalir masuk dan keluar gedung berkualitas baik dan menyalurkan udara dingin dan panas dengan baik. Untuk sistem penghawaan buatan, gedung Innovation Center akan menggunakan AC split dan AC split duct. AC split nantinya akan dipasang di ruangan-ruangan tertutup dengan luasan yang tidak terlalu luas. AC split duck akan dipasang di ruangan tertutup dengan ukuran ruangan yang luas. Kemudian ventilasi kipas yang menyedot udara juga akan dipasang di toilet-toilet sehingga tidak perlu membuat lubang ventilasi udara dan membuat toilet tidak bau dan pengap.

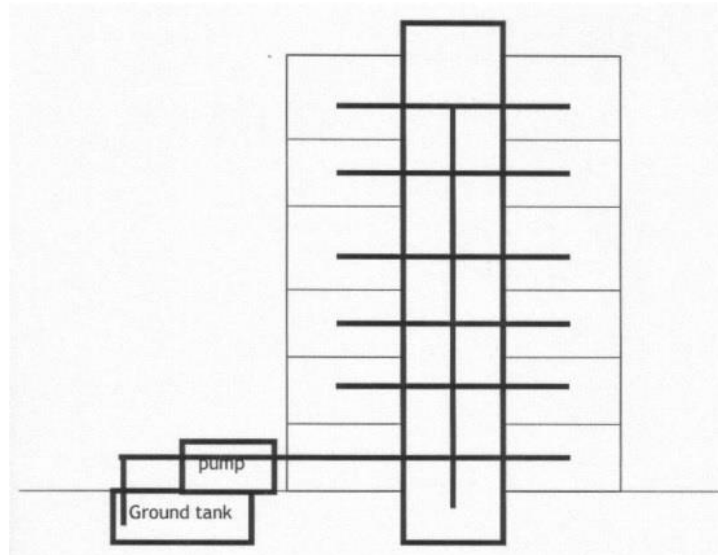
1.4.3 Jaringan Air Bersih

Terdapat 2 sistem jaringan air bersih pada umumnya yaitu dengan sistem *upfeed* dan *downfeed*. Kedua sistem ini memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing antara lain sebagai berikut:

- Sistem *up-feed*

Dalam sistem ini pipa distribusi langsung dari tangki bawah (ground tank) dengan pompa langsung disambungkan dengan pipa utama penyediaan air bersih pada bangunan, dalam hal ini menggunakan sepenuhnya kemampuan pompa. Karena terbatasnya tekanan dalam pipa dan dibatasinya ukuran pipa cabang dari pipa utama tersebut, sistem ini terutama dapat diterapkan untuk perumahan dan gedung-gedung kecil yang rendah. Pembuatan relatif murah tetapi pompa cepat rusak. Kerugian sistem ini adalah:

- pompa bekerja terus menerus
- ketinggian terbatas karena kekuatan pipa terbatas untuk mengantisipasi tekanan air di dalamnya.



Gambar 5.5 Sistem Up-Feed

Sumber: (eLisa - Universitas Gajah Mada, 2017)

- Sistem *down-feed*

Dalam sistem ini air ditampung dulu di tangki bawah (ground tank), kemudian dipompakan ke tangki atas (upper tank) yang biasanya dipasang di atas atap atau di lantai tertinggi bangunan. Dari sini air didistribusikan ke seluruh bangunan. Sistem tangki atap ini cukup efisien diterapkan karena:

- Selama airnya digunakan, perubahan tekanan yang terjadi pada alat plumbing hampir tidak berarti.
- Sistem pompa yang menaikkan air ke tangki atas bekerja secara otomatis dengan cara yang sangat sederhana sehingga kesulitan dapat ditekan.
- Perawatan tangki sangat sederhana dibandingkan dengan misalnya tangki tekan.

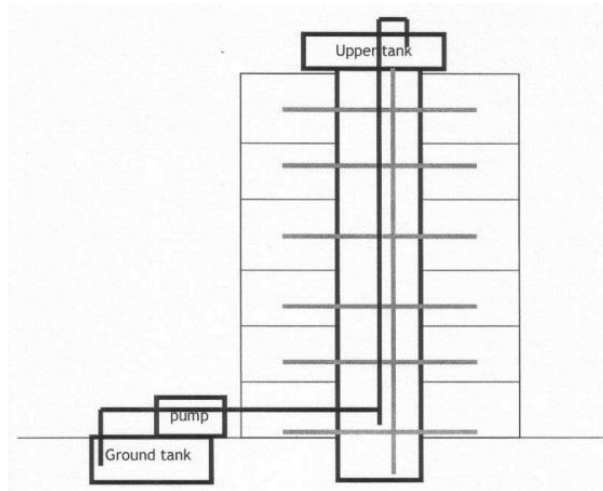
Kelebihan down feed system ini adalah:

- Pompa tidak bekerja secara terus-menerus sehingga lebih efisien dan awet.
- Air bersih selalu tersedia setiap saat.
- Tidak memerlukan pompa otomatis, kecuali untuk sistem pencegah bahaya kebakaran (sprinkler dan hydrant).

Kekurangan sistem ini adalah:

- Membutuhkan biaya tambahan untuk pengadaan tangki tambahan.
- Menambah beban pada struktur bangunan.
- Menambah biaya pemeliharaan.

Untuk pemakaian jangka panjang sistem ini termasuk efektif dan efisien walaupun biaya pembuatannya mahal.



Gambar 5.6 Sistem Down-Feed

Sumber: (eLisa - Universitas Gajah Mada, 2017)

Mempertimbangkan kondisi bangunan yang tidak tinggi, maka sistem jaringan air bersih yang akan dipakai adalah sistem *Up-Feed* dikarenakan atap bangunan yang bersih dari uppertank juga tidak menambah beban bangunan. Penggunaan genset nantinya berfungsi agar saat bangunan kehilangan daya maka air masih dapat tetap mengalir.

1.4.4 Jaringan Air Kotor

Jenis zat buangan dari dalam bangunan atau suatu lingkungan pada umumnya digolongkan dalam dua macam yaitu zat padat dan zat cair. Zat buangan padat adalah kotoran yang berasal dari kloset dan berupa tinja. Sedangkan zat buangan cair adalah air kotor yang berasal dari lavatory, urinoir, bak mandi, dll. Air buangan dapat dibagi dalam empat golongan:

- **Air tinja**, yaitu air sisa buangan yang berasal dari kloset, peturasan, bidet, dan air buangan mengandung kotoran manusia yang berasal dari alat plumbing lainnya.
- **Air bekas pakai / air sabun**, yaitu air buangan yang berasal dari bak mandi, wastafel, bak dapur, dan sebagainya.
- **Air hujan**, yaitu air dari atap dan halaman yang berasal dari hujan.
- **Air buangan khusus**, yaitu air buangan yang mengandung bahan kimia atau bahan-bahan berbahaya lainnya. Air buangan tersebut biasanya berasal dari pabrik, laboratorium, tempat pengobatan, rumah pemotongan hewan, dll.

Dari berbagai jenis air kotor yang berbeda-beda yang telah dijelaskan diatas, sistem pembuangan airnya pun berbeda-beda. Berikut adalah klasifikasi sistem buangan air:

- **Sistem Pembuangan Air Tinja**, adalah sistem pembuangan dari kloset/ peturasan, dll. yang berasal dari dalam gedung, yang dikumpulkan dan dialirkan dalam bangunan bersama-sama.
- **Sistem Pembuangan air bekas pakai / air sabun**, adalah sistem pembuangan air dimana air bekas pakai dalam gedung dikumpulkan dan dialirkan ke luar bangunan.
- **Sistem Pembuangan Air Hujan**. Adalah sistem pembuangan dimana hanya air hujan dari atap gedung dan tempat lainnya dikumpulkan dan dialirkan ke luar bangunan. Namun limbah air hujan dapat digunakan kembali sebagai keperluan non-konsumsi untuk menyiram tanaman.
- **Sistem Pembuangan Air Khusus**. Adalah sistem buangan yang dikhususkan bagi air buangan yang apabila ditinjau dari segi pencemaran lingkungan adalah sangat berbahaya, terutama jika air buangan tersebut langsung disalurkan dalam riol kota tanpa proses pengamanan/pengolahan lebih dahulu. Oleh karena itu perlu disediakan peraturan khusus untuk mengolahnya sesuai persyaratan, sebelum dibuang ke riol kota.
- **Sistem Pembuangan dari Air Berlemak dari Dapur**. Sistem pembuangan dari dapur secara umum sebenarnya dapat dimasukkan dalam riol kota tanpa proses pengamanan terlebih dahulu.

1.4.5 Jaringan Listrik

Struktur tenaga listrik atau sistem tenaga listrik sangat besar dan kompleks karena terdiri atas komponen peralatan atau mesin listrik seperti generator, transformator, beban dan alat-alat pengaman dan pengaturan yang saling dihubungkan membentuk suatu sistem yang digunakan untuk membangkitkan, menyalurkan, dan menggunakan energi listrik.

Namun secara mendasar sistem tenaga listrik dapat dikelompokkan atas 3 bagian utama yaitu :

- **Sistem Pembangkitan**. Pusat pembangkit tenaga listrik (electric power station) biasanya terletak jauh dari pusat-pusat beban dimana energi listrik digunakan.
- **Sistem Transmisi**. Energi listrik yang dibangkitkan dari pembangkit listrik yang jauh disalurkan melalui kawat-kawat atau saluran transmisi menuju gardu induk (GI).
- **Sistem Distribusi**. Energi listrik dari gardu-gardu induk akan disalurkan oleh sistem distribusi sampai kepada konsumen.

Komponen jaringan distribusi tenaga listrik dibagi menjadi 4 sistem antara lain:

- Gardu Induk (GI)

Bagian pertama dari sistem distribusi tenaga listrik adalah Pusat Pembangkit Tenaga Listrik dan umumnya terletak di pinggiran kota. Untuk pendistribusian tenaga

listrik secara tidak langsung, maka bagian pertama dari sistem pendistribusian tenaga listrik adalah Gardu Induk yang berfungsi menurunkan tegangan dari jaringan transmisi dan menyalurkan tenaga listrik melalui jaringan distribusi primer.

- Jaringan Distribusi Primer

Jaringan distribusi primer merupakan awal penyaluran tenaga listrik dari Gardu Induk (GI) ke konsumen untuk sistem pendistribusian langsung. Jaringan distribusi primer memiliki tegangan menengah sebesar 20 kV.

- Gardu Distribusi

Gardu distribusi berfungsi untuk merubah tegangan listrik dari jaringan distribusi primer menjadi tegangan terpakai yang digunakan untuk konsumen.

- Jaringan Distribusi Sekunder

Jaringan distribusi ini bertegangan rendah dan merupakan jaringan tenaga listrik yang langsung berhubungan dengan konsumen. Oleh karena itu tegangan untuk jaringan distribusi sekunder ini adalah 130/230 V 130/400 V untuk sistem lama, atau 380/220 V untuk sistem baru.

Sementara untuk saat dimana listrik sedang padam akan disediakan generator set yang dilengkapi dengan sistem otomatis sehingga saat listrik padam mesin akan menyala otomatis dan dapat menggantikan daya listrik yang terputus. Untuk genset ini nantinya akan diletakkan di ruangan sendiri dengan persyaratan ruangan tersebut dapat meredam suara dan getaran yang ditimbulkan.

1.4.6 Jaringan Pembuangan Sampah

Tempat Pembuangan Sampah Sementara akan disediakan di gedung Innovation Center ini agar pengelolaan sampah dapat lebih tertata dan dapat dikumpulkan di satu tempat sehingga proses pembuangan sampah dengan truk akan lebih mudah prosesnya. TPS akan dibuatkan satu ruangan yang berventilasi baik dan lokasinya di paling luar bangunan sehingga visual dan bau yang tidak sedap tidak mengganggu aktivitas yang berlangsung di gedung Innovation Center ini. Lokasi ruangan ini nantinya akan memiliki jalur untuk proses pemindahan sampah ke truk pengangkut sampah sehingga mudah untuk memindahkan sampah menuju ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

1.4.7 Jaringan Pemadam Kebakaran

Di setiap bangunan memang seharusnya disediakan alat-alat pemadam kebakaran sebagai tindakan mencegah terjadinya kebakaran hebat yang dapat merugikan baik dari segi materi maupun korban jiwa. Berikut adalah jenis-jenis alat pemadam:

- **Alat Pemadam Api Ringan (APAR)**

Alat pemadam api ringan ini mudah dibawa atau dipindahkan dan dapat dipakai oleh satu orang. Alat tersebut hanya digunakan untuk memadamkan api pada awal terjadinya kebakaran dan pada saat api belum membesar. APAR harus ditempatkan pada posisi yang mudah diingat, dapat dilihat dengan jelas, dan mudah dicapai. Penempatan APAR satu dengan yang lainnya tidak boleh melebihi 15 meter dan tidak boleh diletakan di lingkungan suhu ekstrem (melebihi 49°C dan minus 44°C).

- **Hydrant**

Yang dimaksud dengan instalasi hydrant kebakaran adalah suatu sistem pemadam kebakaran tetap yang menggunakan media pemadam air bertekanan, yang dialirkan melalui pipa-pipa dan selang kebakaran. Sistem ini terdiri dari sistem penyediaan air pompa, pemipaan, kopling outlet dan inlet, serta selang, dan nozzle.

- **Sprinkle**

Sprinkle merupakan instalasi pemadam kebakaran yang dipasang secara permanen untuk melindungi bangunan dari bahaya kebakaran yang akan bekerja secara otomatis dengan cara memancarkan air apabila sprinkler pecah terkena panas pada suhu tertentu.

- **Sistem Tanda Bahaya Kebakaran / Fire Alarm System**

Fire alarm system adalah alaram penyampaian atau pemberitahuan terjadinya kebakaran atau gejala terjadinya kebakaran kepada penghuni/pemakai bangunan dan anggota pemadam kebakaran. Sistem ini bertujuan untuk mengetahui gejala kebakaran lebih dini sehingga letak kebakaran segera diketahui dan api segera diupayakan tidak membesar.

1.4.8 Sistem Transportasi Vertikal

Sistem transportasi vertikal di bangunan Innovation Center ini akan dibagi menjadi 2 macam, yaitu:

- **Tangga**

Penggunaan tangga akan digunakan untuk jalur utama, jalur servis, maupun jalur darurat karena bangunan Innovation Center hanya berlantai 1, sehingga perbedaan ketinggian pun tidak jauh.

- **Ramp**

Ramp merupakan jalur pergerakan vertikal dengan permukaan datar yang digunakan sebagai jalur alternatif bagi pengunjung yang tidak memungkinkan untuk menaiki tangga contohnya seperti orang tua, pengguna kursi roda maupun kegiatan service lainnya yg sulit jika menggunakan tangga. Beberapa persyaratan desain ramp adalah sebagai berikut:

- Kemiringan suatu ramp di dalam bangunan tidak boleh melebihi 7°, dengan perbandingan antara tinggi dan kelandaian 1:8. Perhitungan kemiringan tersebut tidak termasuk awalan atau akhiran ramp (curb ramps/landing) Sedangkan kemiringan suatu

ram yang ada di luar bangunan maksimum 6° , dengan perbandingan antara tinggi dan kelandaian 1:10.

- Panjang mendatar dari satu ram dengan perbandingan antara tinggi dan kelandaian 1:8 tidak boleh lebih dari 900 cm. Panjang ram dengan kemiringan yang lebih rendah dapat lebih panjang.
- Lebar minimum dari ram adalah 95 cm tanpa tepi pengaman, dan 120 cm dengan tepi pengaman. Untuk ram yang juga digunakan sekaligus untuk pejalan kaki dan pelayanan angkutan barang harus dipertimbangkan secara seksama lebarnya, sedemikian sehingga bisa dipakai untuk kedua fungsi tersebut, atau dilakukan pemisahan ram dengan fungsi sendiri-sendiri.
- Muka datar/bordes pada awalan atau akhiran dari suatu ram harus bebas dan datar sehingga memungkinkan sekurang-kurangnya untuk memutar kursi roda dengan ukuran minimum 160 cm.
- Permukaan datar awalan atau akhiran suatu ram harus memiliki tekstur sehingga tidak licin baik diwaktu hujan.
- Lebar tepi pengaman ram/kanstin/low curb 10 cm, dirancang untuk menghalangi roda kursi roda agar tidak terperosok atau keluar dari jalur ram. Apabila berbatasan langsung dengan lalu-lintas jalan umum atau persimpangan harus dibuat sedemikian rupa agar tidak mengganggu jalan umum.
- Ram harus diterangi dengan pencahayaan yang cukup sehingga membantu penggunaan ram saat malam hari. Pencahayaan disediakan pada bagian-bagian ram yang memiliki ketinggian terhadap muka tanah sekitarnya dan bagian-bagian yang membahayakan.
- Ram harus dilengkapi dengan pegangan rambatan (handrail) yang dijamin kekuatannya dengan ketinggian yang sesuai. Pegangan rambat harus mudah dipegang dengan ketinggian 65 - 80 cm.

1.4.9 Sistem Penangkal Petir

Tujuan utama dari sistem penangkal petir adalah memberikan perlindungan terhadap manusia, asset dan peralatan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh petir baik sambaran petir langsung maupun tidak langsung.

Penangkal petir yang dianggap cocok untuk diaplikasikan di bangunan Innovation Center ini adalah penangkal petir konvensional dikarenakan bangunan ini bukan bangunan bertingkat tinggi. Metode ini dikembangkan oleh Benjamin Franklin 150 tahun yang lalu yakni dengan membuat sistem penyalur arus listrik yang menghubungkan antara bagian atas bangunan dan tempat pembumian (*grounding*). Dalam metode ini aspek yang harus diperhatikan adalah kabel *grounding* yang turun, kabel penghantar, jumlah air terminal yang diperlukan.

Untuk bangunan sampai dengan 20 meter radius perlindungannya adalah 45 derajat. Atau bila tinggi penangkal petir konvensional = 1 meter, maka radius = 1 meter. Dengan demikian diperlukan 1 buah rod tiap jarak 2 meter. Untuk tinggi bangunan sampai dengan 30 meter radius perlindungan adalah 30 derajat. Atau bila tinggi penangkal petir konvensional = 1 meter, maka radius = 0.75 meter.

Sistem ini berfungsi untuk menyalurkan arus petir ke tanah secara aman. Untuk penghantar turun (*downconductor*) terdapat beberapa alternatif pemilihan kabel. Berdasarkan PUIL 2000 sistem penghantar turun minimal menggunakan kabel tembaga (BC) minimal 50mm².

1.4.10 Sistem Keamanan

Perangkat CCTV digunakan untuk memantau keadaan gedung. Nantinya monitor akan berada di satu ruangan sehingga petugas keamanan dapat mengawasi seluruh kegiatan yang ada di dalam gedung. Kemudian petugas keamanan juga akan dilengkapi dengan berbagai peralatan keamanan untuk membantu petugas berjaga melawan ancaman benda tajam maupun ancaman lainnya.

1.5 Aspek Arsitektural

1.5.1 Tampilan Bangunan

Sesuai dengan pengertian umum *innovation* yaitu adalah inovasi yang berarti hal yang baru dan belum ada sebelumnya dan identik dengan masa depan, maka konsep bangunan yang cocok diaplikasikan pada bangunan Innovation Center Undip ini adalah konsep Arsitektur Futuristik. Bahan kaca, baja, dan aluminium akan dipertimbangkan sebagai bahan utama dalam pembangunan gedung Innovation Center ini. Bangunan ini nantinya akan memiliki bentuk yang dinamis dan bebas sesuai dengan pengertian arsitektur futuristik yang bebas, polos, dan *simple*.

Untuk pemilihan warna nantinya akan menggunakan warna monokrom cenderung ke abu-abu dan nantinya material akan banyak yang terekspos. *Nihilism*, penekanan perancangan kepada *space* atau ruang, maka desain menjadi polos, simple, dengan pemakaian kaca lebar. Jenis bahan material yang digunakan diekspos secara polos dan ditampilkan apa adanya.



Gambar 5.7 Eksterior Harbin Opera House, China

Sumber: (Sisson, 2015)



Gambar 5.8 Interior Harbin Opera House, China

Sumber: (Sisson, 2015)

1.5.2 Pemilihan Bahan Material

Arsitektur Futuristik memanfaatkan kemajuan di era teknologi dengan menggunakan bahan-bahan baru seperti baja, kaca, dan alumunium. *Less is more*, sederhana merupakan nilai tambah terhadap arsitektur sedangkan penambahan ornamen dianggap sebagai suatu hal yang tidak efisien. *Nihilism*, penekanan perancangan kepada *space* atau ruang, maka desain menjadi polos, simple, dengan pemakaian kaca lebar. Jenis bahan material yang digunakan diekspos secara polos dan ditampilkan apa adanya.

Pemilihan bahan kaca lebar dengan alasan agar pencahayaan alami dapat masuk secara maksimal sehingga penggunaan listrik untuk kebutuhan lampu berkurang, yang dapat diartikan sebagai desain futuristik dengan menghemat listrik. Pemakaian baja yang diekspos juga menampilkan kesan industrial. Panel aluminium dipakai dengan alasan bahan material ini identik dengan arsitektur futuristik.



Gambar 5.9 Dongdaemun Design Plaza, Korea

Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 5.10 Residetal Building, Luxemburg

Sumber: (Grozdanic, 2017)

1.6 Aspek Struktur Bangunan

1.6.1 Pendekatan Sistem Struktur

Struktur merupakan unsur yang sangat penting dalam sebuah bangunan. Pemilihan struktur bangunan yang tepat dapat memperindah tampilan bangunan, dan memberi kekuatan

yang maksimal jika dikerjakan dengan benar. Ada beberapa hal yang mempengaruhi sistem struktur, yaitu:

- a. Bentuk bangunan berpengaruh secara langsung pada sistem struktur yang digunakan.
- b. Keadaan lingkungan sekitar. Kondisi lingkungan sekitar menjadi pertimbangan baik dari segi teknis maupun non teknis, misal : kondisi bangunan sekitar atau kehidupan sosial budaya masyarakat sekitar.
- c. Kemudahan mendapatkan bahan bangunan untuk struktur dimana penggunaan bahan struktur setempat akan dapat menghemat waktu pekerjaan dan anggaran biaya pembangunan.
- d. Daya dukung tanah sangat berperan dalam penentuan jenis pondasi yang akan digunakan. Daya dukung tiap jenis dan posisi tanah berbeda, maka penelitian untuk penentuan daya dukung tanah harus dilakukan dengan baik dan cermat.

Sistem struktur pada dasarnya memiliki 4 dasar, yaitu sistem struktur pondasi (*sub structure*), struktur lantai (*floor structure*), sistem struktur dinding (*mid structure*), dan sistem struktur atap (*up structure*). Bagian – bagian struktur yaitu:

- a. Struktur pondasi (*sub structure*)

Struktur pondasi yang dipilih untuk digunakan di bangunan Innovation Center ini adalah pondasi batu kali. Bangunan ini hanya akan terdiri dari satu lantai maka dari itu pondasi batu kali sudah dianggap cocok sebagai pondasi bangunan. Jika dalam perencanaan perancangan ada bagian area bangunan yang memerlukan pondasi dalam, maka akan dipakai pondasi tiang pancang sebagai penguat struktur. Hal tersebut dikarenakan akan ada area ruang dengan ketinggian yang cukup tinggi untuk menampilkan kesan luas.

- b. Struktur lantai (*floor structure*)

Nantinya akan ada lantai mezzanine antara lantai dasar dan plafond dan strukturnya akan menggunakan baja dan beton. Untuk material penutup lantainya akan menggunakan keramik yang tidak memantulkan cahaya sehingga tidak menyilaukan mata dan dengan warna yang cenderung gelap mengingat menggunakan kaca lebar sebagai material strukturnya. Lantai keramik juga menjadi pilihan kesukaan kebanyakan orang karena sifatnya yang buruk dalam menghantar panas sehingga dapat menjaga ruangan tetap dingin.

- c. Struktur dinding (*mid structure*)

Untuk dinding yang kaku dan lurus, akan digunakan bata ringan (hebel) dan diplester dan dicat dengan warna-warna pastel terang dari putih hingga warna *beige* selain

terkesan terang, juga memberi kesan luas. Untuk dinding melengkung akan dipasangkan panel aluminium atau dibiarkan terekspos.

d. Struktur atap (*up structure*)

Struktur atap menggunakan struktur space frame dikarenakan struktur ini sangat mudah untuk dibentuk sehingga dapat mengikuti desain-desain yang dinamis. Selain itu struktur ini dapat digunakan untuk bangunan bentang lebar sehingga kolom-kolom di bagian tengah ruangan dapat diminimalisir. Hal itu dapat bermanfaat bagi ruang galeri yang kebutuhan luasan yang cukup luas tanpa adanya kolom ditengah ruangan.