

BAB 3

ANALISA DAN PEMROGRAMAN ARSITEKTUR

3.1 Analisa dan Program Fungsi Bangunan

Kompleks Wisata Edukasi Sains di Kota Semarang adalah sebuah objek wisata yang akan mewadahi kegiatan rekreasi dan belajar sains. Dilengkapi dengan berbagai fasilitas untuk rekreasi dan menunjang kegiatan pembelajaran sains para pengunjung.

3.1.1 Analisa Kapasitas Bangunan

Prediksi jumlah pengunjung Kompleks Wisata Edukasi Sains dihitung berdasarkan proyeksi jumlah penduduk Kota Semarang pada 10 tahun mendatang (tahun 2031) dan studi komparasi dengan jumlah pengunjung pada proyek sejenis, Taman Pintar Yogyakarta. Lalu ditambahkan dengan prediksi jumlah wisatawan dari luar kota dan mancanegara di Kota Semarang pada tahun 2031.

Berdasarkan data dari katalog BPS *Kota Semarang Dalam Angka 2021*, diketahui jumlah penduduk di Kota Semarang saat ini berjumlah 1.653.524 jiwa. Dengan laju pertumbuhan penduduk per tahunnya 0,59 %. Untuk mengetahui jumlah proyeksi penduduk tahun 2031, digunakan metode geometrik dengan rumus :

$$P_t = P_0 (1 + r)^t$$

Keterangan :

P_t = Jumlah penduduk pada tahun t

P_0 = Jumlah penduduk pada tahun dasar

r = Laju pertumbuhan penduduk

t = Periode waktu antara tahun t dan tahun dasar

Dari rumus tersebut, dapat diperkirakan jumlah penduduk Kota Semarang pada tahun 2031 :

$$P_{2031} = P_{2020} (1 + 0,0059)^{11}$$

$$P_{2031} = 1.653.524 (1,0059)^{11}$$

$$P_{2031} = 1.653.524 (1,0668)$$

$$P_{2031} = 1.763.980 \text{ jiwa}$$

Berdasarkan studi komparasi dengan Taman Pintar Yogyakarta dengan data yang diperoleh dari BPS Kota Yogyakarta tahun 2020, dapat diketahui bahwa jumlah pengunjung Taman Pintar Yogyakarta tiap tahunnya mencapai 25,7 % dari penduduk Kota Yogyakarta. Dari angka tersebut dapat diprediksi jumlah pengunjung Kompleks Wisata Edukasi Sains di Kota Semarang pada tahun 2031 :

$$25,7 \% \times 1.763.980 = 453.343 \text{ pengunjung per tahun}$$

$$= 1.243 \text{ pengunjung per hari dari penduduk Kota Semarang}$$

Berdasarkan data dari *Buku Pariwisata Jawa Tengah Dalam Angka* yang dipublikasikan oleh Disporapar Jawa Tengah, jumlah wisatawan di Kota Semarang memiliki kenaikan sebesar 26,5 % tiap tahunnya. Dapat diperkirakan pada tahun 2031 akan terdapat 9.148.913 wisatawan, dengan kurang lebih 25.066 wisatawan per harinya. Disumsikan sebesar 5% dari jumlah wisatawan per hari akan datang ke Kompleks Wisata Edukasi Sains.

$$5\% \times 25.066 = 1253 \text{ pengunjung}$$

Jadi perkiraan total jumlah pengunjung yang akan datang ke Kompleks Wisata Edukasi Sains tiap harinya adalah $1.243 + 1253 = \mathbf{2496 \text{ pengunjung}}$

Dengan asumsi kenaikan sebesar 30% pada hari libur atau weekend menjadi **3245 pengunjung**.

Rata – rata tiap pengunjung diperkirakan menghabiskan waktu selama 4 jam tiap kedatangan. Dengan jam operasional Kompleks Wisata Edukasi Sains selama 12 jam, akan akan terjadi 3 kali pergantian pengunjung.

$$2496 : 3 = 832 \text{ pengunjung tiap 4 jam pada hari biasa}$$

$$3245 : 3 = 1081 \text{ pengunjung tiap 4 jam pada hari libur atau weekend}$$

3.1.2 Analisa Karakteristik dan Aktivitas Pengguna

Secara keseluruhan pengguna bangunan dikategorikan menjadi 2 yaitu pengunjung dan pengelola.

A. Pengunjung

Pengunjung Kompleks Wisata Edukasi Sains diklasifikasikan berdasarkan rentang usia, menjadi :

- 0 – 5 tahun
- Anak – anak (6 – 11 tahun)
- Remaja (12 – 17 tahun)
- Dewasa dan Lansia (18 – 59 tahun dan di atas 60 tahun)

Adanya klasifikasi pengunjung juga akan berpengaruh terhadap kategori tiket masuk yang harus dibeli oleh pengunjung.

1. Analisa Aktivitas Pengunjung dan Kebutuhan Ruang

Untuk menentukan kebutuhan ruang pada bangunan, akan dilakukan analisa terhadap aktivitas pengunjung. Seperti yang telah disebutkan pada bab sebelumnya, ruang – ruang pada fasilitas utama dikelompokkan berdasarkan usia pengunjung (segala usia, 1 – 5 tahun, 6 – 11 tahun, 12 – 17 tahun)

Tabel 3. 1 Aktivitas Pengunjung dan Kebutuhan Ruang

Sumber : Analisa Pribadi

| Pelaku | Aktivitas | Kebutuhan Ruang | Sifat Ruang | Jenis Kegiatan | Jenis Ruang |
|-------------------------------|---------------------------|-----------------|-------------|----------------|-----------------------|
| Fasilitas Utama | | | | | |
| Pengunjung Segala Usia | Menunggu antrian | Lobby | Publik | Non Formal | Indoor & Semi Outdoor |
| | Mengantri pembelian tiket | Area Ticketing | Publik | Non Formal | Indoor |
| | Membeli tiket | Area Ticketing | Publik | Non Formal | Indoor |
| | Menanyakan informasi | Ruang Informasi | Publik | Non Formal | Indoor |

| | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------|------------|-----------------------|
| | Melihat pameran edukasi Astronomi | Area pameran Astronomi | Semi Publik | Non Formal | Indoor |
| | Melihat pameran edukasi Biologi | Area pameran Biologi | Semi Publik | Non Formal | Indoor |
| | Melihat pameran edukasi Fisika | Area pameran Fisika | Semi Publik | Non Formal | Indoor |
| | Melihat pameran bertema Geologi | Area pameran Geologi | Semi Publik | Non Formal | Indoor |
| | Melihat Pameran bertema Kimia | Area Pameran Kimia | Semi Publik | Non Formal | Indoor |
| | Menonton film 4D | 4D Theater | Semi Publik | Non Formal | Indoor |
| | Menaiki wahana kereta | Wahana Kereta Petualangan | Semi Publik | Non Formal | Indoor & Semi Outdoor |
| | Belajar tentang tumbuhan | Botanical Garden | Semi Publik | Non Formal | Outdoor |
| Pengunjung Usia 1 – 5 tahun | Menggambar, Melukis, Bermain | Area Balita | Semi Publik | Non Formal | Indoor |
| | Bermain | Playground | Publik | Non Formal | Outdoor |
| Pengunjung usia 6 – 11 tahun | Praktikum | Fun Laboratorium | Semi Publik | Non Formal | Indoor |
| | Bermain | Playground | Semi Publik | Non Formal | Outdoor |
| Pengunjung usia 12 – 17 tahun | Praktikum Biologi | Laboratorium Biologi | Semi Publik | Formal | Indoor |
| | Praktikum Kimia | Laboratorium Kimia | Semi Publik | Formal | Indoor |
| | Praktikum Fisika | Laboratorium Fisika | Semi Publik | Non Formal | Indoor |

| | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|-------------|-----------------------|-----------------------|
| | Bermain | Playground | Semi Publik | Formal | Outdoor |
| Fasilitas Penunjang | | | | | |
| Pengunjung Segala Usia | Memarkir Kendaraan | Area Parkir Pengunjung | Publik | Non Formal | Outdoor |
| | Berkumpul & Menonton pertunjukkan | Amphitheater | Semi Publik | Non Formal | Outdoor |
| | Menghadiri event | Hall serbaguna | Semi Publik | Formal/ Non Formal | Indoor |
| | Menghadiri seminar | Ruang Seminar | Semi Publik | Formal | Indoor |
| | Memesan makanan & minuman | Foodcourt | Semi Publik | Non Formal | Indoor |
| | Membayar makanan & minuman | Foodcourt | Semi Publik | Non Formal | Indoor |
| | Makan & Minum | Foodcourt | Semi Publik | Non Formal | Indoor & Semi Outdoor |
| | Membeli Souvenir | Toko Souvenir | Publik | Non Formal | Indoor |
| | Melakukan transaksi | ATM Center | Publik | Non Formal | Indoor |
| | Memeriksa kesehatan | Klinik | Semi Publik | Non Formal | Indoor |
| | Beribadah | Mushola | Semi Privat | Non Formal | Indoor |
| | Laktasi | Ruang Laktasi | Semi Privat | Non Formal | Indoor |
| | BAK & BAB | Toilet Umum | Servis | Non Formal | Indoor |

| | | | | | |
|--|---------|--------------|-------------|------------|--------|
| | Merokok | Area Merokok | Semi Privat | Non Formal | Indoor |
|--|---------|--------------|-------------|------------|--------|

Sifat ruang ditentukan berdasarkan sifat kegiatan yang diwadahnya. Pada ruang publik, semua pengunjung dapat memasuki area tersebut. Namun pada area semi publik, pengunjung harus membeli tiket terlebih dahulu untuk dapat memasuki area tersebut.

2. Pola Aktivitas Pengunjung

Berikut ini adalah diagram pola aktivitas pengunjung yang terjadi di Kompleks Wisata Edukasi Sains :

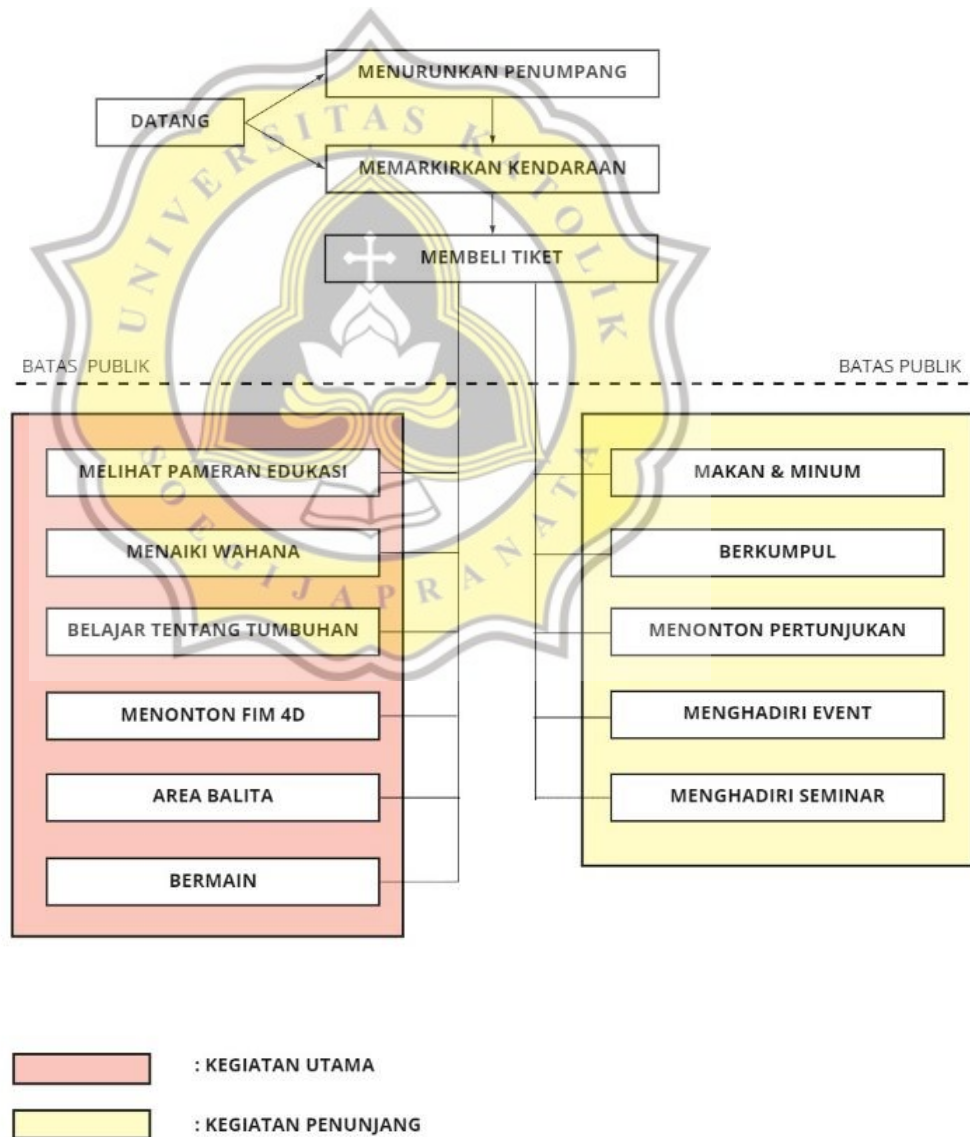


Diagram 3. 1 Pola Aktivitas Pengunjung

Sumber : Analisa Pribadi

Dari diagram 3.1 dapat terlihat pembagian kegiatan utama dan kegiatan penunjang oleh pengunjung serta batas kegiatan yang bersifat publik. Hal tersebut nantinya akan berpengaruh terhadap penyusunan ruang dan massa bangunan pada tapak.

B. Pengelola

Pengelola adalah sekelompok orang yang memiliki tanggungjawab untuk mengelola, merawat, dan menjaga segala fasilitas yang ada di Kompleks Wisata Edukasi Sains. Pengelola bertugas untuk mengawasi segala kegiatan yang ada sehingga dapat berjalan dengan dan memperhatikan keselamatan pengunjung. Berikut adalah susunan pengelola yang ada di Kompleks Wisata Edukasi Sains berdasarkan bidangnya :

1. Direksi

Direksi adalah seseorang atau sekelompok yang bertanggungjawab akan pengurusan dan kepemilikan Kompleks Wisata Edukasi Sains, termasuk bertindak selaku pimpinan.

Jumlah : 1 orang

2. General Manager

General Manager bertugas untuk mengatur dan mengawasi segala kegiatan operasional pada Kompleks Wisata Edukasi Sains. General Manager secara langsung bertanggungjawab kepada jajaran direksi. General Manager bertanggungjawab pada Direksi.

Jumlah : 1 orang

3. Asistant General Manager

Asistant General Manager bertugas untuk membantu General Manager dalam melakukan tugas pengawasan.

Jumlah : 1 orang

4. Bidang Administrasi

Pengelola bidang administrasi bertugas untuk mengurus semua hal yang berhubungan dengan administrasi pada Kompleks Wisata Edukasi Sains.

Jumlah : 3 orang (1 Ketua, 2 Staf)

5. Bidang Keuangan
Pengelola bidang keuangan bertugas untuk mengurus semua hal yang berhubungan dengan keuangan pada Kompleks Wisata Edukasi Sains.
Jumlah : 3 orang (1 Ketua, 2 Staf)
6. Bidang SDM
Pengelola bidang SDM bertugas untuk mengatur sumber daya manusia pada Kompleks Wisata Edukasi Sains, seperti mengevaluasi kinerja staf, perekrutan karyawan, dll.
Jumlah : 4 orang (1 Ketua, 3 Staf)
7. Bidang Humas dan Pemasaran
Pengelola bidang marketing bertugas untuk melakukan pemasaran Kompleks Wisata Edukasi Sains dan membangun kerjasama dengan pihak lain.
Jumlah : 4 orang (1 Ketua, 3 Staf)
8. Bidang Wisata dan Edukasi
Pengelola bidang wisata & edukasi bertugas untuk mengelola segala kegiatan rekreasi dan edukasi pada Kompleks Wisata Edukasi Sains. Antara lain mengoperasikan wahana, menjaga dan menjelaskan pameran, melayani penjualan tiket, melayani bagian informasi, mengawasi pengunjung, dll.
Jumlah : 41 Orang (1 Ketua, 40 Staf)
9. Bidang Maintenance
Pengelola bidang maintenance bertanggungjawab untuk merawat dan memelihara bangunan serta alat – alat rekreasi yang digunakan.
Jumlah : 5 Orang (1 Ketua, 4 Staf)
10. Bidang Kebersihan
Pengelola bidang kebersihan bertugas untuk menjaga kebersihan pada seluruh area Kompleks Wisata Edukasi Sains.
Jumlah : 7 Orang (1 Ketua, 6 Staf)
11. Bidang Keamanan
Pengelola bidang keamanan bertugas untuk menjaga keamanan dan ketertiban di seluruh area Kompleks Wisata Edukasi Sains.
Jumlah : 12 Orang

12. Dokter & Perawat

Dokter dan perawat bertugas untuk memeriksa kesehatan pengunjung dan pengelola. Serta memberikan pertolongan pertama jika terjadi kecelakaan pada area Kompleks Wisata Edukasi Sains.

Jumlah : 3 Orang (1 Dokter, 2 Orang)

Total jumlah pengelola = **85 Orang**

1. Analisa Aktivitas Pengelola dan Kebutuhan Ruang

Tabel 3. 2 Aktivitas Pengelola dan Kebutuhan Ruang

Sumber : Analisa Pribadi

| Pelaku | Aktivitas | Kebutuhan Ruang | Sifat Ruang | Jenis Kegiatan | Jenis Ruang |
|----------------------------|--|---|-------------|--------------------|------------------|
| Fasilitas Pengelola | | | | | |
| Semua Pengelola | Memarkir Kendaraan | Area Parkir Pengelola | Semi Privat | Non Formal | Outdoor |
| | Menerima tamu | Lobby Pengelola | Semi Privat | Formal/ Non Formal | Indoor |
| | Rapat | Ruang Rapat | Privat | Formal | Indoor |
| | MCK | Area Toilet Pengelola | Servis | Non Formal | Indoor |
| | Istirahat | Ruang Istirahat Karyawan | Semi Privat | Non Formal | Indoor |
| | Beribadah | Mushola | Semi Privat | Non Formal | Indoor |
| Direksi | Mengawasi segala kegiatan di Kompleks Wisata Edukasi Sains | Ruang Direksi | Privat | Formal | Indoor |
| | Rapat | Ruang Rapat | Privat | Formal | Indoor |
| General Manager | Mengatur dan mengawasi segala | <ul style="list-style-type: none"> Ruang General Manager | Privat | Formal | Indoor & Outdoor |

| | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|--------|------------|------------------|
| | kegiatan operasional | <ul style="list-style-type: none"> • Area Wisata & Edukasi | | | |
| Asistant General Manager | Membantu General Manager dalam tugas pengawasan dan mengatur kegiatan operasional | <ul style="list-style-type: none"> • Ruang Asistant General Manager • Area Wisata & Edukasi | Privat | Formal | Indoor & Outdoor |
| Bidang Administrasi | Mengelola urusan administrasi Kompleks Wisata Edukasi Sains | <ul style="list-style-type: none"> • Ruang Administrasi • Ruang Arsip | Privat | Formal | Indoor |
| Bidang Keuangan | Mengelola Keuangan Kompleks Wisata Edukasi Sains | Ruang Keuangan | Privat | Formal | Indoor |
| Bidang SDM | Mengelola SDM pada Kompleks Wisata Edukasi Sains | Ruang SDM | Privat | Formal | Indoor |
| Bidang Humas dan Pemasaran | Mengurus pemasaran dan publikasi | Ruang Humas dan Pemasaran | Privat | Formal | Indoor |
| Bidang Wisata dan Edukasi | Mengurus keperluan aktivitas wisata | Area Wisata | Privat | Non Formal | Indoor |
| | Menjual Tiket | Loket Tiket | Publik | Non Formal | Indoor |
| | Memberikan informasi pada pengunjung | Ruang Informasi | Publik | Non Formal | Indoor |

| | | | | | |
|-----------------------------|--|--|-------------|------------|------------------|
| | Menyimpan barang | Ruang Loker | Semi Privat | Non Formal | Indoor |
| | Menjelaskan dan menjaga pameran edukasi | Area Pameran | Publik | Non Formal | Indoor & Outdoor |
| | Mengoperasikan wahana | Area Pameran | Publik | Non Formal | Indoor & Outdoor |
| Bidang Maintenance | Maintenance pameran & wahana | <ul style="list-style-type: none"> • Ruang Genset • Ruang Pompa • Ruang Trafo | Servis | Non Formal | Indoor |
| | Maintenance bangunan | <ul style="list-style-type: none"> • Ruang Kontrol • Ruang MEP • Gudang | Servis | Non Formal | Indoor |
| Bidang Kebersihan | Membersihkan seluruh area | Seluruh area | Servis | Non Formal | Indoor & Outdoor |
| | Menyimpan alat | Janitor | Servis | Non Formal | Indoor |
| Bidang Keamanan | Menjaga keamanan seluruh area | <ul style="list-style-type: none"> • Pos Jaga • Ruang Keamanan • Ruang CCTV | Servis | Formal | Indoor |
| Dokter & Perawat | Memeriksa kesehatan pengunjung & pengelola, memberikan pertolongan pertama pada kecelakaan | Klinik | Semi Publik | Non Formal | Indoor |

2. Pola Aktivitas Pengelola

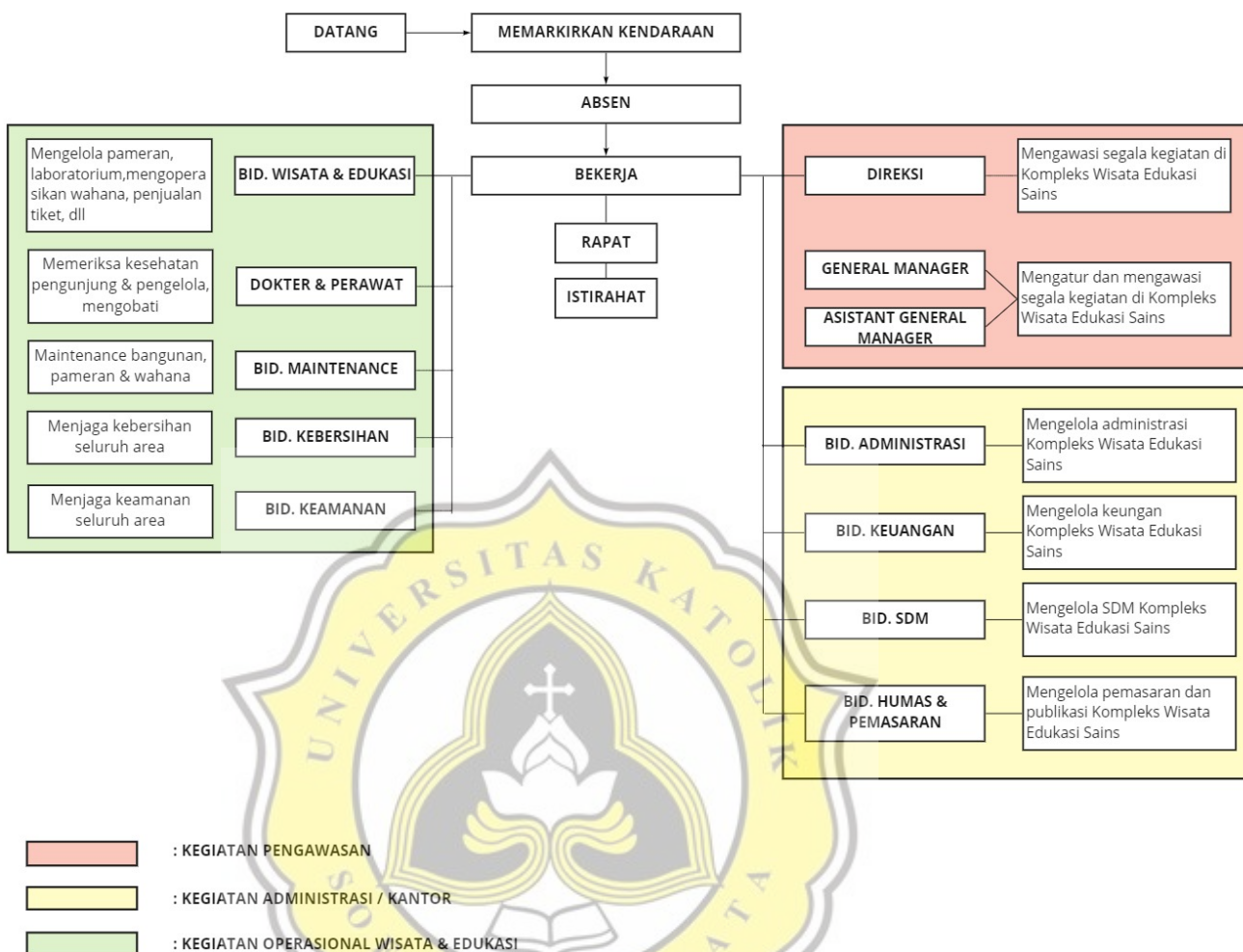


Diagram 3. 2 Pola Aktivitas Pengelola

Sumber : Analisa Pribadi

Dari diagram 3.2 dapat terlihat pembagian aktivitas pengelola menurut tugasnya. Kegiatan pengawasan dilakukan di seluruh area Kompleks Wisata Edukasi Sains, kegiatan operasional dilakukan di area wisata dan edukasi, sedangkan kegiatan administrasi atau kantor dilakukan di dalam area pengelola.

C. Jadwal Operasional

Kompleks Wisata Edukasi Sains beroperasi setiap hari, dari hari Senin – Minggu jam 08.00 – 20.00. Fasilitas pengelola dibuka mulai jam 07.00 untuk persiapan operasional Kompleks Wisata Edukasi Sains sampai jam 21.00.

3.1.3 Analisa Kebutuhan dan Pengelompokkan Ruang

Berdasarkan analisa terhadap aktivitas pengguna bangunan, dapat ditentukan kebutuhan ruang pada Kompleks Wisata Edukasi Sains yang akan dikelompokkan berdasarkan jenis fasilitas, sifat ruang, hirarki ruang, dan skala ruang. Dalam pengelompokkan berdasarkan jenis fasilitasnya, ruang – ruang dikategorikan menjadi fasilitas utama, fasilitas penunjang, dan fasilitas pengelola.

Hirarki ruang ditentukan berdasarkan aktivitas yang diwadahnya, dibagi menjadi 3 kategori yaitu rendah, sedang, tinggi. Ruang dengan aktivitas servis termasuk dalam hirarki rendah, ruang dengan aktivitas yang normal atau umum termasuk hirarki sedang, ruang dengan aktivitas yang bersifat utama atau penting termasuk dalam hirarki tinggi. Hirarki ruang nantinya akan berpengaruh terhadap perletakkan dan komposisi antar ruang. Skala ruang dikategorikan menjadi 3 jenis skala yaitu : skala akrab, skala normal, dan skala megah.

| Ruang | Sifat Ruang | | | | | Hirarki Ruang | | | Skala Ruang | | | |
|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|---|---------------|---|---|-------------|----|----|---|
| | Pu | SPu | SPr | Pr | S | R | S | T | Ak | No | Me | |
| Fasilitas Utama | Lobby | √ | | | | | | √ | | | √ | |
| | Area Ticketing | √ | | | | | | √ | | | √ | |
| | Ruang Informasi | √ | | | | | | √ | | | √ | |
| | Area pameran Astronomi | | √ | | | | | | √ | | | √ |
| | Area pameran Biologi | | √ | | | | | | √ | | | √ |
| | Area pameran Fisika | | √ | | | | | | √ | | | √ |
| | Area pameran Geologi | | √ | | | | | | √ | | | √ |
| | Area Pameran Kimia | | √ | | | | | | √ | | | √ |
| | 4D Theater | | √ | | | | | | √ | | √ | |
| | Wahana Kereta Petualangan | | √ | | | | | | √ | | √ | |
| | Botanical Garden | | √ | | | | | | √ | | | √ |
| | Area Balita | | √ | | | | | | √ | √ | | |
| Playground | | √ | | | | | | √ | √ | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Fun Laboratorium | | √ | | | | | √ | | √ | |
| | Laboratorium Biologi | | √ | | | | | √ | | √ | |
| | Laboratorium Kimia | | √ | | | | | √ | | √ | |
| | Laboratorium Fisika | | √ | | | | | √ | | √ | |
| Fasilitas Penunjang | Amphitheater | | √ | | | | | √ | √ | | |
| | Hall serbaguna | | √ | | | | √ | | | | √ |
| | Ruang Seminar | | √ | | | | √ | | | √ | |
| | Foodcourt | | √ | | | | √ | | | √ | |
| | Toko Souvenir | √ | | | | | √ | | | √ | |
| | ATM Center | √ | | | | | √ | | | √ | |
| | Klinik | | √ | | | | √ | | | √ | |
| | Mushola | | | √ | | | √ | | | √ | |
| | Ruang Laktasi | | | √ | | √ | | | | √ | |
| | Toilet Umum | | | | √ | √ | | | | √ | |
| | Area Merokok | | | √ | | √ | | | | √ | |
| Fasilitas Pengelola | Lobby Pengelola | | | √ | | | √ | | | √ | |
| | Ruang Rapat | | | | √ | | √ | | | √ | |
| | Area Toilet Pengelola | | | | √ | √ | | | | √ | |
| | Ruang Istirahat Karyawan | | | √ | | | √ | | √ | | |
| | Mushola | | | √ | | | √ | | | √ | |
| | Ruang Direksi | | | | √ | | | √ | | √ | |
| | Ruang General Manager | | | | √ | | | √ | | √ | |
| | Ruang Asistant General Manager | | | | √ | | | √ | | √ | |
| | Ruang Administrasi | | | | √ | | √ | | | √ | |
| | Ruang Arsip | | | | √ | | √ | | | √ | |
| | Ruang Keuangan | | | | √ | | √ | | | √ | |
| | Ruang SDM | | | | √ | | √ | | | √ | |
| | Ruang Humas dan Pemasaran | | | | √ | | √ | | | √ | |
| | Loket Tiket | √ | | | | | | √ | | | √ |
| | Ruang Informasi | √ | | | | | | √ | | | √ |
| | Ruang Loker | | | √ | | | | √ | | | |

3.1.4 Persyaratan Ruang

Berdasarkan hasil studi dan analisa aktivitas pengguna, untuk dapat beraktivitas secara optimal terdapat beberapa aspek persyaratan ruang yang harus dipenuhi.

Berikut adalah tabel persyaratan tiap ruang yang harus dipenuhi :

Tabel 3. 3 Persyaratan Ruang

Sumber : Analisa Pribadi

| Ruang | | Aspek | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------------------|--------------|--------|------------|--------|---------|--------|-------------|--------|----------|--------|
| | | Pencahayaann | | Penghawaan | | Akustik | | Keselamatan | | Keamanan | |
| | | Alami | Buatan | Alami | Buatan | Stabil | Tenang | Tinggi | Normal | Tinggi | Normal |
| FASILITAS UTAMA | Lobby | √ | √ | √ | √ | √ | | | √ | | √ |
| | Area Ticketing | | √ | | √ | √ | | | √ | | √ |
| | Ruang Informasi | | √ | | √ | √ | | | √ | | √ |
| | Area Pameran Astronomi | | √ | | √ | √ | | √ | | √ | |
| | Area Pameran Biologi | | √ | | √ | √ | | √ | | √ | |
| | Area Pameran Fisika | | √ | | √ | √ | | √ | | √ | |
| | Area Pameran Geologi | | √ | | √ | √ | | √ | | √ | |
| | Area Pameran Kimia | | √ | | √ | √ | | √ | | √ | |
| | Area Balita | | √ | | √ | √ | | √ | | | √ |
| | 4D Theater | | √ | | √ | √ | √ | √ | | | √ |
| | Wahana Kereta Petualangan | √ | √ | √ | √ | √ | | √ | | | √ |
| | Botanical Garden | √ | | √ | | √ | | √ | | | √ |
| | Playground | √ | | √ | | √ | | √ | | | √ |
| | Fun Laboratorium | | √ | | √ | √ | | √ | | √ | |
| | Laboratorium Biologi | | √ | | √ | √ | | √ | | √ | |
| | Laboratorium Kimia | | √ | | √ | √ | | √ | | √ | |
| Laboratorium Fisika | | √ | | √ | √ | | √ | | √ | | |
| FASI | Area Parkir Pengunjung | √ | | √ | | √ | | | √ | | √ |
| | Amphitheater | √ | | √ | | √ | | √ | | | √ |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Hall Serbaguna | | √ | | √ | √ | | | √ | | √ |
| | Foodcourt | √ | √ | √ | √ | √ | | | √ | | √ |
| | Toko Souvenir | | √ | | √ | √ | | | √ | | √ |
| | ATM Center | | √ | | √ | √ | | | √ | | √ |
| | Klinik | | √ | | √ | √ | | | √ | | √ |
| | Mushola | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |
| | Ruang Laktasi | | √ | | √ | √ | | | √ | | √ |
| | Toilet Umum | | √ | | √ | √ | | | √ | | √ |
| FASILITAS PENGELOLA | Area Parkir Pengelola | √ | | √ | | √ | | | √ | | √ |
| | Lobby Pengelola | √ | √ | √ | √ | √ | | | √ | | √ |
| | Ruang Rapat | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |
| | Area Toilet Pengelola | | √ | | √ | √ | | | √ | | √ |
| | Ruang Istirahat Karyawan | | √ | | √ | √ | | | √ | | √ |
| | Mushola | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |
| | Ruang Direksi | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |
| | Ruang General Manager | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |
| | Ruang Asistant General Manager | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |
| | Ruang Administrasi | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |
| | Ruang Arsip | | √ | | √ | | √ | | √ | √ | |
| | Ruang Keuangan | | √ | | √ | | √ | | √ | √ | |
| | Ruang SDM | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |
| | Ruang Humas dan Pemasaran | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |
| | Loket Tiket | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |
| | Ruang Informasi | | √ | | √ | | √ | | √ | | √ |
| Ruang Loker | | √ | | √ | | √ | | √ | √ | | |

3.4.1.1 Persyaratan Ruang Khusus

Ruang khusus yang dimaksudkan adalah ruang – ruang utama yang mewadahi aktivitas rekreasi dan edukasi seperti area pameran edukasi, area wahana, 4D theater, playground, dan laboratorium. Persyaratan utama pada ruang khusus dikaitkan terhadap aspek kenyamanan, keselamatan, kemudahan, kesehatan, dan keamanan.

A. Kenyamanan

Aspek kenyamanan terdiri dari kenyamanan visual, pergerakan, dan termal. Dalam segi kenyamanan visual, khususnya area pameran edukasi diperlukan pengaturan pencahayaan baik alami maupun buatan. Hal tersebut terkait dengan kejelasan pandang terhadap alat peraga atau display yang akan dipamerkan. Berdasarkan buku Data Arsitek, pencahayaan buatan dalam suatu ruang pameran dengan ketinggian ruang 3 – 5 meter harus mencapai 500 – 750 lux. Sedangkan untuk pencahayaan alami, sebaiknya dihindari paparan matahari secara langsung. Sebuah ruang pameran seharusnya dapat dinikmati dan dilihat oleh publik tanpa rasa lelah. Adanya kejelasan pola sirkulasi dalam area pameran harus diikuti dengan pengaturan display atau alat peraga yang akan dipamerkan. Untuk kenyamanan termal, aliran udara minimum untuk tiap orangnya dalam ruang pameran dan gedung bioskop sebesar $20\text{m}^3/\text{h}$.

B. Keselamatan

Ruang – ruang pada Kompleks Wisata Edukasi Sains harus saling terintegrasi. Sehingga jika terjadi bencana kebakaran, kecelakaan, keracunan bahan kimia, dll dapat dilakukan proses evakuasi secepatnya. Dalam meminimalisir terjadinya kecelakaan saat menaiki wahana, perlu dilakukan perawatan terhadap peralatan secara berkala yang sesuai dengan petunjuk pabrik. Ketika pertolongan pertama dirasa tidak cukup atau kecelakaan yang terjadi cukup parah, dapat dijalin kerjasama dengan rumah sakit, atau klinik yang terdekat sebagai tempat rujukan.

Menurut Sisunandar (2015) laboratorium adalah salah satu ruangan yang rawan terhadap terjadinya kebakaran. Sebagian benda – benda di laboratorium dapat menjadi pemicu atau sumber terjadinya percikan api. Bahan – bahan kimia yang mudah terbakar harus disimpan di ruang yang terpisah dengan prosedur standar yang berlaku. Tiap laboratorium harus mempunyai alat pemadam kebakaran yang disesuaikan dengan jenis apinya, karena tidak semua api dapat dipadamkan dengan air.

C. Kemudahan

Kemudahan dalam Kompleks Wisata Edukasi Sains yang utama adalah kemudahan dalam akses dan pergerakan. Mengingat pengunjung yang berasal dari segala usia, ruang – ruang pada Kompleks Wisata Edukasi Sains harus dapat diakses dengan mudah oleh balita, anak – anak, lansia dan penyandang

disabilitas. Selain kemudahan akses pengguna, perlu diperhatikan kemudahan sirkulasi untuk transportasi benda – benda dan peralatan pameran yang memerlukan bantuan alat.

D. Kesehatan

Pengunjung Kompleks Wisata Edukasi Sains adalah segala usia. Dari balita, anak – anak, orang dewasa, sampai lansia. Salah satu aspek kesehatan yang harus dijaga dari tempat publik adalah bebas dari asap rokok. Dikarenakan asap rokok dapat memberikan dampak negatif pada kesehatan balita, anak – anak, ibu hamil, dan khususnya orang yang memiliki penyakit pernapasan. Pada area publik akan ada larangan untuk merokok, namun tetap disediakan tempat khusus untuk merokok di area yang jauh dari kegiatan publik.

Persyaratan tentang aspek kesehatan lainnya yang harus dipenuhi yaitu kesehatan dalam ruang laboratorium. Di dalam ruang laboratorium diharuskan ada instalasi udara yang bertekanan rendah dan kuat untuk keluar masuk udara, terutama jika ada penggunaan zat kimia adi dalam laboratorium tersebut. Menurut buku Data Arsitek, kebutuhan pergantian udara tiap jam pada laboratorium kimia 8 kali, laboratorium biologi 4 kali, dan laboratorium fisika 3 – 4 kali. Pembuangan limbah bekas praktikum juga harus diperhatikan khususnya yang mengandung bahan kimia juga harus diperhatikan. Hampir semua limbah yang berbahan kimia memerlukan perlakuan khussu dalam proses pembuangannya. Limbah bahan kimia harus dimasukkan ke dalam tempat penyimpanan seperti derigen atau kontainer dan diberi label sebelum dibuang.

E. Keamanan

Sebuah objek wisata wajib memiliki sistem security yang ketat untuk menghindari adanya pencurian dan terjadinya kehilangan atau penculikan anak. Berdasarkan UU No. 10 tahun 2009 tentang Kepariwisataaan dalam tempat wisata, diperlukan penjagaan oleh satuan pengamanan yang memiliki Kartu Tanda Anggota (KTA) oleh Kepolisian Republik Indonesia. Dilengkapi juga dengan instalasi peralatan keamanan seperti CCTV pada titik – titik tertentu dan alarm anti maling. Untuk memperkuat pengamanan, instalasi lampu penerangan pada area yang sekiranya membutuhkan tingkat keamanan tinggi dapat menggunakan lampu yang bercahaya putih.

3.1.5 Studi Ruang Khusus

a. Ruang Pameran

Menurut Neufert dalam buku Data Arsitek, suatu ruang pameran diharuskan dapat terlindung dari suatu gangguan, pencurian, kelembaban, kering, dan debu. Ruang pameran yang baik diharapkan dapat dilihat oleh para pengunjung tanpa rasa lelah. Dibutuhkan penyusunan yang sesuai dengan bentuk ruangan. Dalam melihat sebuah pameran, kenyamanan spasial pengunjung adalah faktor yang penting. Selain kenyamanan spasial, sirkulasi pengunjung juga akan mempengaruhi. Dalam setiap penataan ruang pameran, perlu dipertimbangkan masalah orientasi. Posisi pintu masuk, informasi, dan petunjuk harus disediakan agar pengunjung dapat memahami organisasi koleksi. (Littlefield, 2012)

Menurut Setiawan (2001) kenyamanan pengunjung dalam mengamati benda – benda yang dipamerkan bergantung dari aspek fisiologis dan aspek psikologis.

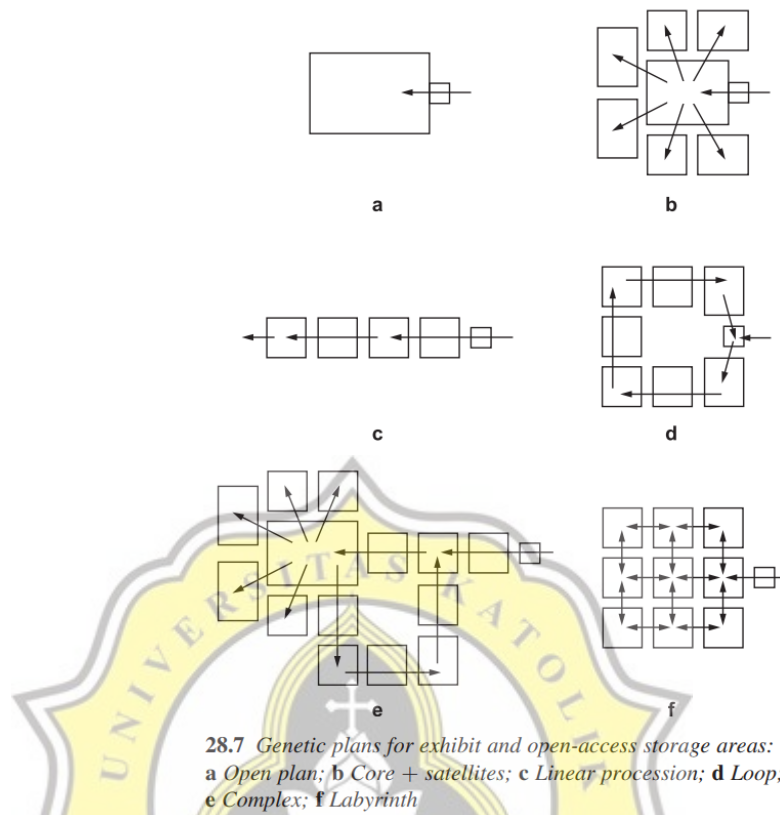
1. Aspek Fisiologis

Aspek fisiologis pada umumnya adalah faktor – faktor yang mempengaruhi kenyamanan secara fisik saat pengunjung mengamati benda – benda koleksi pameran. Faktor – faktor tersebut yaitu :

- *Flow* / pergerakan dan sirkulasi

Dalam menikmati pameran, adanya pergerakan yang bervariasi atau tidak monoton akan merangsang pengunjung untuk mengamati benda koleksi yang dipamerkan. Sirkulasi pameran yang berbeda akan menimbulkan kesan dan cerita yang berbeda. Tidak hanya hubungan antar pengunjung dan koleksi yang dipamerkan, namun juga ada media pendukung yang digunakan dalam pameran untuk komunikasi seperti

tampilan grafik, audio visual, dll. (Littlefield, 2012) Berikut ini adalah beberapa jenis sirkulasi yang biasa diterapkan pada ruang pameran :



Gambar 3. 1 Sirkulasi Pameran

Sumber : Metric Handbook Planning and Design Data

- **Pencahayaan**

Penerangan dalam ruang pameran sebaiknya menghindari cahaya secara langsung dan yang bersifat menyilaukan sehingga dapat mengurangi kenyamanan pengunjung dalam mengamati pameran. Pencahayaan dalam ruang pameran dapat menggunakan sistem alami atau buatan. Pencahayaan alami dengan bukaan – bukaan pada bangunan. Pencahayaan buatan dapat diatur sedemikian rupa sehingga mendapatkan untuk mendapatkan kesan yang berbeda. Beberapa sistem pencahayaan buatan untuk ruang pameran :

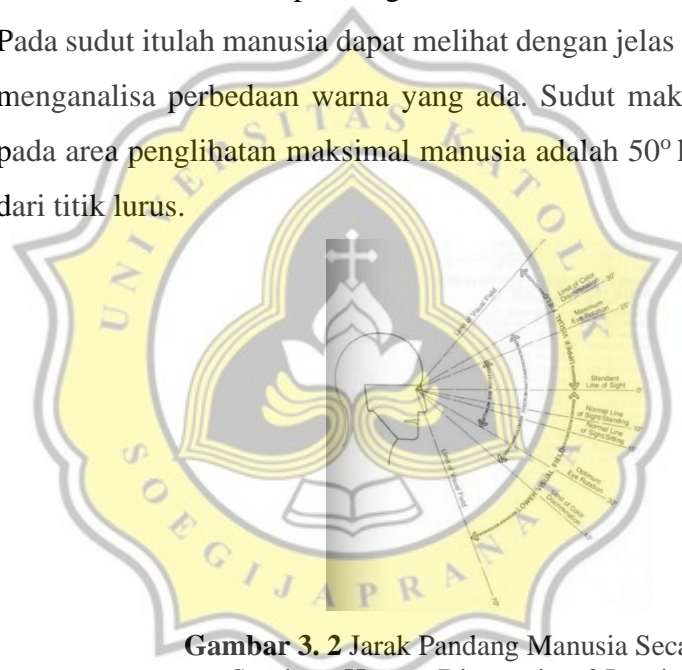
- Cahaya di filter, *flourescent lamp* yang memberikan efek merata, penuh, namun montoton.

- Cahaya tidak langsung, memberikan kesan nyaman dan lembut, namun tidak cukup untuk memberi penerangan pada benda yang dipamerkan.
- Spotlight di atas ceiling
- Spotlight langsung
- Pencahayaan setempat dari satu sumber atau banyak sumber

2. Aspek Psikologis

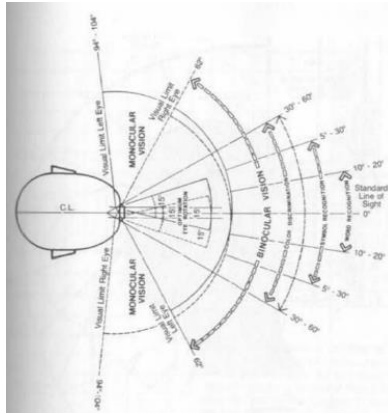
- Faktor Visual

Berdasarkan buku *Human Dimension and Interior Space*, sudut yang paling nyaman ketika manusia memandang suatu benda yaitu sebesar 30° ke atas dari titik lurus pandangan mata dan 40° ke bawah dari titik lurus. Pada sudut itulah manusia dapat melihat dengan jelas suatu objek sekaligus menganalisa perbedaan warna yang ada. Sudut maksimal secara vertikal pada area penglihatan maksimal manusia adalah 50° ke atas dan ke bawah dari titik lurus.



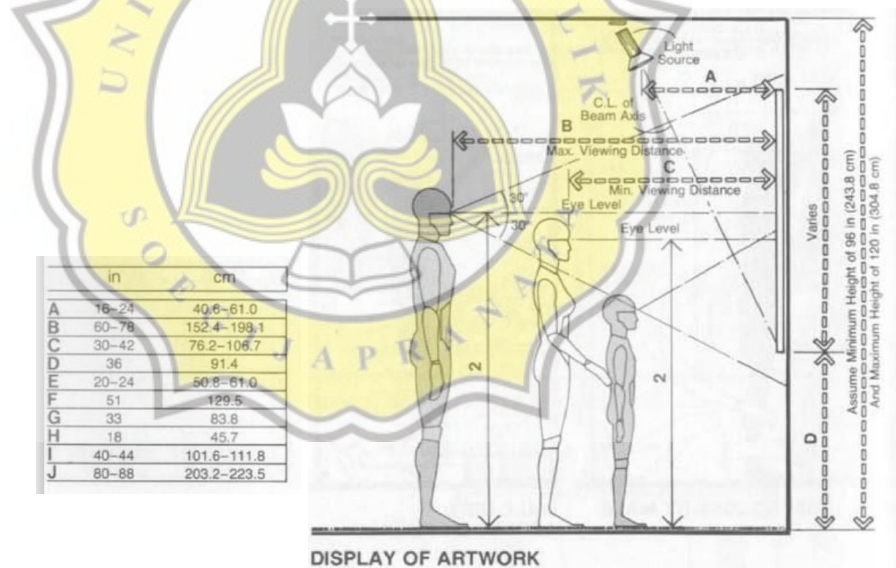
Gambar 3. 2 Jarak Pandang Manusia Secara Vertikal
 Sumber : Human Dimension & Interior Space

Sedangkan secara hecara horizontal, kenyamanan jarak manusia untuk melihat suatu tulisan atau simbol adalah $10^\circ - 20^\circ$ dihitung dari titik lurus pandangan mata. Selebihnya jarak tersebut, baik tulisan atau simbol akan cenderung menghilang dari pandangan mata. Sudut maksimal secara horizontal pada area penglihatan manusia adalah $94^\circ - 104^\circ$ untuk mata kiri dan kanan.



Gambar 3.3 Jarak Pandang Manusia Secara Horizontal
 Sumber : Human Dimension & Interior Space

Mata manusia memiliki fungsi utama untuk melihat dan mengamati. Dalam mengamati suatu objek, dibutuhkan kefokuskan mata. Semakin kecil sudut penglihatan mata terhadap suatu objek maka mata dapat semakin fokus. Jarak pandang manusia saat melihat suatu objek juga dipengaruhi oleh tinggi badan dan jarak dalam melihat suatu objek.



Gambar 3.4 Standar Jarak dan Ketinggian Display
 Sumber : Human Dimension & Interior Space

Diperlukan penyesuaian tinggi objek agar nyaman untuk dilihat oleh pengunjung anak – anak maupun orang dewasa. Berikut adalah daftar tinggi badan ideal anak Indonesia sesuai dengan usia dan jenis kelamin menurut KEMENKES RI dan WHO (*World Health Organization*) :

Tabel 3. 4 Tinggi Ideal Anak Indonesia

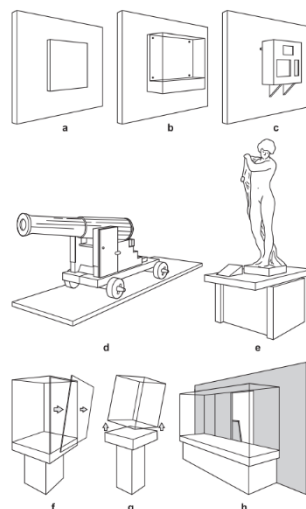
Sumber : www.nestlehealthscience.co.id/artikel/tinggi-badan-anak

| Usia (th) | Tinggi Laki – Laki (cm) | Tinggi Perempuan (cm) |
|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1 | 72 – 78 | 70 – 78 |
| 2 | 89 – 92 | 80 – 92 |
| 3 | 83 – 95 | 82 – 95 |
| 4 | 84 – 97 | 83 – 96 |
| 5 | 85 – 98 | 84 – 97 |
| 6 | 106,1 | 104,9 |
| 7 | 111,2 | 109,9 |
| 8 | 116 | 115 |
| 9 | 120,5 | 120,3 |
| 10 | 125 | 125, 8 |
| 11 | 129,7 | 131,7 |
| 12 | 134,9 | 137,6 |
| Rata – Rata Keseluruhan | | 120,6 |

b. Display Pameran

Menurut Littlefield (2012) ada 4 tipe display berdasarkan perletakannya, yaitu :

1. Tergantung atau terpasang di dinding (a,b,c)
2. Berdiri sendiri dan terbuka (d,e)
3. Di dalam etalase (f,g,h)



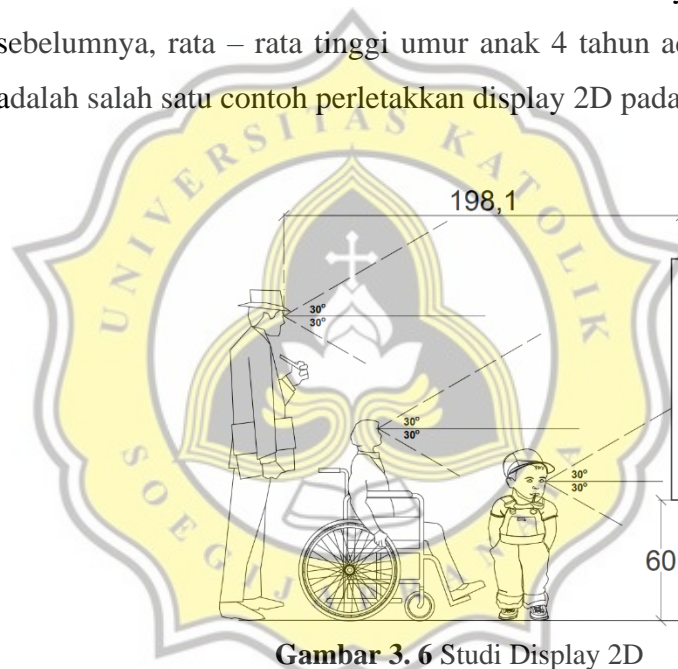
Gambar 3. 5 Jenis Perletakan Display

Sumber : Metric Handbook : Planning and Design Data

Berdasarkan studi tentang kenyamanan visual manusia dan tinggi badan yang telah dilakukan sebelumnya, selanjutnya akan dilakukan studi terhadap penyajian display pameran. Display pada pameran akan dibedakan menjadi display 2D dan 3D.

- Display 2D

Display 2D pada pameran edukasi di Kompleks Wisata Edukasi Sains adalah panel – panel yang berisi gambar atau tulisan tentang informasi ilmu sains yang menjadi tema pameran. Display 2D hanya dapat dilihat dengan maksimal sudut 180° . Diasumsikan rata – rata anak Indonesia mulai bisa membaca dari umur 4 tahun. Berdasarkan data yang telah diperoleh sebelumnya, rata – rata tinggi umur anak 4 tahun adalah 90 cm. Berikut adalah salah satu contoh perletakkan display 2D pada area pameran.



Gambar 3. 6 Studi Display 2D

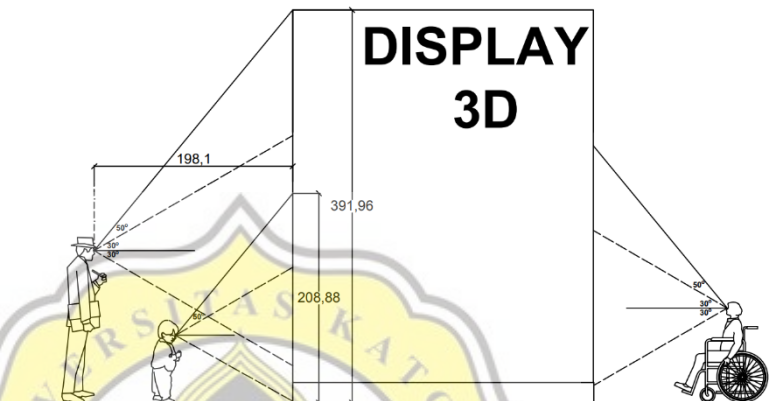
Sumber : Analisa Pribadi

Dari gambar 3.6 dapat dilihat perletakkan ketinggian display 2D pada jarak 60 cm dari tanah. Berdasarkan Human Dimension & Interior Space, standar minimal ketinggian display dari permukaan tanah adalah 90,1 cm. Namun karena adanya perbedaan ketinggian ideal pada anak Indonesia, diperlukan penyesuaian terhadap ketinggian display. Jarak minimal untuk melihat suatu display adalah 76,2 cm, sedangkan jarak maksimal adalah 198,1 cm. Jarak minimal – dan maksimal tersebut nantinya akan berpengaruh terhadap lebar sirkulasi dan jarak antar display.

- Display 3D

Display 3D pada Kompleks Wisata Edukasi Sains berupa replika atau alat – alat peraga interaktif dari cabang ilmu sains yang dipamerkan.

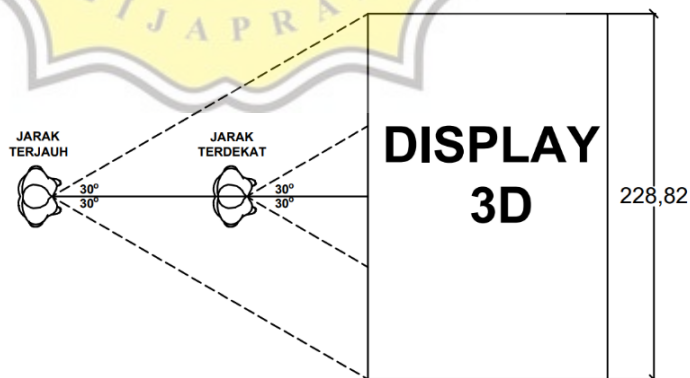
Kelebihan display 3D dibanding display 2D yaitu dapat dilihat dari berbagai sudut (360°) dan pengunjung dapat mencoba langsung untuk berekspresimen. Berikut adalah salah satu contoh perletakkan display 3D pada area pameran.



Gambar 3. 7 Studi Display 3D Secara Vertikal

Sumber : Analisa Pribadi

Dari gambar 3.7 dapat dilihat jarak maksimal dan sudut penglihatan anak – anak, orang dewasa, dan pengguna kursi roda secara vertikal. Untuk kenyamanan penglihatan pengunjung, tinggi display 3D tidak lebih dari 391 cm dari permukaan tanah.



Gambar 3. 8 Studi Display 3D Secara Horizontal

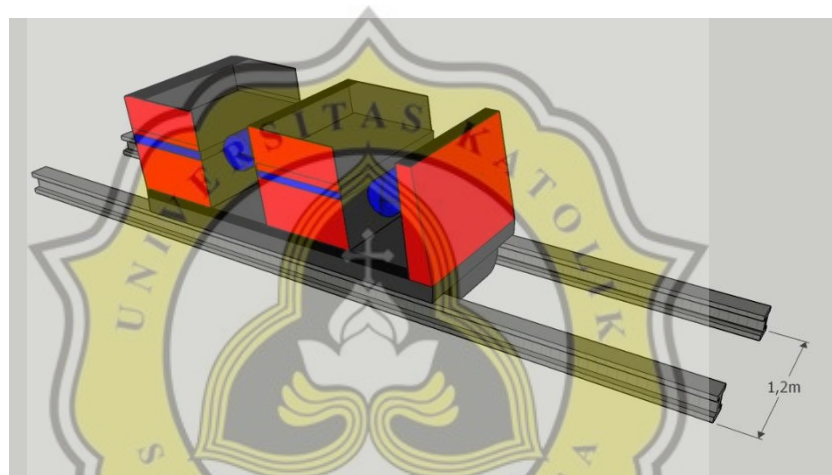
Sumber : Analisa Pribadi

Dari gambar 3.8 sudut pandangan mata manusia secara horizontal dari jarak terdekat 76,2 cm dan jarak terjauh 198,1 cm. Dalam pemberhentian saat

melihat display, secara optimal pandangan manusia dapat melihat display dengan jelas selebar 228,82 cm.

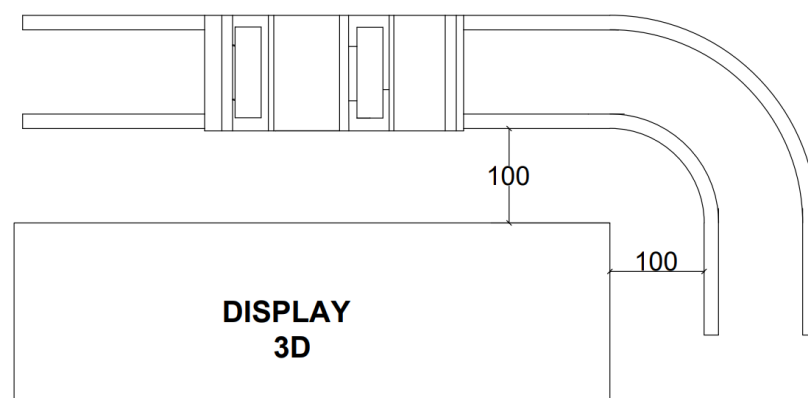
c. Wahana Kereta Petualangan

Wahana kereta petualangan adalah wahana dimana pengunjung dapat menaiki kereta sekaligus belajar tentang proses evolusi bumi yang diwujudkan melalui 3D display. Dengan kecepatan kereta 5 km/jam atau 1,4 m/detik diperkirakan tiap satu kereta berjalan akan menghabiskan waktu 3 menit. Maka dari itu diperlukan jalur kereta ± 252 meter. Tiap kereta dapat dinaiki oleh 4 orang. Disediakan 4 kereta, dengan jeda tiap kereta 1 menit.



Gambar 3. 9 Kereta
Sumber : Analisa Pribadi

Satu kereta memiliki lebar 120 cm dengan jalur selebar 120 cm. Jarak antar kereta dengan display minimal 100 cm untuk faktor keamanan dan menjaga jarak agar display tidak dapat diraih oleh pengunjung.

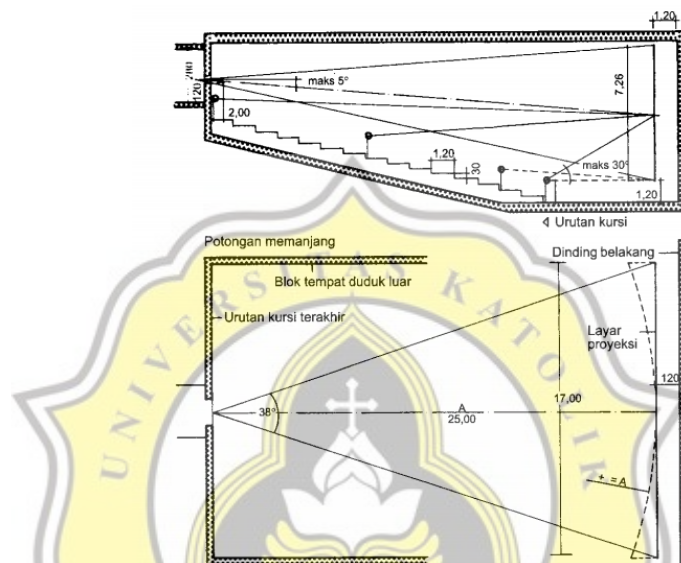


Gambar 3. 10 Jarak Jalur Kereta dengan Display
Sumber : Analisa Pribadi

d. 4D Theater

- Visual

Standar kenyamanan pandangan mata manusia di dalam suatu ruang bioskop yaitu 27° - 45° (Neufert, 1996). Jarak optimal layar bioskop dari dinding THX minimal 120 cm menyesuaikan dengan besar ruang. Sisi bawah layar proyeksi minimal 120 cm di atas permukaan lantai ruang bioskop. Kemiringan kursi penonton pertama hingga ke tengah layar maksimal 30° .



Gambar 3. 11 Ruang Penonton yang Optimal
Sumber : Data Arsitek

- Efek 4D

Perbedaan antara theater biasa dengan theater 4D adalah efek – efek yang disajikan saat menonton film. Efek – efek tersebut dapat berupa hembusan angin, gelembung, air, atau bau yang ada di dalam ruang theater, serta gerakan dari kursi penonton sendiri. Theater 4D didukung dengan kursi khusus untuk penonton yang dapat bergerak ke atas, ke bawah, ke kanan, ke kiri juga bergetar.



Gambar 3. 12 Kursi Theater 4D

Sumber : Analisa Pribadi

Tiap set terdiri dari 4 kursi. Keempat kursi tersebut akan bergerak secara bersamaan. Diperlukan jarak tertentu pada pengaturan tiap set kursi agar dapat bergerak dengan leluasa. Ruang untuk pergerakan 1 set kursi yaitu lebar minimal 100 cm dan panjang minimal 270 cm.

e. Laboratorium

Berdasarkan Kementerian Kesehatan Indonesia tiap jenis laboratorium harus memiliki ruang :

1. Ruang pengelola laboratorium
2. Ruang praktik
3. Ruang kerja dan persiapan
4. Ruang atau tempat menyimpan alat
5. Ruang atau tempat menyimpan bahan

• **Standar Ukuran dan Kelengkapan Laboratorium**

Bentuk ruang laboratorium sebaiknya berbentuk segi empat, sehingga dapat memudahkan kontak antara peserta praktikum dan pengajar. Ruang yang dibutuhkan untuk tiap siswa agar dapat bergerak dengan leluasa sekitar 3 m². Sebisa mungkin tidak ada kolom di tengah – tengah laboratorium karena dapat mengganggu aktivitas dan pandangan.

Dalam Buku Data Arsitek, semua laboratorium harus memperhatikan ventilasi udara. Terutama jika di dalam laboratorium terdapat zat – zat kimia. Ruang laboratorium yang terlalu panas atau pengap dapat menurunkan produktivitas orang – orang yang bekerja dalam laboratorium. Maka dari itu dibutuhkan adanya ventilasi yang menjadi tempat keluar masuknya udara ke dalam laboratorium. Selain itu ventilasi berguna untuk menjaga suhu

laboratorium agar optimal. Prinsip dasar pengaturan udara dalam laboratorium adalah jumlah udara yang masuk harus sama dengan jumlah udara yang keluar dari laboratorium. Sebuah laboratorium minimal harus memiliki 2 pintu masuk. Salah satunya, berfungsi sebagai pintu darurat yang dapat dibuka dari dalam pada keadaan darurat.

- Standar Perabot dan Peralatan Laboratorium

Area kerja (meja) untuk digunakan per siswa adalah minimal 0.36 m^2 per siswa (Piggott, dikutip dalam Sisunandar, 2015). Interior meja yang ada di dalam laboratorium disarankan menggunakan konstruksi dari pipa baja, bagian atasnya dari lempengan batu tanpa sambungan. Ketinggian meja yang digunakan oleh siswa sekitar 80 cm. Sedangkan untuk jarak tiap meja tidak kurang dari 1,5 meter sehingga peserta praktikum dapat bergerak dengan leluasa.



Gambar 3. 13 Luas Minimum Jalan Gang Pada Laboratorium

Sumber : Data Arsitek

Di dalam laboratorium juga dapat ditempatkan sebuah papan tulis atau LCD Proyektor untuk menunjang kegiatan dalam laboratorium. Dalam laboratorium yang menggunakan bahan kimia, wajib mempunyai lemari asam. Perletakan lemari asam sebaiknya menghindari area sudut – sudut laboratorium atau dekat pintu masuk utama. Hal tersebut berfungsi untuk mencegah adanya pencemaran udara oleh bahan kimia berbahaya.

Keberadaan wastafel dan air juga sangat penting di dalam laboratorium. Entah untuk mencuci tangan, atau mencuci alat laboratorium. Standarnya tiap enam siswa dikrekomendasikan ada 1 buah wastafel. (Piggott, dikutip dalam Sisunandar, 2015). Dekat pintu keluar juga harus tersedia wastafel yang khusus untuk mencuci tangan setelah bekerja di laboratorium.

3.1.6 Analisa Dimensi Ruang Dalam

Analisa dimensi ruang didasarkan pada analisa pribadi sesuai kegiatan dan kebutuhan pengguna. Didukung dengan data berdasarkan :

1. Data Arsitek
2. Time Saver Standards for Building Types
3. Studi preseden ruang sejenis
4. Analisa Pribadi

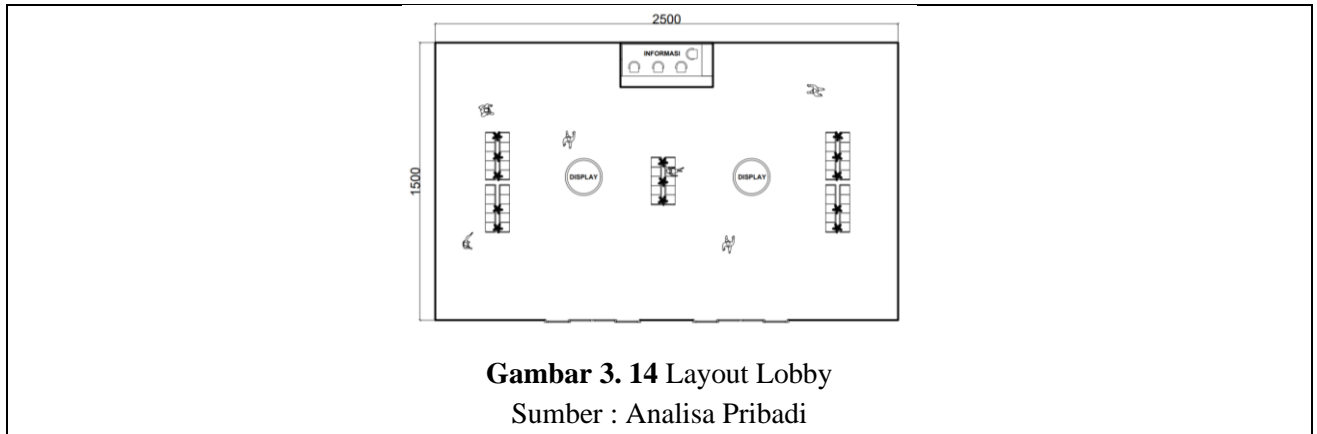
Berdasarkan buku *Time Saver Standards for Building Types* sirkulasi pada bangunan diperkirakan sebagai berikut :

- 5 – 10 % : Sirkulasi Minimum
- 20 % : Standar kebutuhan keleluasaan sirkulasi
- 30 % : Tuntutan kenyamanan fisik
- 40 % : Tuntutan kenyamanan psikologis
- 50 % : Tuntutan spesifik kegiatan
- 60% – 100% : Sirkulasi dengan banyak kegiatan

Tabel 3. 5 Perhitungan Dimensi Ruang Dalam

Sumber : Analisa Pribadi

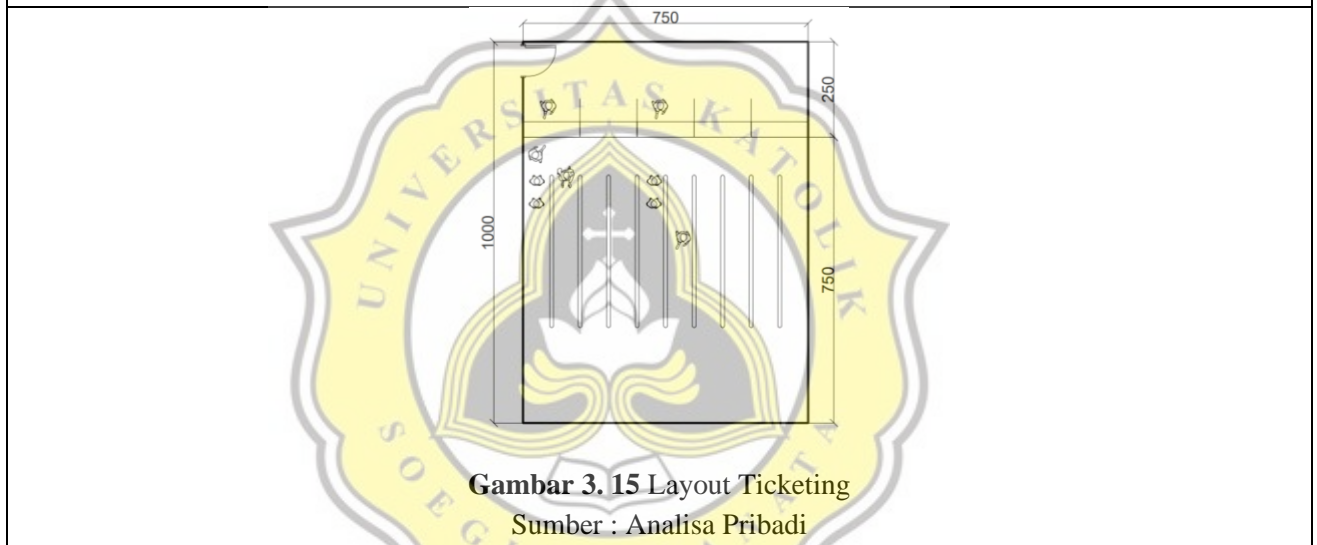
| Ruang | Kapasitas | Jumlah Ruang | Besaran Ruang | Total Luas Ruang |
|------------------------|-----------|--------------|--|----------------------------|
| Fasilitas Utama | | | | |
| Lobby | 100 Orang | 1 | Ruang Informasi = 12 m ² Display = 4,5 m ² Kursi = 2,4 x 0,5 x 10 unit = 12 m ² Manusia = 2 m ² x 100 orang = 200 m ² Sirkulasi = 60% | 365,6 m² |
| Layout Ruang | | | | |



Gambar 3. 14 Layout Lobby
 Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|-----------------------|----------|---|--|----------------------------|
| Area Ticketing | 50 Orang | 1 | Loket Tiket = $1,5 \text{ m}^2 \times 5 \text{ unit} = 7,5 \text{ m}^2$ Manusia = $1 \text{ m}^2 \times 50 \text{ orang} = 50 \text{ m}^2$ Sirkulasi = 30% | 74,75 m² |
|-----------------------|----------|---|--|----------------------------|

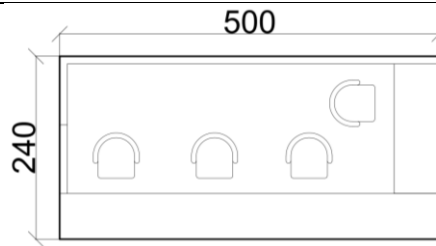
Layout Ruang



Gambar 3. 15 Layout Ticketing
 Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|------------------------|---------|---|---|-------------------------|
| Ruang Informasi | 5 Orang | 1 | Meja = $3,5 \text{ m}^2$ Kursi = $0,5 \times 0,5 \times 4 \text{ unit} = 1 \text{ m}^2$ Manusia = $1,2 \text{ m}^2 \times 4 \text{ orang} = 4,8 \text{ m}^2$ Sirkulasi = 30% | 12 m² |
|------------------------|---------|---|---|-------------------------|

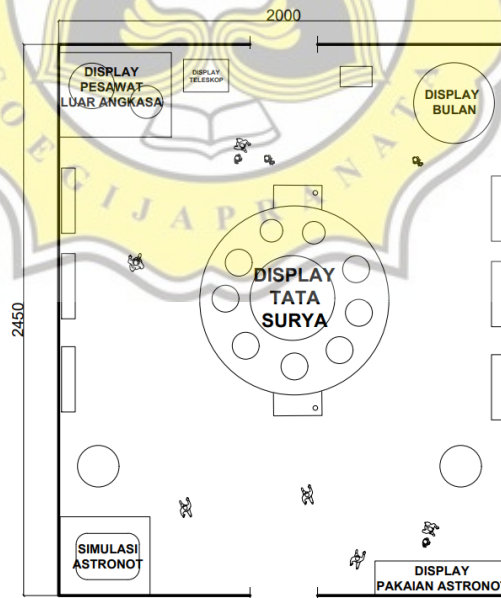
Layout Ruang



Gambar 3. 16 Layout Ruang Informasi
Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|--------------------------------------|------------------|----------|--|------------------------------------|
| <p>Area Pameran Astronomi</p> | <p>100 Orang</p> | <p>1</p> | <p>Display 3D</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wahana Simulasi Astronot = 14 m² - Display tata surya = 40 m² - Teleskop = 3 m² - Display Bulan = 9 m² - Display Pakaian Astronot = 8,4 m² - Display Pesawat Luar Angkasa = 18,8 m² - Display Kecil = 3 m² <p>Display 2D = 9 m² Manusia = 2 m² x 100 orang Sirkulasi = 60 %</p> | <p>488,32 m²</p> |
|--------------------------------------|------------------|----------|--|------------------------------------|

Layout Ruang

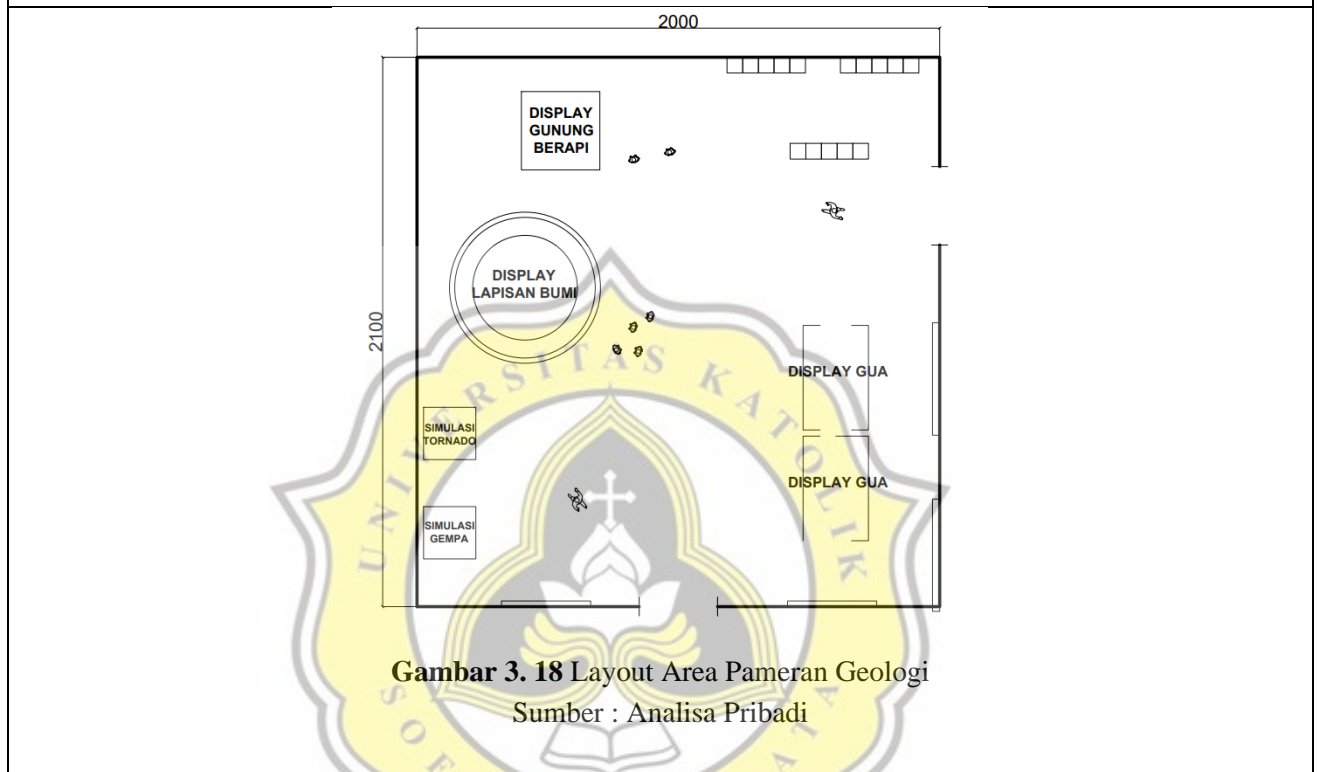


Gambar 3. 17 Layout Area Pameran Astronomi
Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|------------------------------------|------------------|----------|--|-----------------------------------|
| <p>Area Pameran Geologi</p> | <p>100 Orang</p> | <p>1</p> | <p>Display 3D</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wahana Simulasi Tornado = 4 m² - Wahana Simulasi Gempa = 4 m² | <p>414,4 m²</p> |
|------------------------------------|------------------|----------|--|-----------------------------------|

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> - Display Lapisan Bumi = 12 m² - Display batu – batuan = 10 m² - Display gua = 20 m² - Display Gunung Berapi = 9 m² <p>Display 2D = 6 m² Manusia = 2 m² x 100 orang = 200 m² Sirkulasi = 60 %</p> | |
|--|--|--|---|--|

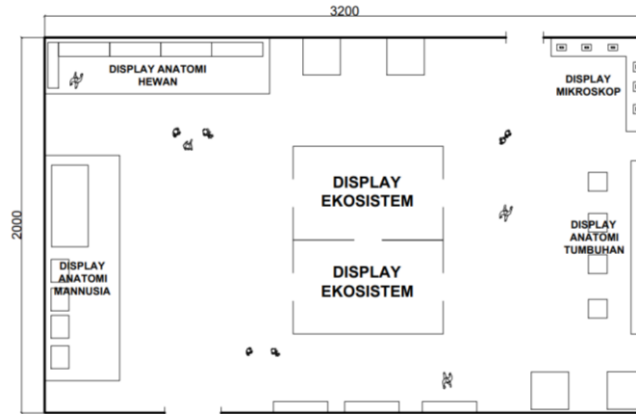
Layout Ruang



Gambar 3. 18 Layout Area Pameran Geologi
Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|-----------------------------|-----------|---|---|--------------------------|
| Area Pameran Biologi | 100 Orang | 1 | <p>Display 3D</p> <ul style="list-style-type: none"> - Display Anatomi Tubuh Manusia = 40 m² - Display Anatomi Hewan = 32 m² - Display Anatomi Tumbuhan = 32 m² - Display Ekosistem = 80 m² - Display Mikroskop – Sel = 10 m² <p>Display 2D = 6 m² Manusia = 2 m² x 100 orang Sirkulasi = 60%</p> | 640 m² |
|-----------------------------|-----------|---|---|--------------------------|

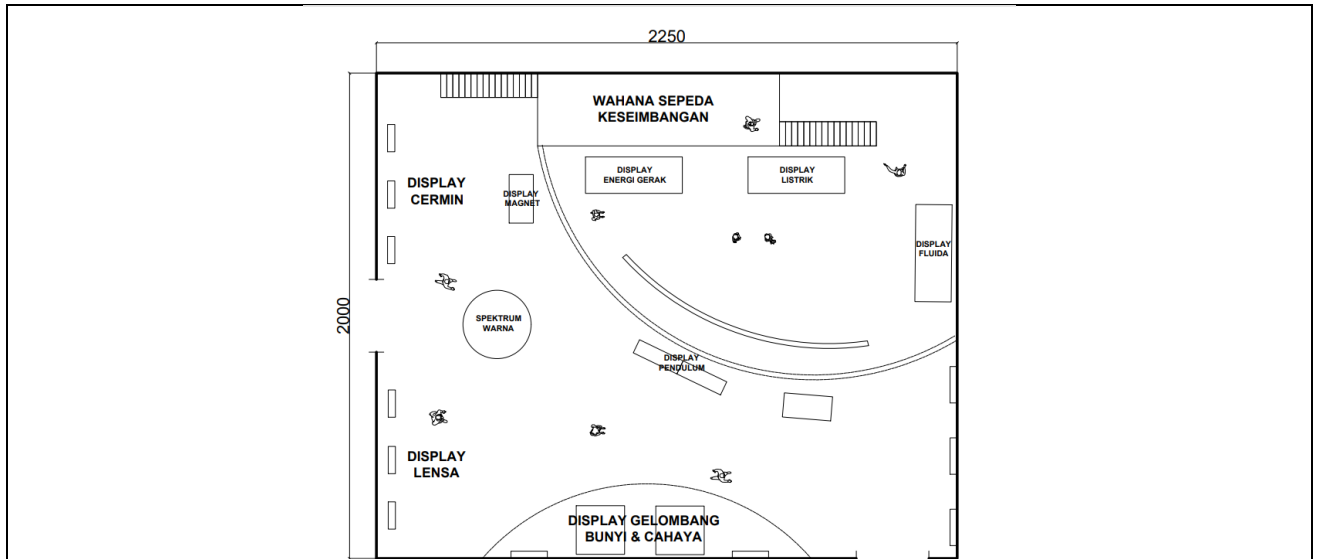
Layout Ruang



Gambar 3. 19 Layout Area Pameran Biologi

Sumber : Analisa Pribadi

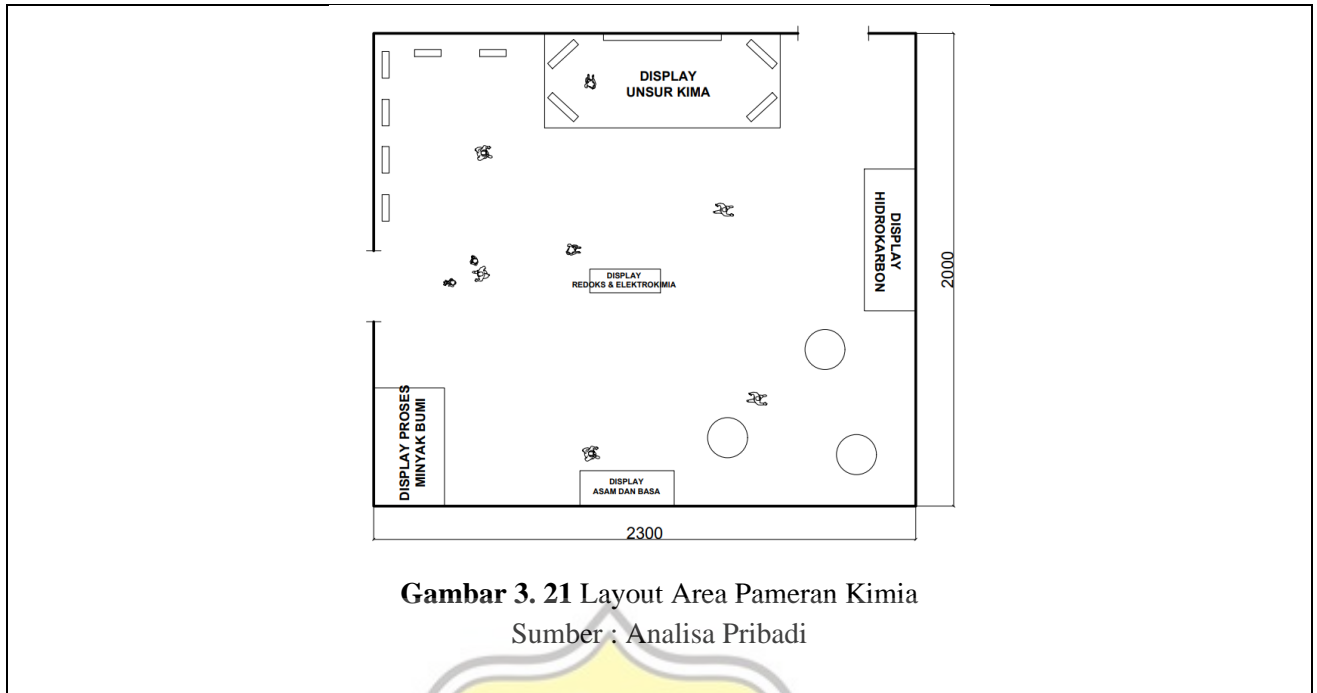
| | | | |
|-----------------------------------|------------------|---|------------------------------------|
| <p>Area Pameran Fisika</p> | <p>100 Orang</p> | <p>1</p> <p>Display 3D</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wahana Sepeda Keseimbangan = 30 m² - Display Magnet = 2 m² - Display Pendulum = 1,2 m² - Display Spektrum Warna = 0,45 m² - Display Cermin dan Lensa = 12 m² - Display Listrik Statis dan Dinamis = 6 m² - Display Fluida Statis dan Dinamis = 6 m² - Display Energi Gerak = 6 m² - Display Gelombang Bunyi = 4 m² - Display Gelombang Cahaya = 4 m² <p>Display 2D = 10 m² Manusia = 2 m² x 100 orang = 200 m² Sirkulasi = 60%</p> | <p>450, 64m²</p> |
| <p>Layout Ruang</p> | | | |



Gambar 3. 20 Layout Area Pameran Fisika

Sumber : Analisa Pribadi

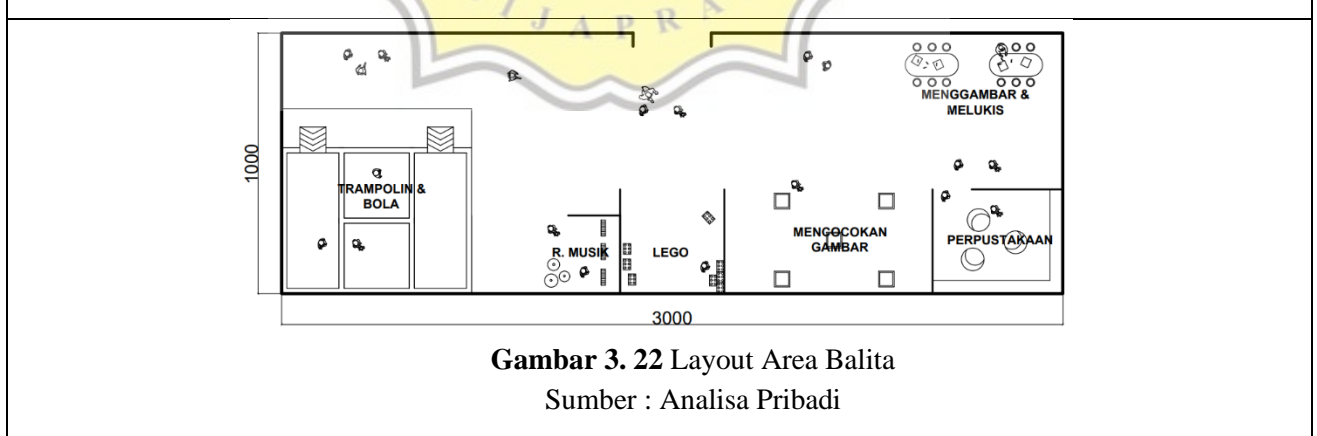
| | | | |
|----------------------------------|------------------|---|-----------------------------------|
| <p>Area Pameran Kimia</p> | <p>100 Orang</p> | <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Display 3D - Display Unsur – Unsur Kimia = 40 m² - Display Redoks dan Elektrokimia = 3 m² - Display Hidrokarbon = 15 m² - Display Proses Minyak Bumi = 12 m² - Display Asam dan Basa = 6 m² - Display 2D = 10 m² - Manusia = 2 m² x 100 orang = 200 m² - Sirkulasi = 60% | <p>457,6 m²</p> |
| <p>Layout Ruang</p> | | | |



Gambar 3. 21 Layout Area Pameran Kimia
 Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|---------------------------|-----------------|----------|---|------------------------------------|
| <p>Area Balita</p> | <p>50 Orang</p> | <p>1</p> | <p>Perpustakaan Mini = 20 m² Permainan bangun – membangun = 16 m² Permainan Trampolin & Bola = 51,83 m² Mencocokkan gambar = 1,8 m² Menggambar & Melukis = 12 m² Ruang Musik = 9 m² Manusia = 2 m² x 50 orang = 100 m² Sirkulasi = 40%</p> | <p>294, 25m²</p> |
|---------------------------|-----------------|----------|---|------------------------------------|

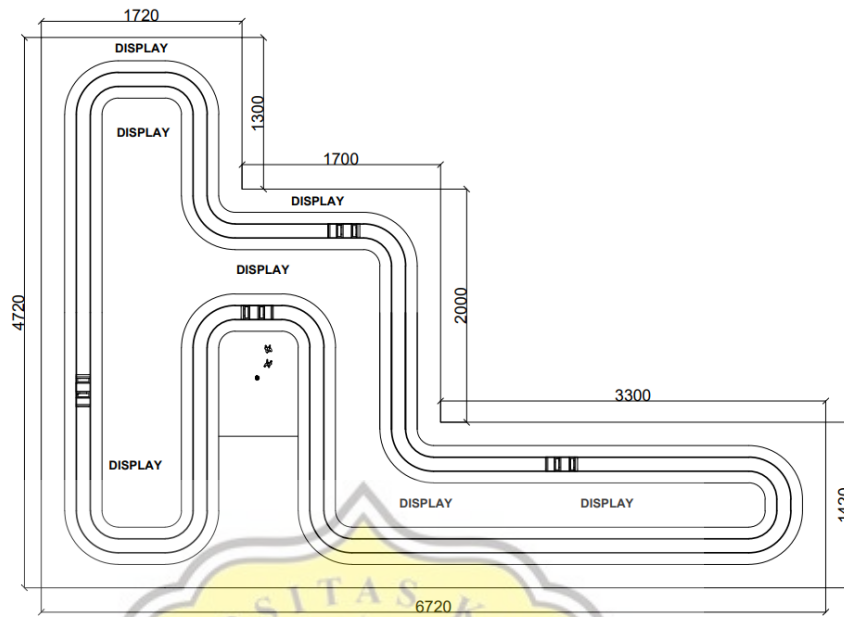
Layout Ruang



Gambar 3. 22 Layout Area Balita
 Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|---|-----------------|----------|---|----------------------------------|
| <p>Wahana Kereta Petualangan</p> | <p>50 Orang</p> | <p>1</p> | <p>Kereta = 1, 2 m x 2, 7m x 4 unit Jalur kereta lebar 1,2 m sepanjang ±250 m Display (jarak 1 m dari jalur kereta)</p> | <p>1861 m²</p> |
|---|-----------------|----------|---|----------------------------------|

Layout Ruang

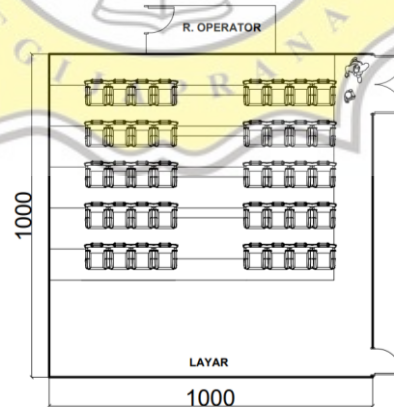


Gambar 3. 23 Layout Wahana Kereta Petualangan

Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|-------------------|----------|---|---|----------------------------|
| 4D Theater | 40 Orang | 1 | Kursi Penonton = $0,48 \times 40 = 19,2 \text{ m}^2$ Ruang Operator = 6 m^2 Manusia = $1,2 \text{ m}^2 \times 40 \text{ orang} = 48 \text{ m}^2$ Sirkulasi = 50% | 109,8 m² |
|-------------------|----------|---|---|----------------------------|

Layout Ruang



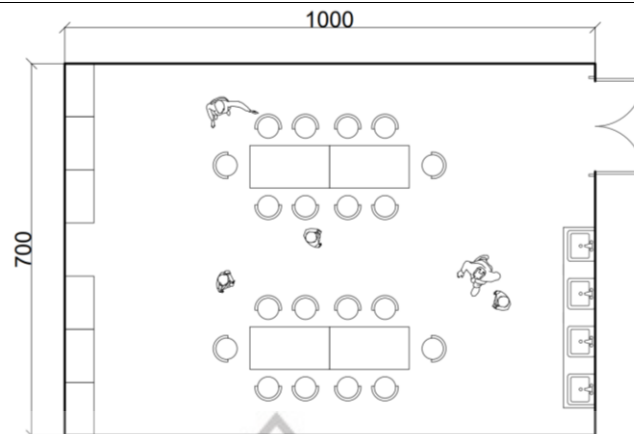
Gambar 3. 24 Layout 4D Theater

Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|-------------------------|----------|---|---|----------------------------|
| Fun Laboratorium | 20 Orang | 1 | Meja Praktikum = $1,5 \times 0,8 \times 4 \text{ unit} = 4,8 \text{ m}^2$ Kursi = $0,16 \times 20 \text{ unit} = 3,2 \text{ m}^2$ Lemari = $0,55 \text{ m}^2 \times 6 \text{ unit} = 3,3 \text{ m}^2$ | 68,87 m² |
|-------------------------|----------|---|---|----------------------------|

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | Wastafel = $0,42 \times 4 \text{ unit} = 1,68 \text{ m}^2$ Manusia = $2 \text{ m}^2 \times 20 \text{ orang} = 40 \text{ m}^2$ Sirkulasi = 30 % | |
|--|--|--|--|--|

Layout Ruang

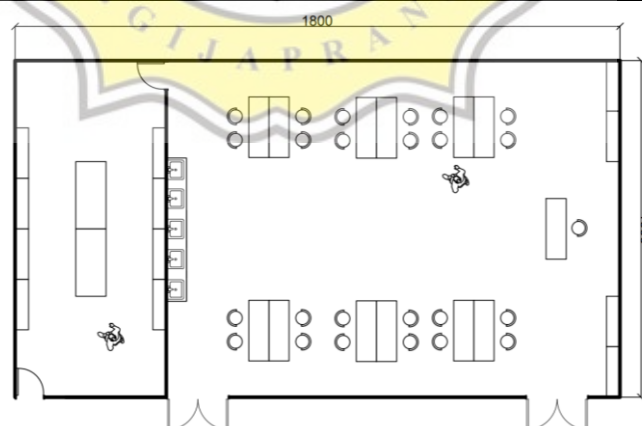


Gambar 3. 25 Layout Fun Laboratorium

Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|-----------------------------|----------|---|--|-----------------------------|
| Laboratorium Biologi | 25 Orang | 1 | Meja Praktikum = $1,5 \times 1,2 \times 6 \text{ unit} = 10,8 \text{ m}^2$ Kursi = $0,4 \times 0,4 \times 25 \text{ unit} = 4 \text{ m}^2$ Wastafel = $0,42 \times 5 \text{ unit} = 2,1 \text{ m}^2$ Ruang persiapan = 45 m^2 Manusia = $3 \text{ m}^2 \times 25 \text{ orang} = 75 \text{ m}^2$ Sirkulasi = 30 % | 177,97 m² |
|-----------------------------|----------|---|--|-----------------------------|

Layout Ruang



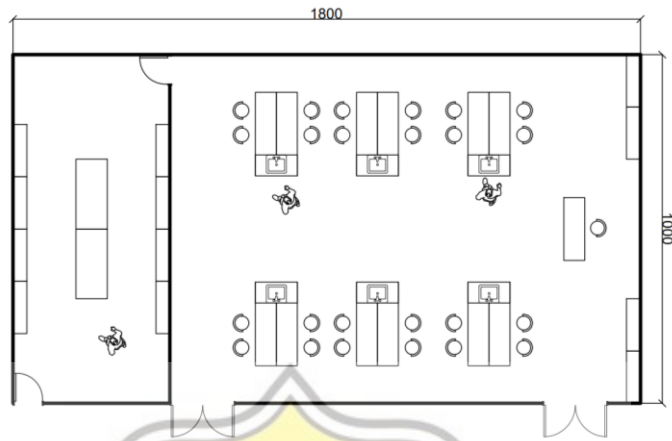
Gambar 3. 26 Layout Laboratorium Biologi

Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|---------------------------|----------|---|---|-----------------------------|
| Laboratorium Kimia | 25 Orang | 1 | Meja Praktikum = $1,5 \times 1,2 \times 6 \text{ unit} = 10,8 \text{ m}^2$ Kursi = $0,4 \times 0,4 \times 25 \text{ unit} = 4 \text{ m}^2$ | 178,52 m² |
|---------------------------|----------|---|---|-----------------------------|

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | Wastafel = $0,42 \times 6 \text{ unit} = 2,52 \text{ m}^2$ Ruang persiapan = 45 m^2 Manusia = $3 \text{ m}^2 \times 25 \text{ orang} = 75 \text{ m}^2$ Sirkulasi = 30 % | |
|--|--|--|--|--|

Layout Ruang

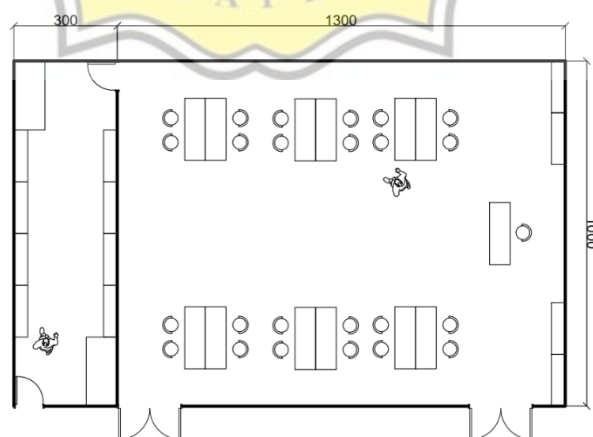


Gambar 3. 27 Layout Laboratorium Kimia

Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|----------------------------|----------|---|--|-----------------------------|
| Laboratorium Fisika | 25 Orang | 1 | Meja Praktikum = $1,8 \times 1,2 \times 6 \text{ unit} = 12,96 \text{ m}^2$ Meja pengawas = $1,8 \times 0,6 = 1,08 \text{ m}^2$ Kursi = $0,4 \times 0,4 \times 25 \text{ unit} = 4 \text{ m}^2$ Ruang perlengkapan = 30 m^2 Manusia = $3 \text{ m}^2 \times 25 \text{ orang} = 75 \text{ m}^2$ Sirkulasi = 30 % | 159,95 m² |
|----------------------------|----------|---|--|-----------------------------|

Layout Ruang



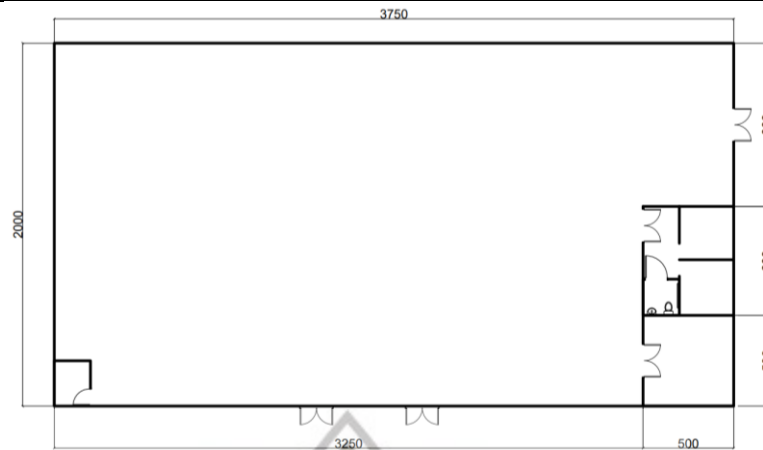
Gambar 3. 28 Layout Laboratorium Fisika

Sumber : Analisa Pribadi

Fasilitas Penunjang

| | | | | |
|-----------------------|----------------------------|---|---|--------------------------|
| Hall Serbaguna | 200 - 400 Orang (Tentatif) | 1 | Gudang = $5 \times 5 = 25 \text{ m}^2$ R. Sound System = $2,5 \times 2 = 5 \text{ m}^2$ Toilet = 30 m^2 | 700 m² |
|-----------------------|----------------------------|---|---|--------------------------|

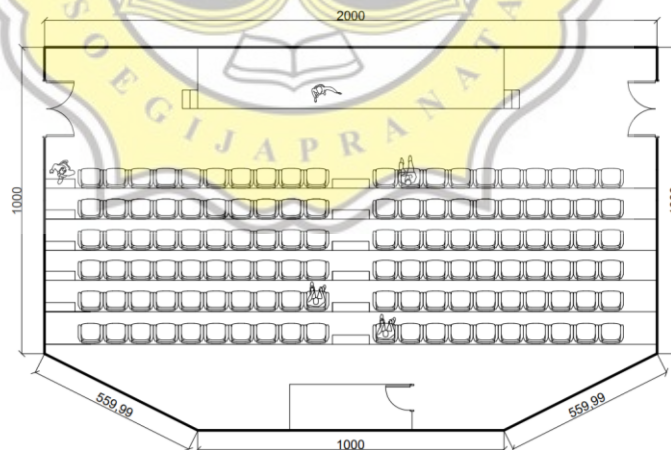
Layout Ruang



Gambar 3. 29 Layout Hall Serbaguna
Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|----------------------|-----------|---|---|-----------------------------|
| Ruang Seminar | 120 Orang | 1 | Area Panggung, papan tulis = 25 m^2 Ruang Operator = 6 m^2 Kursi $0,65 \times 0,7 \times 120 \text{ unit} = 54,6 \text{ m}^2$ Manusia = $0,8 \text{ m}^2 \times 120 = 96$ Sirkulasi = 30% | 236,08 m² |
|----------------------|-----------|---|---|-----------------------------|

Layout Ruang

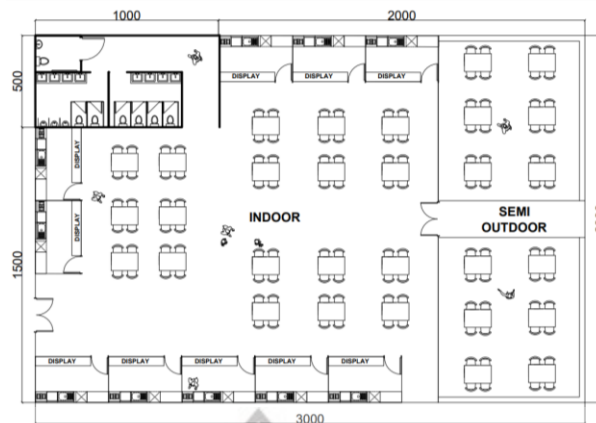


Gambar 3. 30 Layout Ruang Seminar
Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|------------------|-----------|---|--|----------------------------|
| Foodcourt | 150 Orang | 1 | Stand Makanan & Minuman = $10 \text{ m}^2 \times 10 \text{ unit} = 100 \text{ m}^2$ Meja 4 orang = $0,8 \times 30 \text{ unit} = 24 \text{ m}^2$ Kursi = $0,25 \times 120 \text{ unit} = 30 \text{ m}^2$ | 590,2 m² |
|------------------|-----------|---|--|----------------------------|

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | | Toilet = 50 m ² Manusia = 1,5 m ² x 150 = 250 m ² Sirkulasi = 30 % | |
|--|--|--|---|--|

Layout Ruang

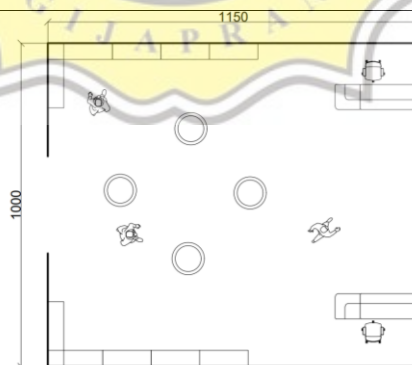


Gambar 3. 31 Layout Restoran

Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|----------------------|----------|---|--|-----------------------------|
| Toko Souvenir | 50 Orang | 1 | Rak Display = 0,75 x 12 unit = 9 m ² Display Tengah = 12 m ² Meja Kasir = 0,7 x 2,6 x 2 unit = 3,64 m ² Kursi Kasir = 0,5 x 0,5 x 2 unit = 0,25 m ² Manusia = 1,2 m ² x 50 = 60 m ² Sirkulasi 30% | 110,36 m² |
|----------------------|----------|---|--|-----------------------------|

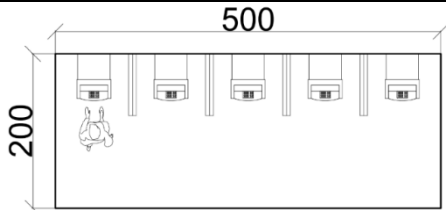
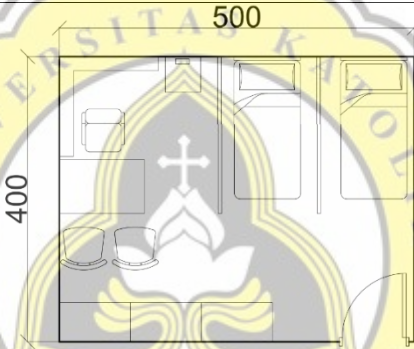
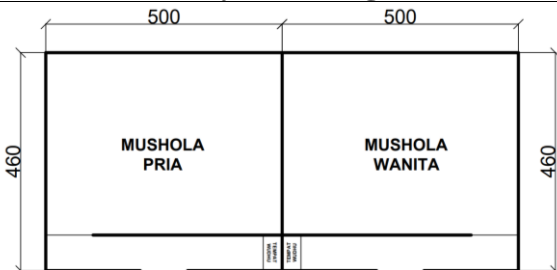
Layout Ruang



Gambar 3. 32 Layout Toko Souvenir

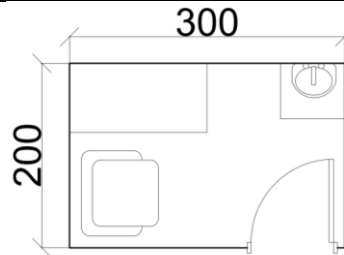
Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|-------------------|---------|---|--|--------------------------|
| ATM Center | 6 Orang | 1 | Mesin ATM = 0,42 x 0,6 x 5 unit = 1,26 Manusia = 1 m ² x 6 orang = 6 m ² Sirkulasi = 30% | 9,5 m² |
|-------------------|---------|---|--|--------------------------|

| Layout Ruang | | | | |
|--|----------|---|--|----------------------------|
|  | | | | |
| Gambar 3. 33 Layout ATM Center Sumber : Analisa Pribadi | | | | |
| Klinik | 5 Orang | 1 | Meja=0,7 x 1=0,7 m ² Kursi = 0,6 x 0,6 x 3 unit = 1,08 m ² Tempat tidur = 2 x 0,9 x 2 unit = 3,6 Alat timbang = 0.5 x 1= 0,6 m ² Rak =0,2 x 1,4=0,28 m ² Lemari=0,55x1 x 3 unit = 1,65 Manusia = 1,5 x 5 orang = 7,5 m ² Sirkulasi = 30% | 20 m² |
| Layout Ruang | | | | |
|  | | | | |
| Gambar 3. 34 Layout Klinik Sumber : Analisa Pribadi | | | | |
| Mushola | 20 Orang | 2 | Tempat Wudhu = 0,3 x 1,5 = 0,45 m ² Manusia = 0,85 m ² x 20 orang = 17 m ² Sirkulasi = 30% | 45,37 m² |
| Layout Ruang | | | | |
|  | | | | |
| Gambar 3. 35 Layout Mushola Pengunjung Sumber : Analisa Pribadi | | | | |
| Ruang Laktasi | 2 Orang | 3 | Meja = 0,75x1,2=0,9 m ² Kursi = 0,6 x 0,6 = 0.36 m ³ | 5,85 m² |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | Wastafel = $0,24\text{m}^2$ Manusia = $1,5\text{ m}^2 \times 2\text{ orang} = 3\text{ m}^2$ Sirkulasi = 30 % | |
|--|--|--|--|--|

Layout Ruang

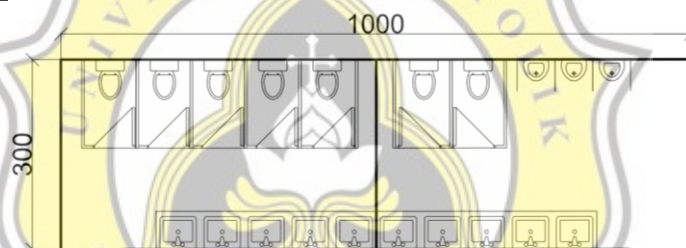


Gambar 3. 36 Layout Ruang Laktasi

Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|--------------------|----------|---|---|---------------------------|
| Toilet Umum | 10 Orang | 3 | Per unit ($0,9 \times 1,4\text{ m}$) x 10 unit Wastafel = 2 m^2 Manusia = $1\text{ m}^2 \times 10\text{ Orang} = 10\text{ m}^2$ Sirkulasi = 20% | 29,5 m² |
|--------------------|----------|---|---|---------------------------|

Layout Ruang

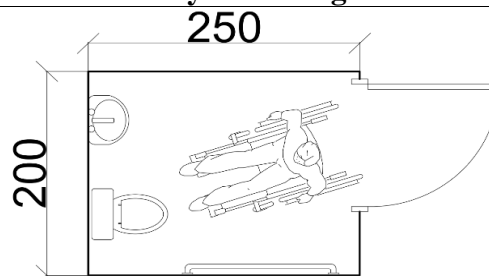


Gambar 3. 37 Layout Toilet Umum

Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|-----------------------|---------|---|---|------------------------|
| Toilet Difabel | 1 Orang | 3 | Kloset duduk = $0,4 \times 0,7 = 0,28\text{ m}^2$ Wastafel = $0,4 \times 0,5 = 0,2\text{ m}^2$ Handrail Manusia = $1,2 \times 0,75 = 0,9\text{ m}^2$ | 5 m² |
|-----------------------|---------|---|---|------------------------|

Layout Ruang



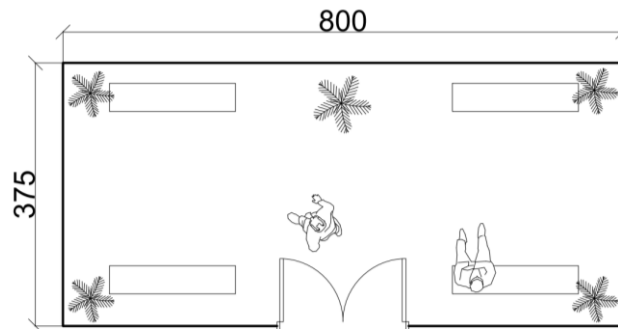
Gambar 3. 38 Layout Toilet Difabel

Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|---------------------|----------|---|--|----------------------------|
| Area Merokok | 20 Orang | 1 | Tempat Duduk $0,4 \times 1,8 \times 4 = 2,88\text{ m}^2$ Manusia = $1\text{ m}^2 \times 20 = 20\text{ m}^2$ | 29,74 m² |
|---------------------|----------|---|--|----------------------------|

| | | | | |
|--|--|--|-----------------|--|
| | | | Sirkulasi = 30% | |
|--|--|--|-----------------|--|

Layout Ruang



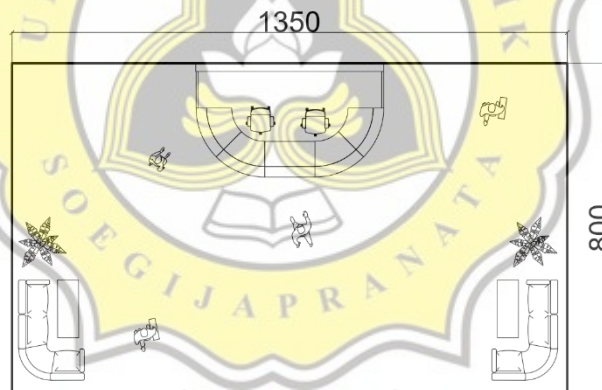
Gambar 3. 39 Layout Area Merokok

Sumber : Analisa Pribadi

Fasilitas Pengelola – Area Kantor

| | | | | |
|----------------------------|----------|---|--|----------------------------|
| Lobby Pengelola | 25 Orang | 1 | Area Resepsionis = 11 m ² Sofa = 4 m ² x 2 unit = 6 m ² Manusia = 2 m ² x 25 Orang = 50 m ² Sirkulasi = 60 % | 107,2 m² |
|----------------------------|----------|---|--|----------------------------|

Layout Ruang

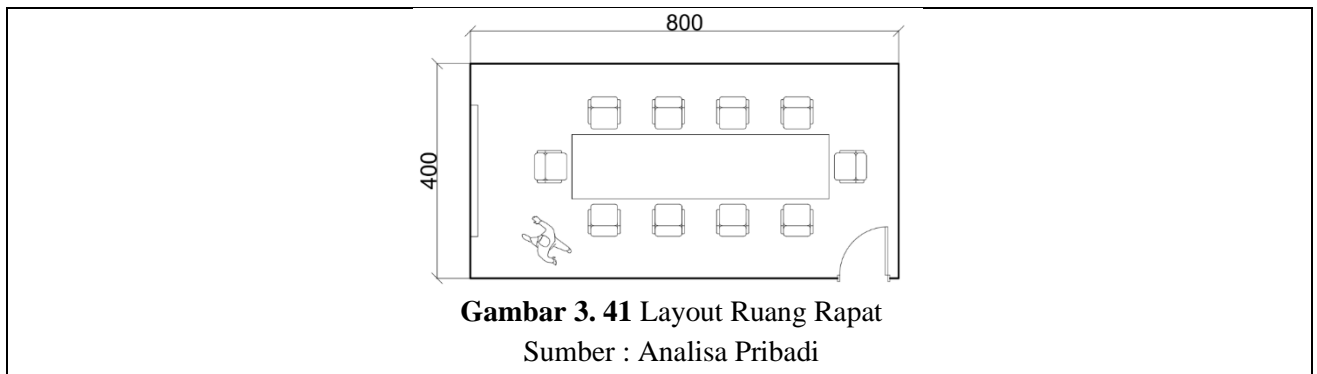


Gambar 3. 40 Layout Lobby Pengelola

Sumber : Analisa Pribadi

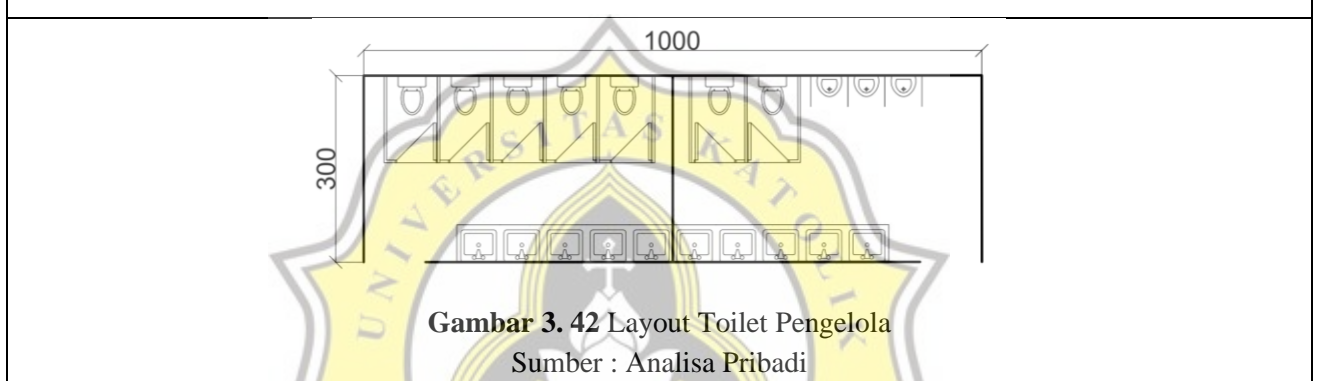
| | | | | |
|--------------------|----------|---|--|-------------------------|
| Ruang Rapat | 10 Orang | 2 | Meja, kursi, proyektor, sound system Manusia = 1,2 m ² x 10 orang Sirkulasi = 40% | 32 m² |
|--------------------|----------|---|--|-------------------------|

Layout Ruang



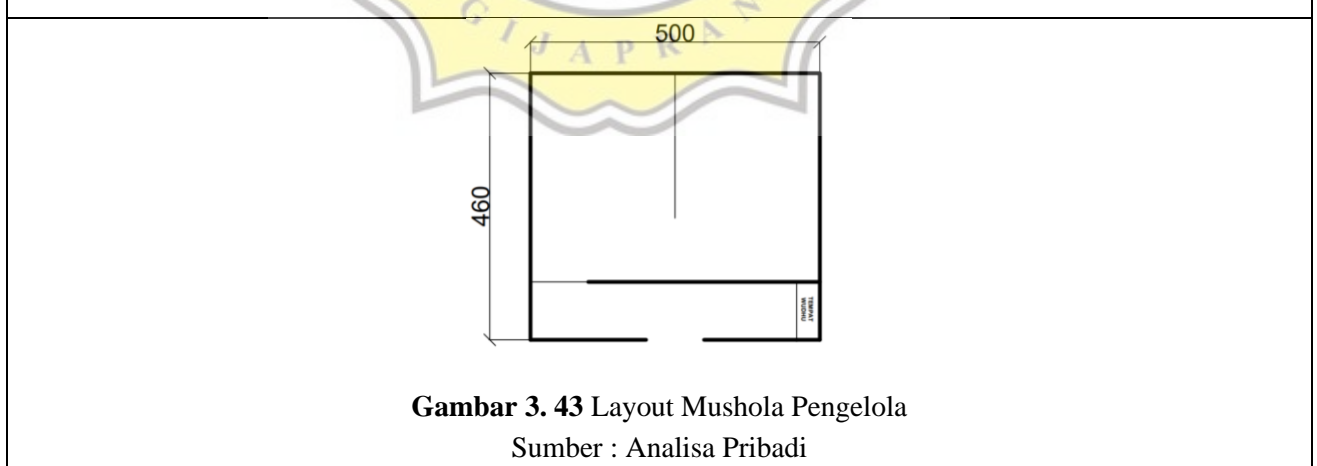
| | | | | |
|-------------------------|----------|---|---|---------------------------|
| Toilet Pengelora | 10 Orang | 1 | Per unit (0,9 x 1,4 m) x 10 unit Wastafel = 2 m ² Manusia = 1 m ² x 10 Orang = 10 m ² Sirkulasi = 20% | 29,5 m² |
|-------------------------|----------|---|---|---------------------------|

Layout Ruang



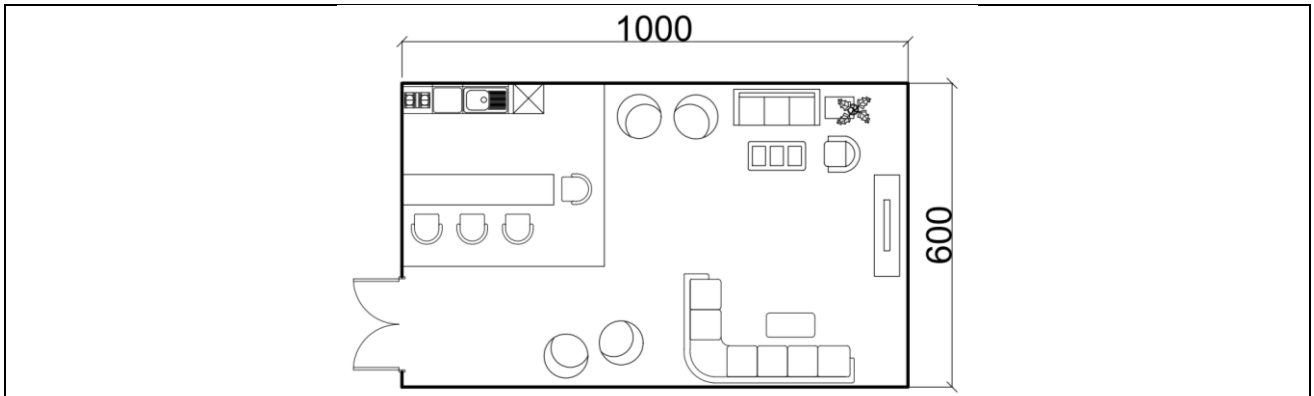
| | | | | |
|----------------|----------|---|---|----------------------------|
| Mushola | 10 Orang | 1 | Tempat Wudhu = 0,3 x 1,5 = 0,45 m ² Manusia = 0,85 m ² x 20 orang = 17 m ² Sirkulasi = 30% | 22,69 m² |
|----------------|----------|---|---|----------------------------|

Layout Ruang



| | | | | |
|---------------------------------|----------|---|---|-------------------------|
| Ruang Istirahat Karyawan | 20 Orang | 1 | Meja, Kursi, Sofa, Bean bag Pantry Manusia = 2 m ² x 20 orang = 40 m ² Sirkulasi = 40% | 60 m² |
|---------------------------------|----------|---|---|-------------------------|

Layout Ruang

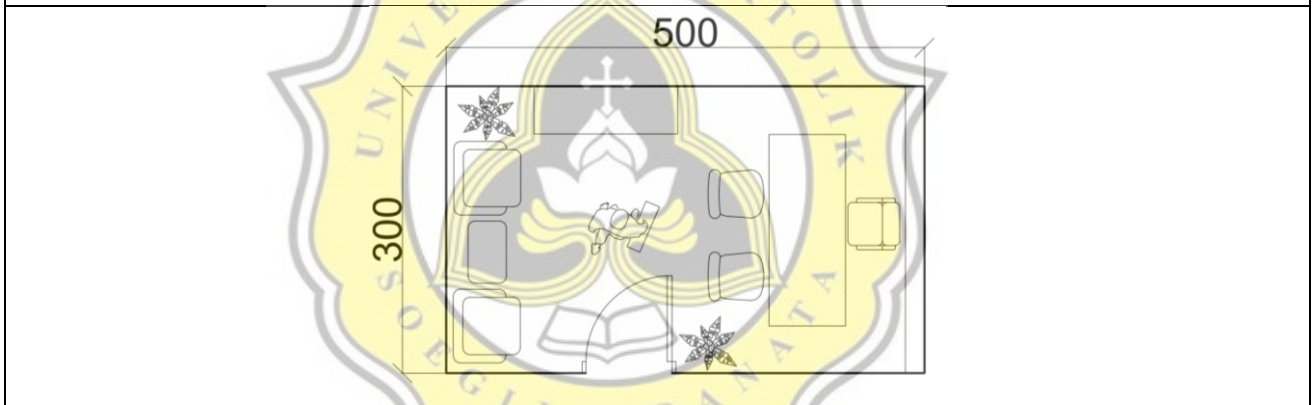


Gambar 3. 44 Layout Ruang Istirahat Karyawan

Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|----------------------|---------|---|---|-------------------------|
| Ruang Direksi | 5 Orang | 1 | Meja, Kursi (3), Sofa Lemari, rak Manusia = $1,5 \text{ m}^2 \times 5 \text{ orang} = 7,5 \text{ m}^2$ Sirkulasi = 40% | 15 m² |
|----------------------|---------|---|---|-------------------------|

Layout Ruang

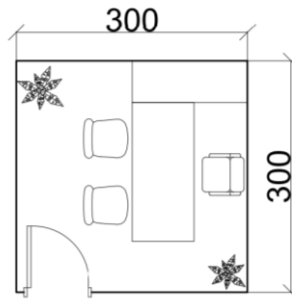


Gambar 3. 45 Layout Ruang Direksi

Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|------------------------------|---------|---|---|------------------------|
| Ruang General Manager | 3 Orang | 1 | Meja, Kursi (3), Rak Manusia = $1,5 \text{ m}^2 \times 3 = 4,5 \text{ m}^2$ Sirkulasi = 40% | 9 m² |
|------------------------------|---------|---|---|------------------------|

Layout Ruang



Gambar 3. 46 Layout Ruang General Manager

Sumber : Analisa Pribadi

| | | | | |
|---------------------------------------|---------|---|---|------------------------|
| Ruang Asistant General Manager | 3 Orang | 1 | Meja, Kursi (3), Rak Manusia = $1,5 \text{ m}^2 \times 3 = 4,5 \text{ m}^2$ Sirkulasi = 40% | 9 m² |
|---------------------------------------|---------|---|---|------------------------|

Layout Ruang

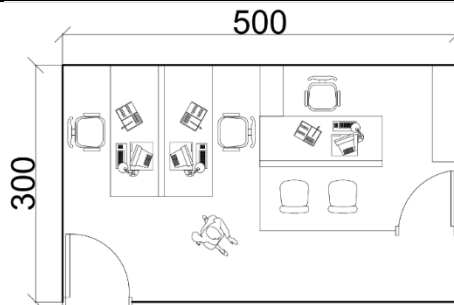


Gambar 3. 47 Layout Ruang Asistant General Manager

Sumber : Analisa Pribadi

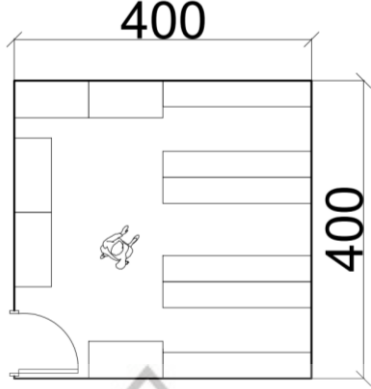
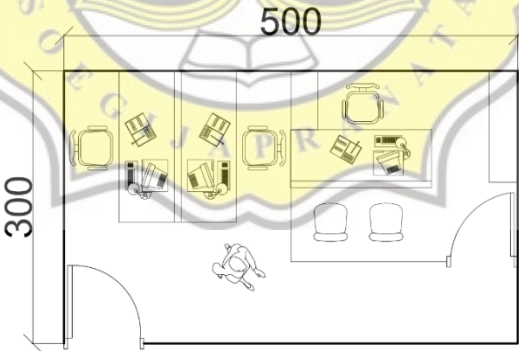
| | | | | |
|---------------------------|---------|---|--|-------------------------|
| Ruang Administrasi | 5 Orang | 1 | Meja = $1,2 \times 0,7 \times 3 \text{ Unit} = 2,52 \text{ m}^2$ Kursi = $0,6 \times 0,6 = 0,36 \text{ m}^2 \times 6 \text{ unit}$ Rak = $0,5 \times 0,24 = 0,12 \text{ m}^2 \times 2 \text{ unit}$ Manusia = $1,2 \text{ m}^2 \times 5 \text{ orang} = 6 \text{ m}^2$ Sirkulasi = 40% | 15 m² |
|---------------------------|---------|---|--|-------------------------|

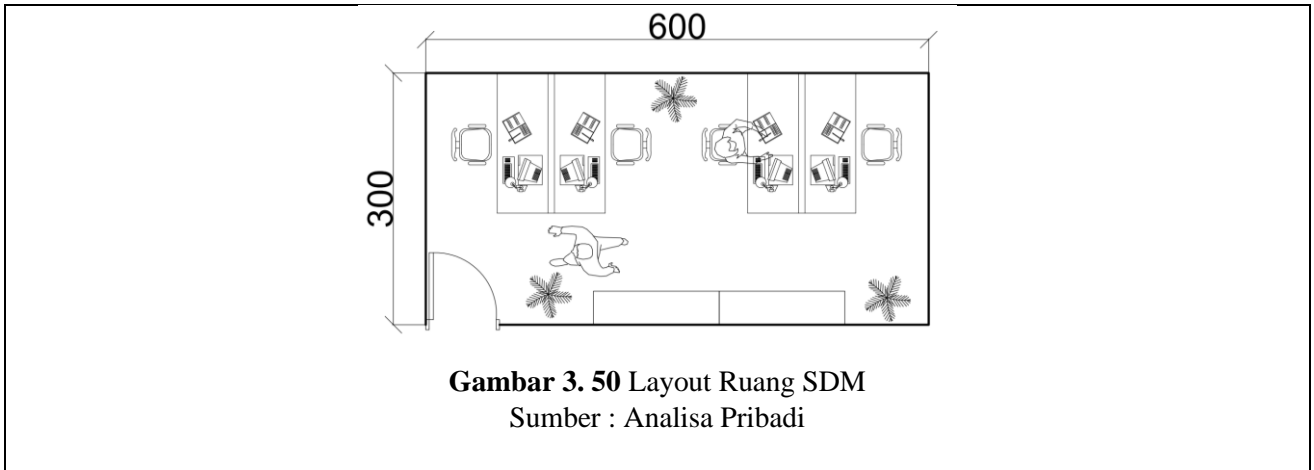
Layout Ruang



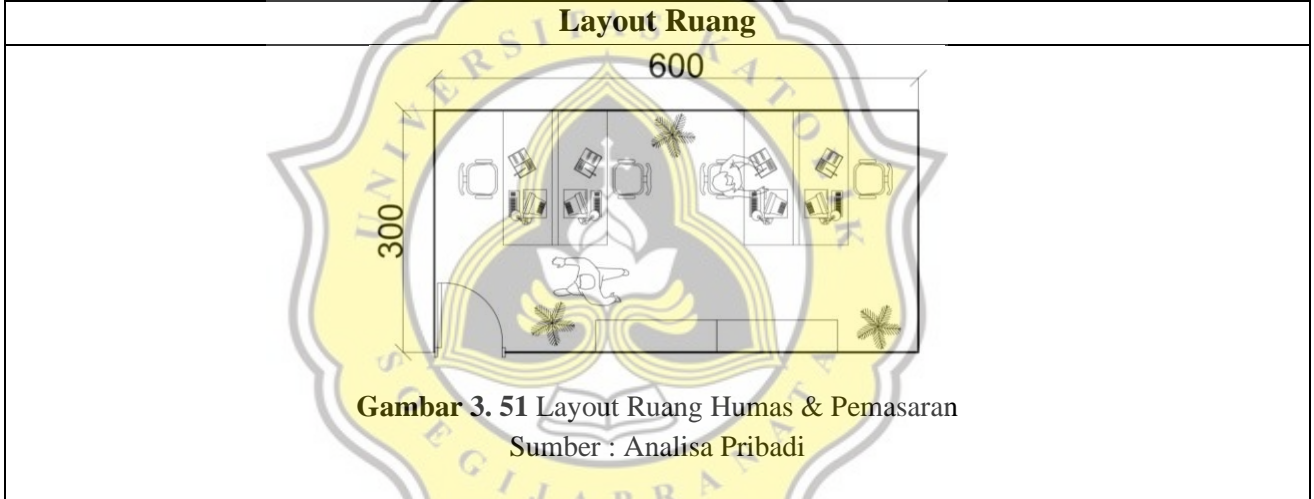
Gambar 3. 48 Layout Ruang Administrasi

Sumber : Analisa Pribadi

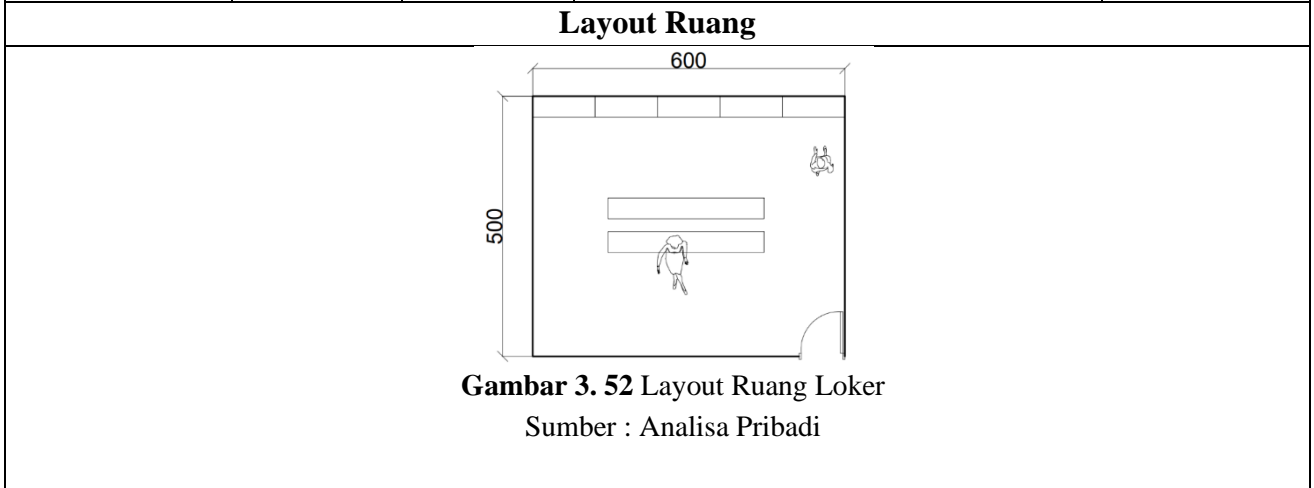
| | | | | |
|--|---------|---|---|---------------------------|
| Ruang Arsip | 5 Orang | 1 | Rak = $0,4 \times 2 \times 6$ Unit = $4,8 \text{ m}^2$ Lemari = $0,5 \times 1 = 0,5 \text{ m}^2 \times 5$ Unit Manusia = $1 \text{ m}^2 \times 5$ orang = 5 m^2 Sirkulasi = 30% | 16 m² |
| Layout Ruang | | | | |
|  | | | | |
| Gambar 3. 49 Layout Ruang Administrasi Sumber : Analisa Pribadi | | | | |
| Ruang Keuangan | 5 Orang | 1 | Meja = $1,2 \times 0,7 \times 3$ Unit = $2,52 \text{ m}^2$ Kursi = $0,6 \times 0,6 = 0,36 \text{ m}^2 \times 6$ unit Rak = $0,5 \times 0,24 = 0,12 \text{ m}^2 \times 2$ unit Manusia = $1,2 \text{ m}^2 \times 5$ orang = 6 m^2 Sirkulasi = 40% | 15 m² |
| Layout Ruang | | | | |
|  | | | | |
| Ruang SDM | 6 Orang | 1 | Meja = $1,2 \times 0,6 \times 4$ Unit = $2,88 \text{ m}^2$ Kursi = $0,6 \times 0,6 = 0,36 \text{ m}^2 \times 4$ unit Lemari = $1,5 \times 0,4 \times 2$ unit = $1,2 \text{ m}^2$ Manusia = $1,2 \text{ m}^2 \times 6$ orang = $7,2 \text{ m}^2$ Sirkulasi = 40% | 17,8 m² |
| Layout Ruang | | | | |



| | | | | |
|------------------------------------|---------|---|---|--------------------------------------|
| Ruang Humas & Pemasaran | 6 Orang | 1 | Meja = $1,2 \times 0,6 \times 4$ Unit = $2,88 \text{ m}^2$ Kursi = $0,6 \times 0,6 = 0,36 \text{ m}^2 \times 4$ unit Lemari = $1,5 \times 0,4 \times 2$ unit = $1,2 \text{ m}^2$ Manusia = $1,2 \text{ m}^2 \times 6$ orang = $7,2 \text{ m}^2$ Sirkulasi = 40% | $17,8 \text{ m}^2$ |
|------------------------------------|---------|---|---|--------------------------------------|



| | | | | |
|--------------------|----------|---|--|------------------------------------|
| Ruang Loker | 20 Orang | 1 | Loker = $1,2 \times 0,3 \times 5$ unit = $1,8 \text{ m}^2$ Manusia = $1 \text{ m}^2 \times 20$ orang = 20 m^2 Kursi panjang = $1,2 \text{ m}^2$ Sirkulasi = 30% | 30 m^2 |
|--------------------|----------|---|--|------------------------------------|



| Fasilitas Pengelola - Area Servis | | | | |
|--|----------|---|--|--------------------------------|
| Ruang Genset | 3 Orang | 1 | Genset | 50 m² |
| Ruang Pompa | 2 Orang | 1 | Pompa Air | 20 m² |
| Ruang Kontrol | 3 Orang | 1 | Panel Meja = 0,72 m ² x 2 unit Kursi = 0,36 m ² x 3 unit | 20 m² |
| Ruang MEP | 3 Orang | 1 | Meja = 0,72 m ² x 3 unit Kursi = 0,36 m ² x 3 unit | 20 m² |
| Gudang Kantor | 10 Orang | 1 | Lemari = 0,55x1= 0,55 m ² x 10 unit Rak = 1 x 0,3 = 0,3 x 10 unit | 30 m² |
| Gudang Pameran | 10 Orang | 2 | Lemari = 0,55x1= 0,55 m ² x 10 unit Rak = 1 x 0,3 = 0,3 x 10 unit | 50 m² |
| Janitor | 3 Orang | 4 | Lemari = 0,55x1= 0,55 m ² x 2 Unit | 5 m² |
| Ruang Keamanan | 5 Orang | 1 | Meja = 0,72 x 3 unit Kursi = 0,36 x 5 unit Rak = 0,5 x 0,24 = 0,12 m ² x 2 unit | 12 m² |
| Ruang CCTV | 3 Orang | 1 | Meja = 0,72 x 3 unit Kursi = 0,36 x 3 unit Rak = 0,5 x 0,24 = 0,12 m ² x 2 unit | 8 m² |
| Total Luas Ruang Dalam | | | | 8.369,33 m² |
| Sirkulasi 30% | | | | 2519,8 m² |
| Total Kebutuhan Luas Ruang Dalam | | | | 10.880,13 m² |

Perhitungan di atas merupakan kebutuhan minimum luas yang harus dipenuhi. Dalam proses desain ada kemungkinan perubahan bentuk ruang atau penambahan luas karena alasan perletakkan perabot, kebutuhan suasana ruang, efektifitas sirkulasi, dll.

3.1.7 Struktur Ruang

A. Hubungan Ruang

1. Hubungan Ruang Wisata & Edukasi (Fasilitas Utama + Fasilitas Penunjang)

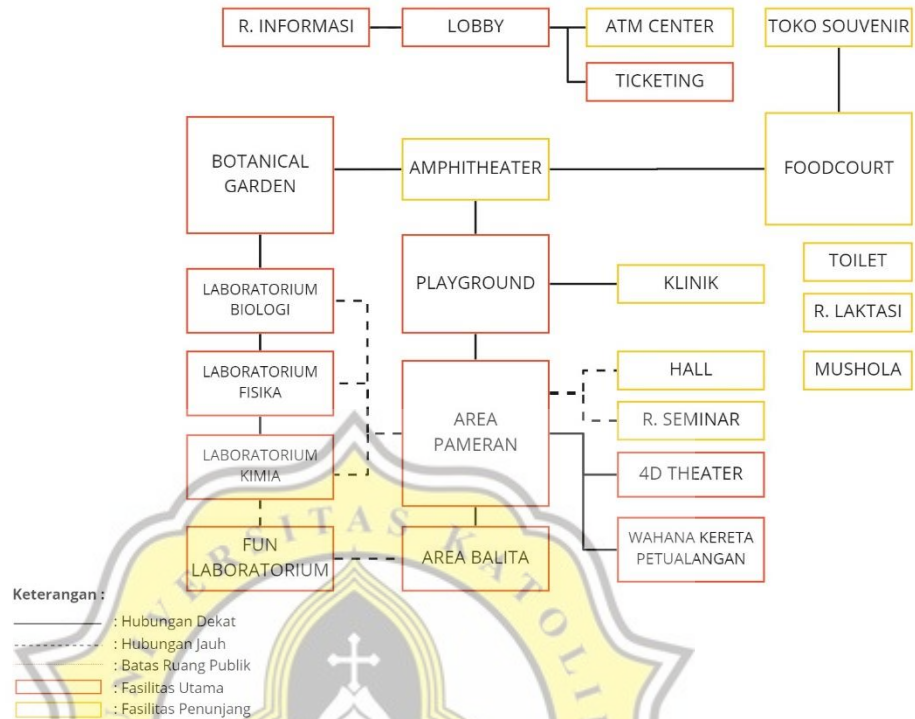


Diagram 3.3 Hubungan Ruang Wisata & Edukasi

Sumber : Analisa Pribadi

2. Hubungan Ruang Fasilitas Pengelola

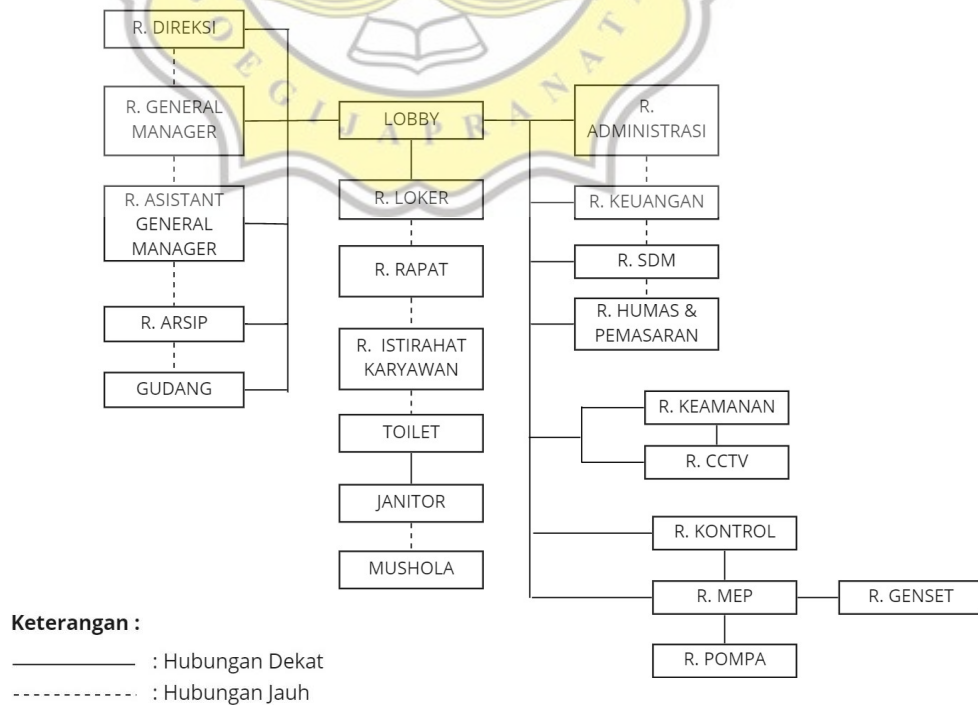


Diagram 3.4 Hubungan Ruang Fasilitas Pengelola

Sumber : Analisa Pribadi

B. Zonasi Ruang

Ruang – runag pada Kompleks Wisata Edukasi Sains akan dikelompokkan menjadi beberapa kategori berdasarkan tingkat privasi oleh kegiatan yang diwadahi dalam ruang tersebut dan berdasarkan jenisnya (indoor atau outdoor).

Tabel 3. 6 Zonasi Berdasarkan Sifat Ruang

Sumber : Analisa Pribadi

| Publik | Semi Publik | Semi Privat | Privat | Servis |
|--|---|--|--------|---|
| Wisata dan Edukasi (Utama dan Penunjang) | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Lobby • Ticketing • Ruang Informasi • ATM Center • Toko Souvenir | <ul style="list-style-type: none"> • Amphitheater • Playground • Area Pameran Astronomi • Area Pameran Biologi • Area Pameran Geologi • Area Pameran Fisika • 4D Theater • Wahana Kereta Petualangan • Botanical Garden • Area Balita • Fun Laboratorium • Laboratorium Fisika • Laboratorium Kimia • Laboratorium Biologi • Hall Serbaguna • Foodcourt • Klinik | <ul style="list-style-type: none"> • Mushola • Ruang Laktasi • Area Merokok | | <ul style="list-style-type: none"> • Toilet Umum |

| Pengelola | | | |
|-----------|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Lobby Pengelola • Ruang Istirahat Karyawan • Mushola • Ruang Loker | <ul style="list-style-type: none"> • Ruang Rapat • Ruang Direksi • Ruang General Manager • Ruang Asistant General Manager • Ruang Administrasi • Ruang Arsip • Ruang Keuangan • Ruang SDM • Ruang Humas & Pemasaran | <ul style="list-style-type: none"> • Toilet Pengelola • Ruang Genset • Ruang Pompa • Ruang Trafo • Ruang Kontrol • Ruang MEP • Gudang |

Tabel 3. 7 Zonasi Berdasarkan Jenis Ruang

Sumber : Analisa Pribadi

| Indoor | Outdoor | Semi Outdoor |
|--|--|--------------------------------------|
| Lobby, Ticketing, Ruang Informasi, ATM Center, Toko Souvenir, Area Pameran (Astronomi, Biologi, Fisika, Kimia, Geologi), 4D Theater, Area Balita, Fun Laboratorium, Laboratorim (Fisika, Kimia, Biologi), Hall, Ruang Seminar, Klinik, Toilet, Mushola, Ruang Laktasi, Seluruh Fasilitas Pengelola | Area Parkir Pengunjung & Pengelola Amphitheater, Playground, Botanical Garden | Wahana Kereta Petualangan, Foodcourt |

C. Urutan Ruang

1. Urutan Ruang Pengunjung

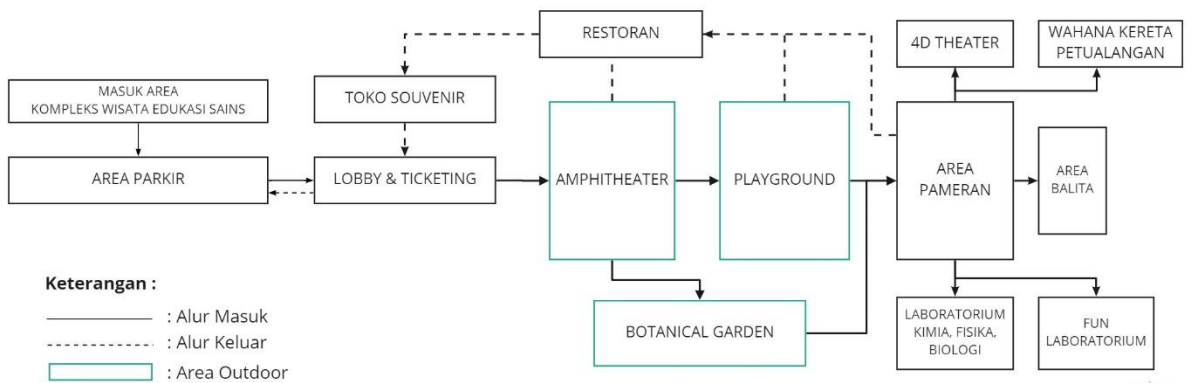


Diagram 3.5 Urutan Ruang Pengunjung

Sumber : Analisa Pribadi

2. Urutan Ruang Pengelola

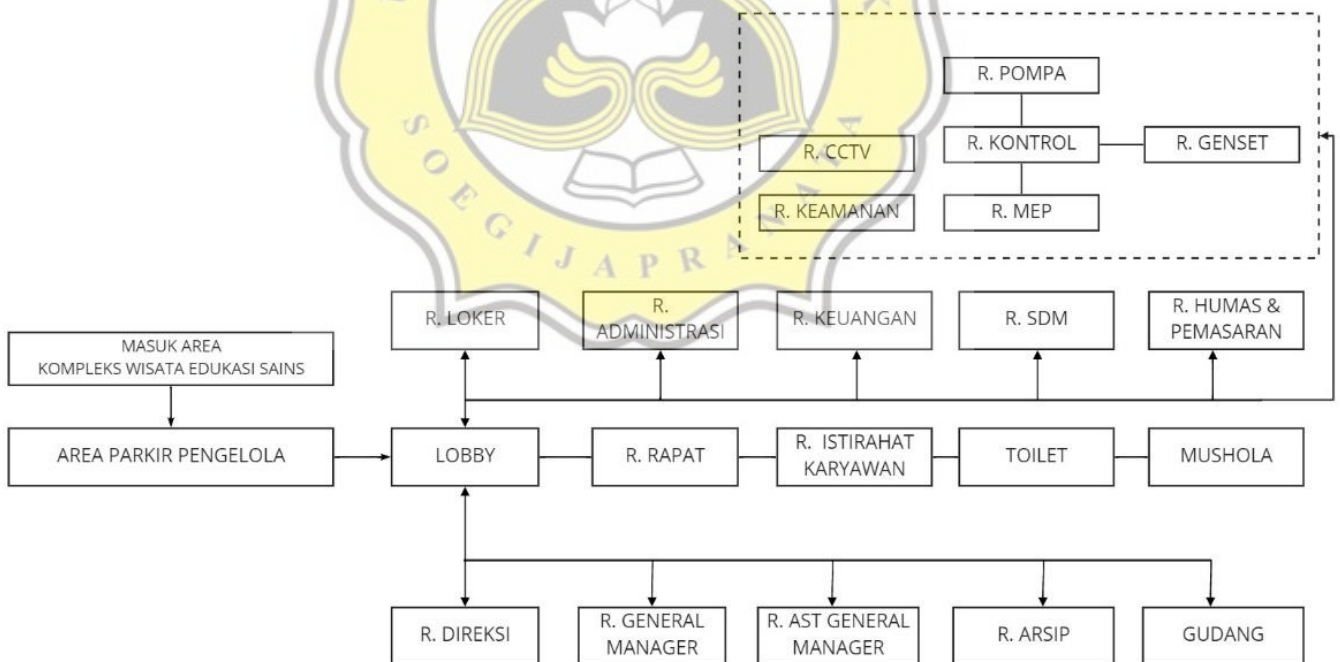


Diagram 3.6 Urutan Ruang Pengelola

Sumber : Analisa Pribadi

D. Organisasi Ruang

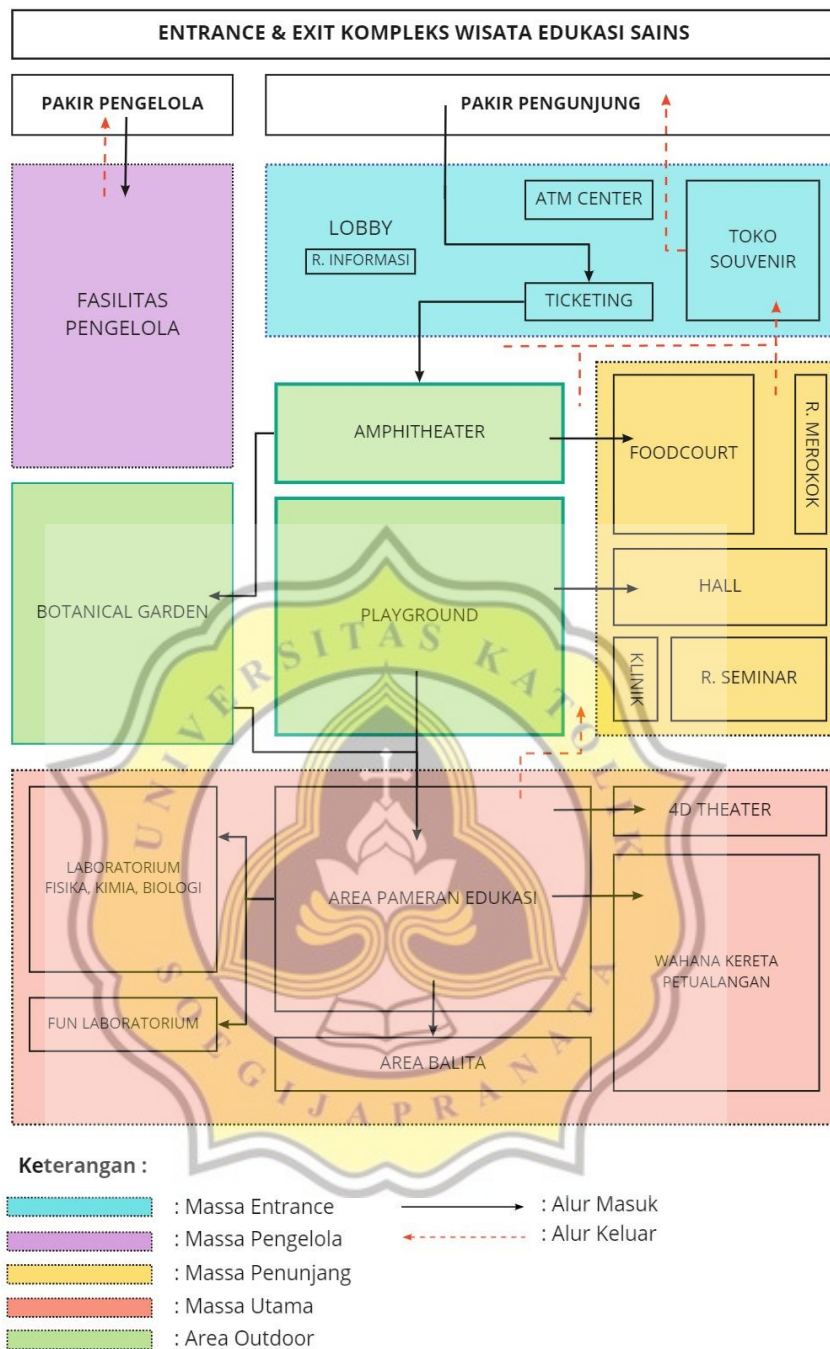


Diagram 3.7 Organisasi Ruang Makro

Sumber : Analisa Pribadi

Organisasi ruang yang diterapkan secara makro adalah organisasi ruang radial dan linear. Amphitheater dan playground dijadikan sebagai pusat dan akses penghubung antar massa bangunan. Pada bangunan utama, ruang – ruang diatur berdasarkan fasilitas yang disediakan pada tiap kategori usia.

3.2 Analisa dan Program Tapak

3.2.1 Analisa Jumlah Kendaraan Pengunjung dan Pengelola

A. Parkir Pengunjung

Berdasarkan analisa jumlah pengunjung yang telah dilakukan sebelumnya, diperkirakan tiap 4 jam akan terdapat 1082 pengunjung (jumlah terbanyak pada hari libur atau weekend). Untuk menghitung kebutuhan parkir, jumlah pengunjung dibulatkan menjadi 1100 pengunjung. Diasumsikan sebesar 30% pengunjung menggunakan mobil, 40% menggunakan motor, 20% menggunakan bus pariwisata, dan 10% menggunakan transportasi umum. Maka dapat diperkirakan luas kebutuhan area parkir pengunjung sebagai berikut :

1. Mobil

Jumlah pengunjung yang naik mobil = $30\% \times 1100 = 330$ orang

Mobil kapasitas 2 orang sebesar 30% = 99 orang = 50 mobil

Mobil kapasitas 4 orang sebesar 70% = 231 orang = 60 mobil

Jumlah Total = 110 mobil

2. Motor

Jumlah pengunjung yang naik motor = $40\% \times 1100 = 440$ orang

Motor kapasitas 1 orang sebesar 10% = 44 orang = 44 motor

Mobil kapasitas 2 orang sebesar 90% = 396 orang = 198 motor

Jumlah Total = 242 motor = dibulatkan 250 motor

3. Bus pariwisata

Jumlah pengunjung yang naik bus pariwisata = $20\% \times 1100 = 220$ orang

Bus kapasitas 40 - 50 orang

Jumlah Bus = 5 bus

4. Transportasi Umum

Jumlah pengunjung yang naik transportasi umum = $10\% \times 1100 = 110$ orang

B. Parkir Pengelola

Jumlah total pengelola 85 orang, diasumsikan sebesar 20% memakai mobil, 60% motor, 20% transportasi umum. Maka dapat diperkirakan luas kebutuhan area parkir pengunjung sebagai berikut :

1. Mobil

Jumlah pengunjung yang naik mobil = $20\% \times 85$ orang = 17 orang

Dibulatkan menjadi 20 mobil

2. Motor

Jumlah pengunjung yang naik motor = 60% x 85 orang = 51 orang

Dibulatkan menjadi 60 motor

3. Transportasi umum

Jumlah pengunjung yang naik transportasi umum = 20% x 85 = 17 orang

3.2.2 Analisa Dimensi Ruang Luar

Tabel 3. 8 Perhitungan Dimensi Ruang Luar

Sumber : Analisa Pribadi

| Ruang | Kapasitas | Perhitungan Ruang | Luas Ruang |
|-------------------------------|----------------|--|------------------------------|
| Area Parkir Pengunjung | 110 mobil | 1 Slot parkir = $2,5 \times 5 = 12,5 \text{ m}^2$ $12,5 \text{ m}^2 \times 110 \text{ mobil} = 1.375 \text{ m}^2$ Sirkulasi 100 % = 1.375 m^2 Total = 2.750 m² | 4281,25 m² |
| | 250 motor | 1 Slot parkir = $1 \times 2 = 2 \text{ m}^2$ $2 \text{ m}^2 \times 250 \text{ motor} = 500 \text{ m}^2$ Sirkulasi 100% = 500 m^2 Total = 1000 m² | |
| | 5 bus | 1 Slot parkir = $3,4 \times 12,5 = 42,5 \text{ m}^2$ $42,5 \text{ m}^2 \times 5 = 212,5 \text{ m}^2$ Sirkulasi 150% = $318,75 \text{ m}^2$ Total = 531,25 m² | |
| Area Parkir Pengelola | 20 mobil | 1 Slot parkir = $2,5 \times 5 = 12,5 \text{ m}^2$ $12,5 \text{ m}^2 \times 20 = 250 \text{ m}^2$ Sirkulasi 100% = 250 m^2 Total = 500 m² | 740 m² |
| | 60 motor | 1 Slot parkir = $1 \times 2 = 2 \text{ m}^2$ $2 \text{ m}^2 \times 60 = 120 \text{ m}^2$ Sirkulasi 100% = 120 m^2 Total = 240 m² | |
| Playground | 50 – 100 Orang | Rumah – rumahan dan Prosotan = 60 m^2 Jungkat – jungkit = 20 m^2 Permainan Air = 60 m^2 Ayunan = 30 m^2 Palang berputar = 15 m^2 Kotak Pasir = 12 m^2 Sepedaan = 5 m^2 | 484 m² |

| | | | |
|-------------------------|-----------|--|--------------------------|
| | | Pipa Bercerita = 10 m ² Seating Group = 30 m ² Sirkulasi = 100 % | |
| Botanical Garden | 200 Orang | Koleksi Anggrek = 50 m ² Koleksi Tanaman Obat = 50 m ² Koleksi Tanaman Buah = 50 m ² Koleksi Tanaman Merambat = 50 m ² Koleksi Tanaman Bunga = 50 m ² Koleksi Tanaman Paku – Pakuan = 50 m ² Sirkulasi = 100 % | 600 m² |
| Amphitheater | 200 Orang | Tribun = 0,5 x 200 orang = 100 m ² Sirkulasi 200 % | 300 m² |

3.2.2 Luas Lahan Efektif

Kebutuhan Luas Lahan Berdasarkan Analisa

A. Ruang Dalam

1. Fasilitas Utama = 5.753,67 m²
2. Fasilitas Penunjang = 1.907,67 m²
3. Fasilitas Pengelola = 707,99 m²
4. Sirkulasi 30% = 2.510,8 m²

Total Kebutuhan Ruang Dalam = 10.880,13 m²

Bangunan indoor direncanakan hanya terdiri dari 1 lantai, merespon dari faktor keselamatan pengunjung khususnya anak – anak, lansia, dan penyandang disabilitas. Selain faktor keselamatan, juga untuk memudahkan transportasi benda – benda pameran yang memerlukan bantuan alat berat.

B. Ruang Luar

1. Luas Area Parkir = 5.021,25 m²
2. Playground = 484 m²
3. Botanical Garden = 600 m²
4. Amphitheater = 300 m²

Total Kebutuhan Ruang Luar = 6.405,25 m²

Dengan regulasi KDB yang ditetapkan sebesar 60%, maka dapat dihitung total kebutuhan luas tapak sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
\text{Total Kebutuhan Luas Tapak} &= \frac{\text{Luas Ruang Dalam}}{\text{KDB}} + \text{Luas Ruang Luar} \\
&= \frac{10.880,13}{60\%} + 6.405,25 \\
&= 18.133,55 + 6.405,25 \\
&= \mathbf{24.538,8 \text{ m}^2} \text{ dibulatkan menjadi } \mathbf{24.600 \text{ m}^2}
\end{aligned}$$

3.3 Analisa Lingkungan Buatan

A. Analisa Bangunan Sekitar



Gambar 3. 53 Analisa Bangunan Sekitar

Sumber : Analisa Pribadi

Keterangan :

- : Hotel / Penginapan
- : Rumah Sakit
- : Sekolah

Bangunan di sekitar tapak didominasi dengan bangunan fasilitas umum, komersil, dan permukiman warga. Ketinggian bangunan di sekitar tapak 1 – 3 lantai. Di sebelah timur tapak terdapat Taman Budaya Raden Saleh dan Perpustakaan Daerah Jawa Tengah. Beberapa hotel atau penginapan di sekitar tapak antara lain : Hotel Grand Phoenix 100 m dari tapak, Grand Saraswati Hotel 200 m dari tapak, Radja Art & Boutique Hotel 400 m dari tapak, RedDoorz 400 m dari tapak, dan Hotel Ibrahim Syariah 400 m dari tapak.

Di Kecamatan Candisari terdapat total 45 sekolah negeri maupun swasta dari jenjang SD – SMA. Beberapa sekolah terdekat dari tapak : SD Al – Firdaus 260 m

dari tapak, SMP Sepuluh Nopember 1 500 m dari tapak, SD Negeri Pleburan 03 700 m dari tapak. Rumah sakit yang terdekat dengan tapak adalah RS Roemani Muhammadiyah yang berjarak 550 m dari tapak. Jarak tersebut dapat ditempuh selama 2 menit dengan naik mobil dan 7 menit berjalan kaki. Adanya rumah sakit terdekat di sekitar tapak dapat menjadi rumah sakit rujukan ketika ada kecelakaan yang cukup berat di Kompleks Wisata Edukasi Sains.

Selain bangunan sekitar di luar tapak, di dalam tapak ada beberapa bangunan eksisting bekas wahana – wahana Wonderia yang saat ini sudah tidak beroperasi lagi.

B. Analisa Transportasi dan Utilitas Kota

1. Analisa Transportasi



Gambar 3. 54 Analisa Transportasi

Sumber : Analisa Pribadi

Keterangan :

- : Jl. Sriwijaya (lebar 12 meter, 2 jalur)
- : Jl. Singosari Raya (lebar 10 meter, 2 jalur)
- : Jl. Pleburan Barat (lebar 5 meter, 2 jalur)
- : Halte BRT

Tapak terletak di Jl. Sriwijaya, tepatnya di depan Taman Singosari. Di depan tapak terdapat 2 pertigaan yang menuju Jl. Singosari Raya dan Jl. Pleburan Barat. Transportasi umum yang melewati tapak antara lain : BRT, angkutan umum, dan ojek onling. Berbagai alternatif transportasi umum yang melewati tapak akan memudahkan pengunjung yang ingin datang. Terdapat 2 halte BRT di seberang tapak dan di depan sebelah kanan tapak. Pada perancangan Kompleks Wisata Edukasi Sains, akan disediakan tempat tertentu di depan tapak untuk pemberhentian ojek online dan angkutan umum sehingga meminimalisir adanya kemacetan di area masuk dan keluar tapak. Selain itu, merespon dari kepadatan lalu lintas di depan tapak. Posisi entrance dan exit akan diletakkan agak jauh dari depan pertigaan di mana kendaraan akan melintas.

2. Analisa Utilitas Kota



Gambar 3. 55 Analisa Utilitas Kota
Sumber : Analisa Pribadi

Keterangan :

● : Penerangan Jalan Umum

● : Tiang Listrik

— : Saluran Pembuangan Kota

Di depan tapak terdapat saluran pembuangan kota selebar ± 6 meter. Terdapat beberapa 3 tiang listrik di seberang tapak dan 1 tiang listrik di dalam tapak. Selain tiang listrik, terdapat 3 PJU tepat di depan tapak dan 3 PJU di seberang tapak

yang menjadi satu dengan tiang listrik. Saat ini di depan tapak ada trotoar namun hanya di beberapa bagian dan tingginya sudah hampir sama dengan permukaan jalan.

C. Analisa Vegetasi



Gambar 3. 56 Analisa Vegetasi

Sumber : Analisa Pribadi

Saat ini vegetasi di dalam tapak sangat mendominasi. Karena sudah bertahun – tahun dibiarkan tidak terawat, banyak pohon yang tingginya sudah mencapai 10 meter lebih. Banyaknya vegetasi eksisting di tapak dapat berpotensi untuk menurunkan suhu dalam tapak, namun juga menyebabkan kelembaban yang sangat tinggi. Dimana kelembaban yang sangat tinggi akan menimbulkan ketidaknyamanan untuk beraktivitas. Selain itu, adanya pohon yang sangat rimbun dan tinggi akan menutupi

pandangan ke dalam tapak. Di dalam tapak juga dipenuhi tanaman – tanaman liar yang sangat rimbun. Dalam proses desain, sebagian besar pohon akan ditebang dan dihilangkan. Namun beberapa pohon eksisting seperti pohon ketapang, pohon glodokan pecut akan dipertahankan. Pada bagian depan tapak saat ini terdapat pohon angšana dan pohon asem yang berjarak 30 meter di area masuk dan keluar tapak. Kedua pohon itu akan dipertahankan dan direncanakan ditambah beberapa pohon lagi yang dapat menyejukkan pedestrian depan tapak, namun tidak menghalangi pandangan ke dalam tapak.

3.4 Analisa Lingkungan Alami

A. Analisa Klimatik

Kawasan di sekitar tapak memiliki cuaca yang hangat dan curah hujan yang cukup tinggi sepanjang tahun. Kompleks Wisata Edukasi Sains sebagian besar adalah area outdoor, maka dari itu diperlukan antisipasi jika terjadi hujan. Antara lain dengan penambahan atap di beberapa titik, khususnya di jalur sirkulasi antar objek. Kecepatan angin di kawasan sekitar tapak berkisar antara 10 – 20 km/jam dari arah tenggara/barat daya/ barat laut. Suhu di sekitar tapak 26°C – 31°C namun saat siang hari bisa terasa seperti 36°C . Kelembaban di sekitar tapak pada siang hari berkisar antara 22% - 33%. Berdasarkan SNI 03-6572-2001, suhu yang nyaman dan optimal untuk beraktivitas berkisar antara $22,8^{\circ}\text{C}$ – $25,8^{\circ}\text{C}$, sedangkan untuk kelembaban dianjurkan antara 40% - 50% . Dengan demikian, dalam perancangan Kompleks Wisata Edukasi Sains tetap diperlukan alat pengkondisian udara di dalam ruang agar pengguna merasa nyaman dalam beraktivitas.