

4.3. Analisa ruang dan pelaku

4.3.1. Analisa Fungsi

Ditinjau dari segi bahasa, pengertian dari judul ini adalah :

- **Wahana** – Alat untuk melakukan aktifitas, segala yang memudahkan petualangan, pengalaman yang berani, menarik dan menantang.
- **IPTEK** – Ilmu artinya pengetahuan dan kepandaian, pengetahuan berasal dari kata “tahu” yang berarti sesudah melihat. Jadi ilmu pengetahuan dapat didefinisikan sebagai pengetahuan atau kepandaian yang didapat dari apa yang ada, baik dalam masa lampau, sekarang atau masa depan. Sedangkan teknologi sendiri mempunyai arti dasar dari ilmu teknik, pengetahuan dan kepandaian membuat sesuatu yang berkenaan dengan hasil industri.
- **Surabaya** – Ibukota provinsi Jawa Timur. Merupakan Kota terbesar kedua setelah Jakarta. Surabaya merupakan pusat bisnis, perdagangan, pendidikan, dan industry di kawasan timur Pulau Jawa dan sekitarnya. (Wikipedia, 2009)

Wahana Pengetahuan dan Teknologi Surabaya ini merupakan sebuah tempat atau suatu objek kegiatan yang berhubungan dengan pendidikan dan pembelajaran mengenai ilmu pengetahuan dan teknologi serta perkembangannya melalui cara-cara yang mudah dan menarik di Kota Surabaya selain itu, wahana ini merupakan sarana pembelajaran non-formal atau luar sekolah yang memadukan unsur hiburan didalamnya untuk memperkenalkan IPTEK kepada masyarakat terutama anak-anak usia sekolah secara mudah, menarik, dan berkesan melalui berbagai kegiatan peragaan interaktif yang dapat disentuh dan dimainkan.

Wahana IPTEK Surabaya ini masuk dalam *comprehensive center* dimana objek yang disajikan secara menyeluruh meliputi berbagai bidang ilmu sains. Wahana ini diklasifikasikan dalam *educationally oriented center* karena sasaran utama penggunaannya untuk kalangan pelajar sekolah.

Pada wahana ini, fasilitas peragaan akan ditampilkan beberapa alat peragaan yang dikelompokkan dalam berbagai ilmu pengetahuan dan teknologi, dimana terdapat beberapa kelompok ilmu peragaan yang disajikan pada wahana ini adalah ilmu bumi, ilmu biologi, ilmu kimia, ilmu matematika, ilmu fisika dan teknologi-teknologi modern yang sedang berkembang saat ini yang dikelompokkan pada teknologi mesin, teknologi modern dan, teknologi transportasi. Alat-alat peragaan yang disajikan berupa alat

peragaan indoor dan outdoor, alat peragaan indoor yang disajikan berupa alat peraga temporer yang mengalami pergantian penyajian pada waktu tertentu sedangkan untuk peragaan outdoor merupakan alat peragaan tetap.

Berdasarkan penjabaran diatas, maka fungsi Wahana Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Surabaya ini dapat dibagi menjadi tiga yaitu fungsi primer, fungsi sekunder dan fungsi tersier. Penjabaran fungsi tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel.4.5. Analisa Fungsi

No.	KELOMPOK SIFAT	FUNGSI
1.	Fungsi Primer	- Wahana peragaan & Sains sinema
2.	Fungsi Sekunder	Penunjang Khusus - Informasi - Tempat makan dan minum - Souvenir shop - Perpustakaan - Workshop - Seminar Penunjang Umum - Administrasi - Penunjang servis
3.	Fungsi Tersier	- Fasilitas umum

Fungsi-fungsi tersebut dapat dirinci sebagai berikut :

1. Fungsi Primer

a. Fasilitas Wahana peragaan & Fasilitas Sains sinema

Wahana peragaan ini menyajikan berbagai macam alat-alat peraga ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah dikelompokkan sesuai dengan bidang keilmuan masing-masing. Alat-alat peraga yang disajikan merupakan alat peraga yang dapat disentuh dan di peragakan secara langsung.

Sains sinema ini merupakan salah satu penyajian ilmu pengetahuan dan teknologi melalui media visual. Fasilitas ini berupa pemutaran film-film sains.

2. Fungsi Sekunder

a. Penunjang khusus

1) Fungsi informasi

Memberikan informasi seputar wahana IPTEK, mulai dari informasi program kegiatan yang diadakan di wahana hingga informasi perkembangan IPTEK.

2) Fungsi tempat makan & minum

Mewadahi aktivitas makan dan minum, baik pengunjung maupun pengelola.

3) Fungsi souvenir shop

Mewadahi aktivitas belanja souvenir yang bertemakan sains dan teknologi.

4) Fungsi perpustakaan

Mewadahi aktivitas membaca dan memperkenalkan buku-buku tentang IPTEK.

5) Fungsi workshop

Mewadahi aktivitas belajar atau praktek mengenai pembuatan robot dan roket secara sederhana.

6) Fungsi seminar

Mewadahi aktivitas belajar dan seminar mengenai IPTEK.

b. Penunjang Umum

1) Fungsi administrasi/pengelola

Merupakan fungsi yang mengatur dan menjalankan objek agar berjalan dengan baik.

2) Fungsi servis

Mewadahi kegiatan servis yang terkait dengan wahana ilmu pengetahuan dan teknologi Surabaya.

3. Fungsi Tersier

Sebagai fasilitas umum, yaitu menyediakan fasilitas-fasilitas penunjang yang bersifat terbuka untuk umum.

4.3.2. Analisa pelaku, aktifitas dan macam ruang

Berdasarkan analisa fungsi yang menggambarkan fasilitas-fasilitas yang disediakan pada wahana ilmu pengetahuan dan teknologi Surabaya ini, maka secara garis besar pengguna bangunan yang melakukan kegiatan di dalam wahana terdiri atas pengunjung, pengelola, dan servis.

1. Pengunjung

Pengunjung wahana IPTEK ini dapat di bedakan dalam beberapa klasifikasi, diantaranya adalah :

a) Berdasarkan golongan :

- Pelajar atau anak-anak usia sekolah
- Masyarakat umum

b) Berdasarkan jumlah pengunjung :

- Perorangan
- Rombongan kurang dari 50 orang
- Rombongan sampai dengan 150 orang

c) Berdasarkan klasifikasi umur :

- Anak-anak
- Remaja
- Dewasa

d) Berdasarkan motivasi atau tujuan :

- Pengunjung yang memiliki rencana kunjungan dengan motivasi tertentu terdiri dari pelajar dan penggemar IPTEK.
- Pengunjung yang memiliki rencana kunjungan tanpa motivasi tertentu biasanya masyarakat umum yang cenderung mencari tempat rekreasi dan ingin menambah pengetahuan mengenai IPTEK.

Berdasarkan klasifikasi pengunjung diatas maka dikelompokkan lagi menjadi 3 kriteria pengunjung yaitu ;

1) Pengunjung umum

Pengunjung yang datang dari berbagai jenis golongan dan umur mulai anak-anak hingga dewasa, baik di wilayah kota Surabaya sendiri maupun luar kota Surabaya yang datang dengan tujuan untuk menikmati dan belajar mengenai alat peraga dari berbagai ilmu pengetahuan yang ada di dalam wahana IPTEK.

2) Pengunjung khusus

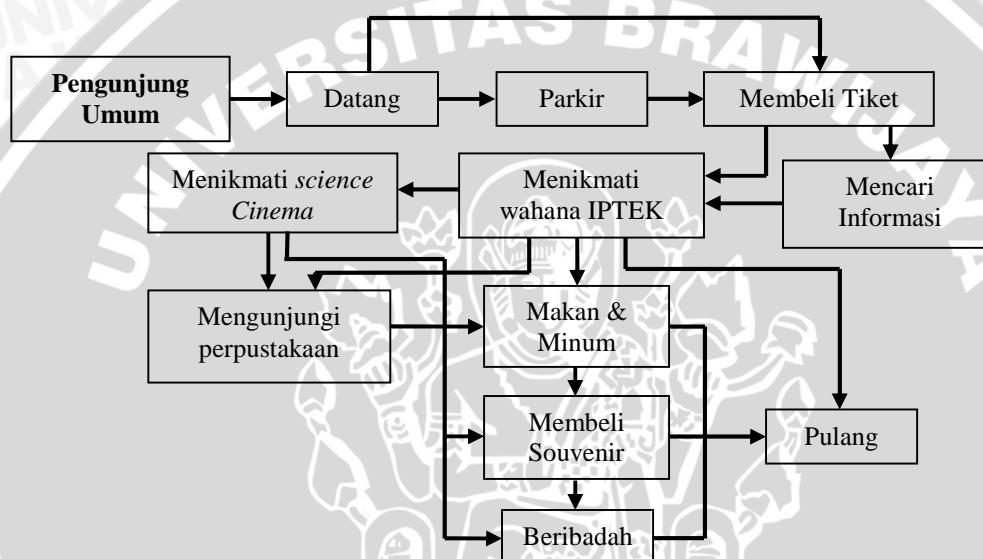
Pengunjung khusus disini adalah pengunjung yang merupakan kelompok kegiatan dalam pelatihan workshop maupun pengunjung dalam kelompok yang mengikuti kunjungan tematik yang berupa seminar IPTEK yang diadakan oleh pihak pengelola yang bekerjasama dengan berbagai pihak.

3) Pengunjung tamu pengelola

Pengunjung tamu pengelola adalah orang-orang yang berkepentingan dengan pengelola wahana IPTEK. Misalnya pemerintah kota dan pihak-pihak yang ikut bekerjasama dalam pengembangan wahana.

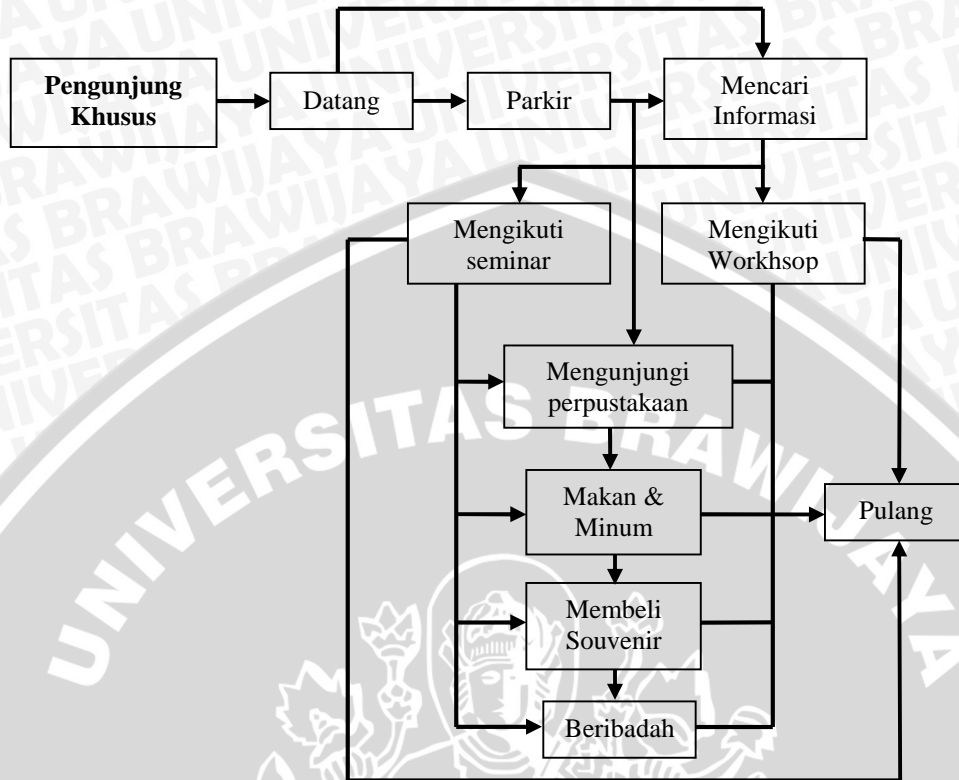
Ketiga jenis pengunjung tersebut memiliki aktifitas yang berbeda karena adanya kepentingan yang berbeda pula. Perbedaan aktifitas tersebut dapat dilihat dari diagram berikut :

Pengunjung Umum :



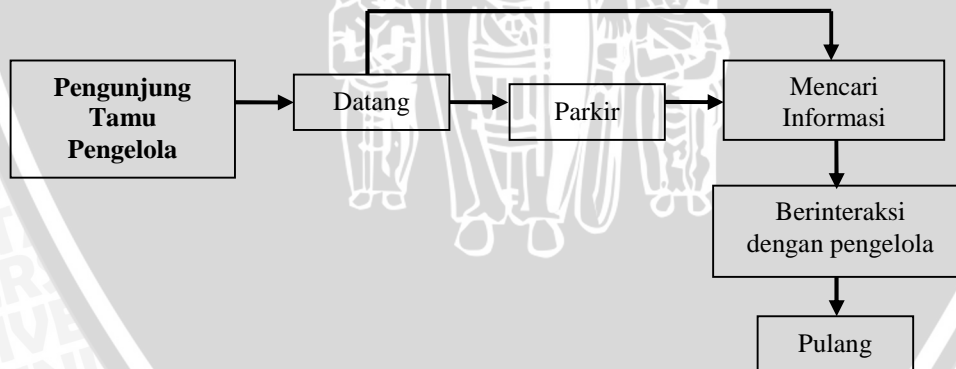
Gambar.4.17. Alur aktifitas pengunjung umum

Pengunjung Khusus :



Gambar.4.18. Alur aktifitas pengunjung khusus

Pengunjung tamu pengelola :



Gambar.4.19. Alur aktifitas pengunjung tamu pengelola

Aktivitas pengunjung umum pada fasilitas wahana peragaan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah menikmati wahana-wahana yang ada dimana pengunjung dapat berinteraksi dengan alat-alat peraga dari berbagai ilmu pengetahuan terutama ilmu

pengetahuan dari kelompok ilmu alam dan formal serta teknologi-teknologi modern yang sedang berkembang saat ini. Disini pengunjung dapat berinteraksi langsung dengan alat-alat peraga yang disediakan dimana alat peraga yang ada merupakan alat peraga yang dapat disentuh maupun diperagakan secara langsung. Alat-alat peraga yang ada dapat dinikmati di dalam ruangan maupun di luar ruangan sesuai dengan karakteristik alat peraga masing-masing. Untuk berkeliling seluruh wahana ini pengunjung menempuh dengan berjalan kaki.

Pada fasilitas sains sinema, pengunjung dapat menikmati dan mempelajari sains secara lebih jauh melalui pertunjukkan-pertunjukkan ilmiah yang dilakukan oleh pengelola. Fasilitas ini diberikan kepada pengunjung setelah berkeliling pada wahana peragaan. Selain menikmati fasilitas utama yang di sajikan pada wahana ini, pengunjung juga dapat mengikuti kegiatan workshop untuk dapat mempraktekkan secara langsung dan mendalami sains secara lebih jauh selain itu pengunjung dapat membeli souvenir-souvenir dan menikmati fasilitas penunjang lainnya.

Berdasarkan aktifitas tersebut fasilitas utama yang disediakan adalah fasilitas wahana peragaan dan sains sinema, sedangkan pada fasilitas penunjang yang disediakan adalah pusat informasi, workshop, seminar, cafeteria, musholla, souvenir shop, dan area parker. Kebutuhan ruang untuk aktifitas pengunjung dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel.4.6. Analisa Aktifitas dan Kebutuhan Ruang untuk Pengunjung

No.	Aktifitas	Kebutuhan Ruang
1.	Parkir kendaraan	Area parkir
2.	Membeli tiket	Loket tiket
3.	Menikmati alat peraga IPTEK	Wahana peragaan
4.	Melihat film sains	Sains sinema
5.	Membaca buku-buku sains	Perpustakaan
6.	Mengikuti pelatihan/ workshop	Area workshop
7.	Mengikuti seminar	Area seminar
8.	Membeli souvenir	Souvenir shop
9.	Mencari informasi	Pusat informasi
10.	Makan-minum	Cafeteria
11.	Beribadah	Musholla, tempat wudhu
12.	BAB/BAK	Toilet

Wahana IPTEK ini dapat dikunjungi hampir semua kalangan mulai dari anak-anak sampai orang dewasa. Dari semua kalangan ini, kalangan pelajar terutama anak-anak usia sekolah merupakan kalangan yang paling banyak mengunjungi wahana ini. Asumsi jumlah pengunjung diperoleh dari jumlah wisatawan yang mengunjungi tempat-

tempat wisata edukatif seperti Museum Tugu Pahlawan. Jumlah pengunjung Museum Tugu Pahlawan yang ada di kota Surabaya mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Berikut ini merupakan data jumlah pengunjung museum dari tahun 2007.

Tabel.4.7. Jumlah Pengunjung museum di Surabaya

No.	Tahun	Jumlah Pengunjung
1.	2007	46.083 orang
2.	2008	55.340 orang
3.	2009	70.230 orang
4.	2010	90.753 orang

Sumber : <http://disbudpar.jatimprov.go.id/>

Dari data diatas menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah pengunjung setiap tahunnya rata-rata sekitar 18-20% setiap tahun dan jumlah pengunjung paling banyak berasal dari kalangan pelajar dengan rincian sebagai berikut pengunjung dengan kategori sekolah tingkat dasar (SD) sekitar 25.083 orang, SMP sekitar 8.699 orang, SMA sekitar 3.108 orang, TK sekitar 766 orang, masyarakat umum sekitar 7.123 orang, peneliti sekitar 444 orang, mahasiswa sekitar 388 orang, dan wisatawan mancanegara sekitar 84 orang. Pengunjung ini, didominasi oleh wisatawan domestik sekitar 95% dan wisatawan mancanegara sekitar 5%.

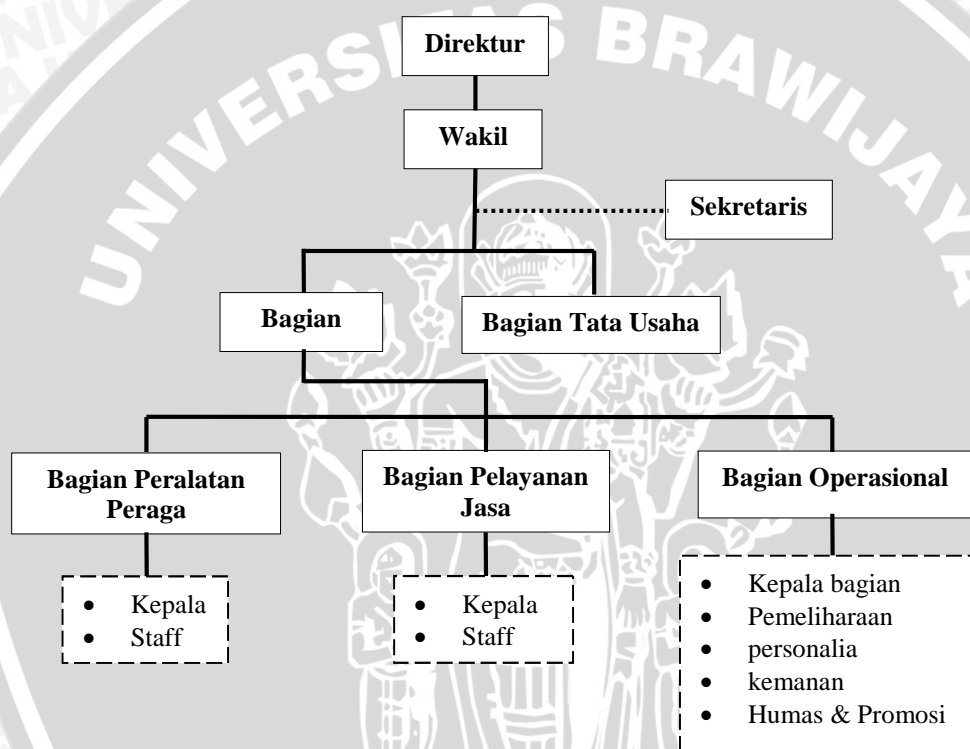
Jumlah pengunjung yang datang ke wahana ini diasumsikan dari jumlah pengunjung pada tahun 2010 yang datang ke wisata edukatif seperti Museum Tugu Pahlawan yang ada di Surabaya yang sering dikunjungi oleh pelajar-pelajar sekolah. Wahana ilmu pengetahuan dan teknologi ini direncanakan dibuka setiap hari mulai dari hari senin sampai dengan hari minggu. Wahana ini memiliki hari-hari terpadat yang diasumsikan sebagai hari yang digunakan pengunjung terbanyak untuk datang ke wahana ini yaitu hari sabtu dan hari minggu.

Bila dalam 1 tahun jumlah pengunjung tercatat sekitar 90.753 orang maka dalam 1 bulannya pengunjung yang datang diperkirakan sekitar 7.562,75 ~ 7.563 orang. Bila dalam 1 bulan terdiri 30 hari maka terdapat 22 hari kerja dan 8 hari libur, maka dapat diperoleh perhitungan sebagai berikut :

- Jumlah pengunjung yang datang pada hari kerja / biasa sekitar 343,77 ~ 344 orang setiap harinya.
- Jumlah pengunjung yang datang pada hari libur yang terbagi pada jam-jam terpadat, maka pengunjung yang datang pada setiap jam kepadatan sekitar 472,68 ~ 473 orang.

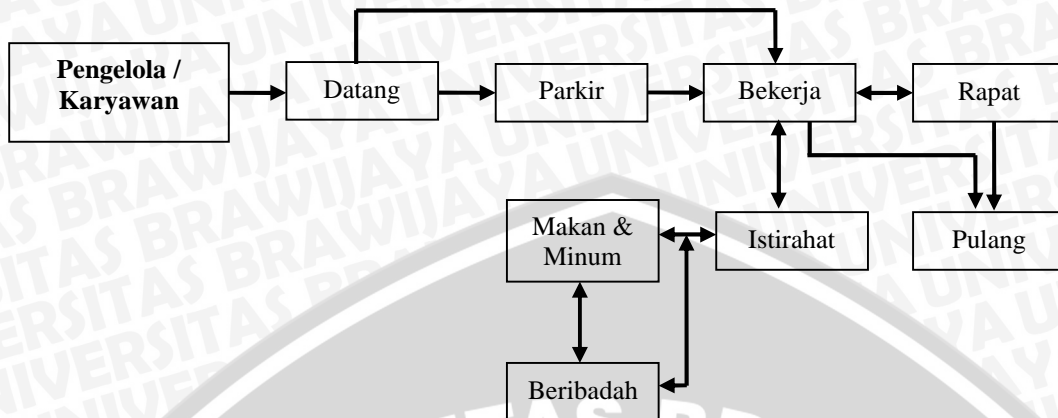
2. Pengelola

Pengelola merupakan tenaga administrasi yang menunjang kegiatan wahana IPTEK. Pengelola gedung ini terdiri atas pengelola inti dan pengelola servis. Pengelola inti terbagi atas direktur, wakil direktur, sekretaris, dan kepala bagian masing-masing staff di bagian yang ada, sedangkan pengelola servis adalah seluruh karyawan yang bekerja dibawah bagian – bagian staff yang ada. Pengelola Wahana IPTEK ini dapat dilihat dalam struktur organisasi berikut ini :



Gambar.4.20. Struktur Organisasi pengelola

Pengelola bertugas mengatur, menjalankan, mengawasi dan menjalankan segala aktifitas yang terjadi pada wahana IPTEK ini, agar segala aktifitas dapat berlangsung dengan baik. Adapun alur aktifitas pengelola secara umum seperti berikut ini :



Gambar.4.21. Alur aktifitas pengelola

Aktifitas masing-masing pengelola dijabarkan dalam tabel berikut ini :

Tabel.4.8. Aktifitas dan Kebutuhan Ruang untuk Pengelola

No.	Pengelola	Aktivitas	Kebutuhan Ruang
1.	Direktur	Memimpin, mengontrol dan mengawasi pengelolaan wahana	R. Direktur
		Memimpin rapat	R. Rapat
2.	Wakil Direktur	Membantu memimpin pengelolaan wahana	R. Wakil Direktur
3.	Sekretaris	Membantu direktur dan wakil direktur dalam menangani korespondensi dan pengaturan jadwal	R. Sekretaris
4.	Bagian Tata usaha	Mengatur segala hal yang berhubungan dengan administrasi dan surat menyurat	R. Bagian Tata Usaha
5.	Bagian Umum	Mengatur hal-hal yang berkaitan dengan garis-garis kebijakan semua Bagian yang ada di wahana ilmu pengetahuan dan teknologi Surabaya	R. Bagian Umum
6.	Bagian Peralatan Peraga	Mengatur segala sesuatu kebijakan dan penyediaan alat-alat peraga yang ada pada wahana IPTEK	R. Bagian Peralatan Peraga
7.	Bagian Pelayanan jasa	Mengatur segala sesuatu mengenai fasilitas-fasilitas yang ada pada wahana dan dipertanggung jawabkan kepada Bagian umum.	R. Bagian Pelayanan Jasa

8.	Bagian Operasional		
	Kepala Bagian	Memimpin, mengawasi dan mengontrol karyawan	R. Kepala Operasional
	Pemeliharaan & kebersihan	Menjaga kebersihan seluruh wahana	Seluruh area
	Personalia	Mengatur hal-hal yang berhubungan dengan tenaga kerja/karyawan	R. Personalia
	Karyawan/Instruktur	Mengawasi dan mendampingi setiap penggunaan alat peraga	Masing-masing wahana
	Keamanan	Menjaga keamanan seluruh area wahana	Pos keamanan
	Loket parkir	Menjaga dan mengurus tiket parkir kendaraan	Loket Tiket Parkir
	Loket wahana	Mengurus penjualan tiket masuk wahana	Loket Tiket Wahana
	Informasi	Menerima tamu, memberikan informasi mengenai wahana IPTEK	Resepsionis atau lobby
	Karyawan Souvenir	Mengelola fasilitas souvenir shop	Souvenir Shop
	Karyawan cafetaria	Membantu dalam menjalankan cafetaria	Cafetaria
	Karyawan perpustakaan	Mengelola pengadaan, peminjaman dan pengembalian buku	Perpustakaan
	Staff mekanikal dan elektrik	Merawat dan memelihara fasilitas mekanikal dan elektrik	R. mekanikal dan elektrik
	Staff reparasi	Mengurus perbaikan kerusakan alat-alat peraga	R. Reparasi atau Gudang

Tabel.4.9. Aktifitas dan Kebutuhan Ruang untuk Aktifitas Umum Pengelola

No.	Pengelola	Aktivitas	Kebutuhan Ruang
1.	Seluruh Pengelola	Istirahat /Makan-Minum	Cafetaria
		Minum	Pantry
		BAB/BAK	KM/WC
		Beribadah/Sholat	Musholla
		Area Parkir Kendaraan	Parkir Pengelola

4.3.3. Analisa kebutuhan ruang mikro

Pada pembahasan ini akan dijabarkan mengenai analisa kualitatif, kuantitatif, hubungan ruang, serta organisasi ruang mikro pada masing-masing fasilitas yang telah disebutkan diatas. Analisa kualitatif merupakan analisa mengenai faktor yang mempengaruhi kenyamanan ruang. Hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan fungsi ruang dan aktivitas yang ditampungnya, sedangkan analisa kuantitatif dilakukan untuk menentukan masing-masing ruang. Jumlah pengunjung yang digunakan adalah untuk perhitungan adalah jumlah pengunjung terbanyak yaitu pada hari libur yaitu sebanyak 473 orang.

Untuk perhitungan besaran masing-masing ruang digunakan standar yang berdasar pada ;

1. Analisa studi banding maupun studi ruang berdasarkan aktifitas yang diwadahi.
2. Standar besaran ruang pada Data Arsitek (DA) oleh Ernst Neufret.
3. Time Saver Standart for Building type.

A. Fasilitas Wahana Peragaan

Fasilitas wahana peragaan merupakan fasilitas utama pada wahana ini yang terbagi ke dalam beberapa kelompok ilmu pengetahuan dan teknologi. Wahana peragaan ini terdiri dari wahana peragaan *indoor* dan *outdoor*.

Tabel.4.10. Rekapitulasi Besaran Ruang untuk Fasilitas Utama

No.	Bangunan / Area	Besaran Ruang (m)
1.	Wahana Ilmu Pengetahuan	
	Wahana ilmu bumi	240.63
	Wahana ilmu biologi indoor	237.58
	Wahana ilmu biologi outdoor	515.45
	Wahana ilmu fisika indoor	224.88
	Wahana ilmu fisika outdoor	317.65
	Wahana ilmu Kimia	226.53
Wahana ilmu Matematika	225.01	
2.	Wahana Teknologi	
	Wahana teknologi mesin	235.31
	Wahana teknologi modern	220.42
	Wahana teknologi transportasi	289.9
3.	Gudang	576
4.	Toilet	40
5.	Loket tiket	535.6
6.	Sains Sinema	155.68

LUAS	4040.64
SIRKULASI 30%	1212.19
LUAS TOTAL	5252.83

B. Fasilitas Penunjang Khusus

Fasilitas penunjang umum merupakan fasilitas-fasilitas yang disediakan sebagai sarana penunjang wahana yang ada pada objek perancangan. Fasilitas yang disediakan adalah Pusat informasi, cafetaria, souvenir shop, Workshop, Perpustakaan, dan Ruang Seminar.

Tabel.4.11. Rekapitulasi Besaran Ruang untuk Fasilitas Penunjang Khusus

No.	Bangunan / Area	Besaran Ruang (m)
1.	Pusat Informasi	153.92
2.	Workshop	143
3.	R. Seminar	112.1
4.	Perpustakaan	219.7
5.	Cafetaria	150.8
6.	Souvenir Shop	83.96
	LUAS	863.48
	SIRKULASI 30%	259.044
	LUAS TOTAL	1122.524

C. Fasilitas Penunjang Umum

Fasilitas penunjang umum merupakan fasilitas yang berfungsi menunjang keberlangsungan objek wisata ini. Fasilitas ini sebagian besar memang harus ada pada sebagian objek perancangan. Fasilitas umum yang ada pada wahana IPTEK ini antara lain adalah kantor pengelola, ruang utilitas, area parkir, dan musholla.

Tabel.4.12. Rekapitulasi Besaran Ruang untuk Fasilitas Penunjang Umum

No.	Bangunan / Area	Besaran Ruang (m)
1.	Kantor	282.1
2.	Ruang Utilitas	178.1
3.	Area Parkir	988
4.	Musholla	59.8
	LUAS	1514.5
	SIRKULASI 30%	454.35
	LUAS TOTAL	1968.85

4.3.4. Analisa kebutuhan ruang makro

Ruang makro yang ada dipusat wahana IPTEK ini terbagi menjadi empat kelompok besar yaitu fasilitas wahana peragaan, fasilitas sains sinema, fasilitas penunjang khusus, fasilitas penunjang umum. Untuk besaran ruang masing-masing fasilitas dan rincian lantai terbangun dan ruang luar dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel.4.13. Rekapitulasi Besaran Ruang pada fasilitas wahana IPTEK

No.	Bangunan / Area	Besaran Ruang (m)
1.	Wahana peragaan	4555.75
2.	Sains sinema	155.68
3.	Penunjang Khusus	1122.524
4.	Penunjang Umum	1968.85
LUAS		7802.801
SIRKULASI ANTAR FASILITAS 10%		780.280
LUAS TOTAL		8583.08

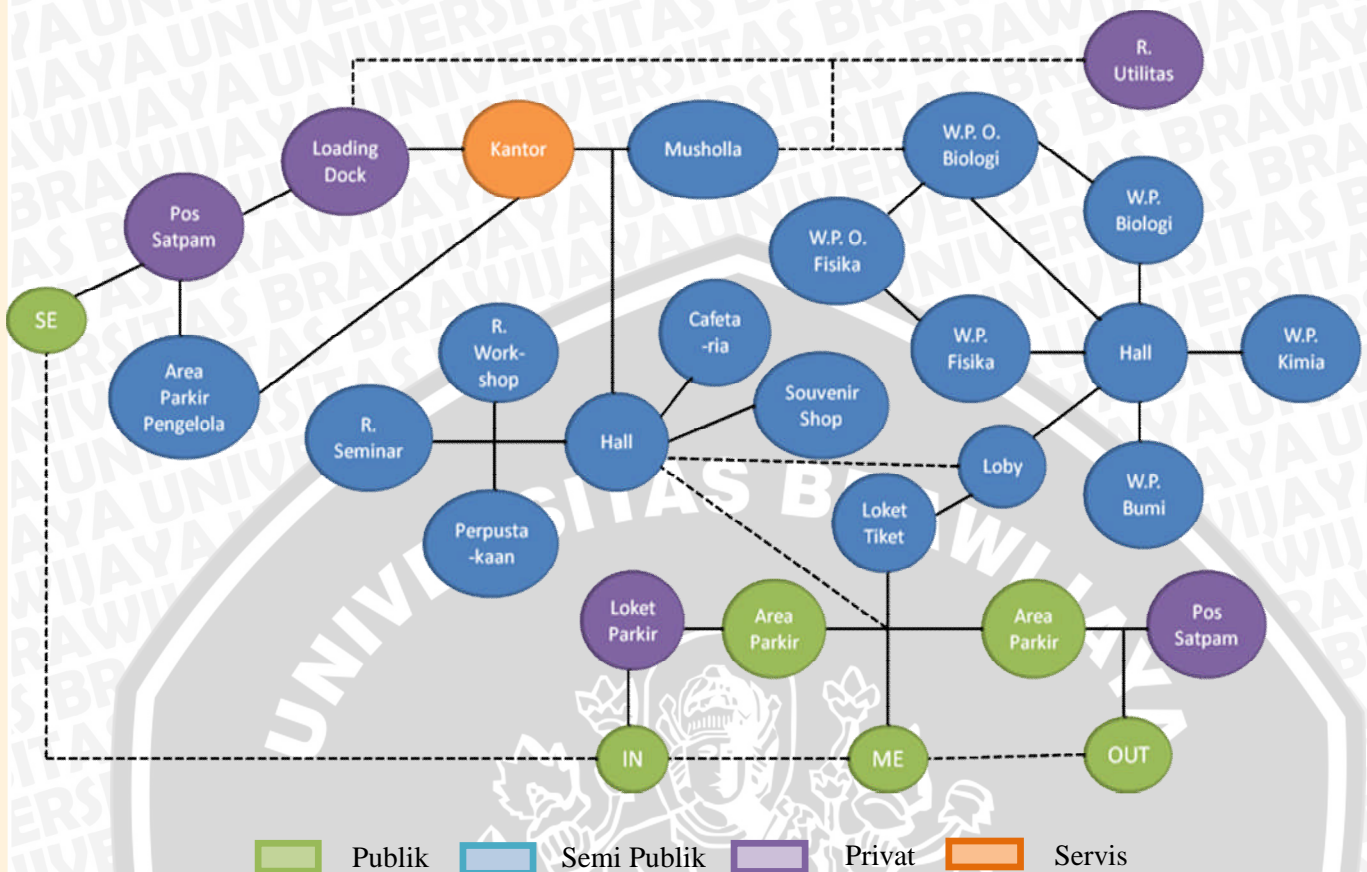
Tabel.4.14. Rekapitulasi Besaran Ruang Bangunan

No.	Jenis Fasilitas	Jenis Ruang	Besaran Ruang (m)
1.	Wahana peragaan ilmu pengetahuan	Wahana Fisika Outdoor	317.65
		Wahana Biologi Outdoor	515.45
2.	Loket	Pelataran	400
3.	Area Parkir		968
4.	Sirkulasi dan RTH		1435.53
TOTAL LUAS RUANG LUAR BANGUNAN			3636.63

Kebutuhan luas lahan untuk fasilitas wahana IPTEK ini mencapai 8583.08 dari luas tapak sebesar 15.570 m². Dari perbandingan luas terbangun dengan luas tapak maka dapat diketahui KDB perancangan $\frac{8583.08}{15570} \times 100\% = 55.13\% \sim 55\%$.

15570

Dengan demikian KDB dan KLB perancangan masih di bawah ketentuan maksimum yang ditentukan yakni 70% sehingga masih memungkinkan untuk terjadi penambahan luas bangunan sesuai kebutuhan.



Gambar.4.22. Organisasi Ruang Makro Wahana IPTEK

4.4. Analisa Bangunan

4.4.1. Analisa Bentuk yang mendukung fleksibilitas ruang

Bentuk bangunan menuntut adanya bentuk yang mampu berintegrasi dengan ruang-ruang yang ada didalamnya sehingga efektivitas dan efisiensi ruang akan tercapai. Bangunan yang mampu memberikan efisiensi ruang adalah ruang yang sudut-sudutnya lebih dari atau sama dengan 90^0 , misalnya :


- Persegi atau segi 4
- Segi banyak beraturan

Bentuk dasar dari bangunan wahana ilmu pengetahuan dan teknologi ini dirancang dengan pertimbangan sebagai berikut :

1. Tuntutan karakter yang dinamis dan dapat dimodifikasi.
2. Kesan yang ditimbulkan.
3. Efektivitas ruang.
4. Memberikan kefleksibilitasan ruang yang diwadahi.

5. Orientasi dan view.

Tabel 4.15. Analisa Bentuk Dasar

Bentuk	Tuntutan Karakter	Kesan yang ditimbulkan	Efektivitas ruang	Orientasi dan view	Fleksibilitas
Segi Empat 	Mudah dimodifikasi secara fungsional	Formal, stabil, monoton, dan kaku	Efektivitas ruang tinggi	Memiliki view empat arah	Memiliki fleksibilitas tinggi
Segi banyak 	Dapat dimodifikasi bentuknya	Dinamis, non formal	Efektivitas ruang cukup	Memiliki orientasi memusat	Memiliki fleksibilitas cukup
Lingkaran 	Bentuk dapat dimodifikasi	Dinamis, ceria, stabil, bebas	Efektivitas ruang kurang	Memiliki orientasi view ke segala arah	Memiliki fleksibilitas kurang

Berdasarkan analisa diatas, bentuk dasar yang dapat mewakili dari aspek-aspek dari fungsi bangunan wahana peragaan adalah bentukan segi empat. Bentuk segi empat ini merupakan bentuk yang memiliki fleksibilitas yang tinggi terhadap ruang. Untuk menciptakan fleksibilitas bangunan yang maksimal maka bentuk ini dipadukan dengan bentuk yang lainnya.

4.4.2. Analisa Tampilan Bangunan

Tampilan bangunan merupakan elemen yang penting dalam memberikan kekhususan atau ciri suatu gaya tertentu dalam sebuah desain. Bangunan IPTEK ini diharapkan nantinya dapat merepresentasikan fungsi dari bangunan tersebut akan dan bangunan ini tetap serasi dengan lingkungan sekitar. Berikut ini merupakan analisa tampilan bangunan untuk fungsi sebagai bangunan IPTEK berdasarkan bangunan-bangunan IPTEK yang sudah ada dan bangunan sekitar tapak :

Tabel 4.16. Analisa Tampilan Bangunan

Fasad		
	Bangunan IPTEK di Indonesia	Bangunan Sekitar Tapak
		
Gaya	Modern	Modern
Warna	Penggunaan warna pada tampilan bangunan menggunakan warna-warna cerah yang sesuai dengan karakter anak-anak.	Penggunaan warna pada tampilan bangunan sekitar didominasi oleh warna abu-abu.
Bahan	Bahan bangunan yang digunakan berupa material dinding bata, kaca, dan panel cladding	Bahan bangunan yang digunakan berupa material dinding bata, baja, kaca, dan panel cladding
Tekstur	Tekstur didominasi dengan tekstur halus dengan finishing cat.	Tekstur didominasi dengan tekstur
Garis	Didominasi garis horizontal dan lengkung	Bangunan ini ini didominasi dengan garis vertikal dan lengkung

Tampilan bangunan pada bangunan ini nantinya menggunakan perpaduan dari unsur-unsur dari hasil analisa mengenai bangunan IPTEK yang ada dan dengan diselaraskan dengan bangunan sekitar.

4.4.3. Analisa Tata Ruang

Tata ruang dalam ruang peragaan ini terbagi menjadi beberapa ruang wahana peragaan. Pembagian ruang ini terdiri dari area untuk peragaan IPTEK yang terdiri dari 8 ruang peragaan dan ruang untuk bergerak bebas (sirkulasi). sekitar 50-60% dari area ruangan utama digunakan peragaan, dan luas yang tersisa digunakan untuk sirkulasi dan pelayanan bagi pengunjung.

Pengelompokkan alat peraga IPTEK ini antara lain mengelompokkan alat peraga sesuai dengan kelompok ilmu pengetahuan dan teknologi yang sama. Alat peraga ini di susun sesuai dengan tema yang disajikan pada saat peragaan, sehingga memberikan kemudahan pengunjung untuk menikmati setiap wahana peragaan.

Alat peraga yang disajikan pada masing-masing wahana ini terdiri dari 8-10 alat peraga yang disajikan secara bergantian, sehingga tidak semua alat peraga disajikan pada saat itu. Pergantian alat peraga yang disajikan ini dilakukan beberapa bulan sekali disesuaikan dengan bidang ilmu yang ada pada masing-masing wahana tersebut.

Tabel 4.17. Pengelompokkan Ruang dan Alat Peraga IPTEK

Ruang	Alat Peraga	Cara Penyajian
Wahana Ilmu Biologi	<p>Terdapat 10 alat peraga yang terdiri dari :</p> <p>Alat peraga Dinamis 2 alat peraga yang dapat di sentuh dan diperagakan secara langsung oleh pengunjung.</p> <p>Alat peraga Statis 8 alat peraga yang hanya dapat dilihat tanpa harus dipraktekkan secara langsung beserta informasi berupa panel-panel.</p>	<p>Alat peraga yang disajikan dikelompokkan sesuai dengan tema materi peragaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alat peraga dinamis diletakkan di lantai. • Alat peraga yang dapat dilihat dari berbagai sisi diletakkan di lantai yang memiliki dimensi besar, alat peraga dengan dimensi kecil di letakkan diatas meja. • Dilihat dari depan di gantung pada dinding, dan • Dilihat dari atas diletakkan pada <i>vitrine</i>.
Wahana Ilmu Bumi	<p>Terdapat 8 alat peraga yang terdiri dari :</p> <p>Alat peraga Dinamis 4 alat peraga yang dapat di sentuh dan diperagakan secara langsung oleh pengunjung.</p> <p>Alat peraga Statis 4 alat peraga yang hanya dapat dilihat tanpa harus dipraktekkan secara langsung beserta informasi berupa panel-panel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alat peraga dinamis masing-masing berupa simulasi video dan diletakkan di dalam <i>vitrine</i>. • Alat peraga statis diletakkan pada lantai, <i>vitrine</i>, dan berupa panel-panel yang di tempel pada dinding.
Wahana Ilmu Fisika	<p>Terdapat 10 alat peraga yang terdiri dari :</p> <p>Alat peraga Dinamis 9 alat peraga yang dapat di sentuh dan diperagakan secara langsung oleh pengunjung.</p> <p>Alat peraga Statis 1 alat peraga yang hanya dapat dilihat tanpa harus dipraktekkan secara langsung beserta informasi berupa panel-panel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alat peraga dinamis masing-masing berupa simulasi video , diletakkan di dalam <i>vitrine</i>, diletakkan pada lantai, dan di atas meja. • Alat peraga statis diletakkan di dalam <i>vitrine</i>.

<p>Wahana Ilmu Kimia</p>	<p>Terdapat 9 alat peraga yang terdiri dari :</p> <p>Alat peraga Dinamis 4 alat peraga yang dapat di sentuh dan diperagakan secara langsung oleh pengunjung.</p> <p>Alat peraga Statis 5 alat peraga yang hanya dapat dilihat tanpa harus dipraktekkan secara langsung beserta informasi berupa panel-panel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alat peraga dinamis masing-masing berupa simulasi video dan di atas meja. • Alat peraga statis diletakkan di dalam <i>vitrine</i> dan di letakkan pada dinding.
<p>Wahana Matematika Ilmu</p>	<p>Terdapat 10 alat peraga yang terdiri dari :</p> <p>Alat peraga Dinamis 9 alat peraga yang dapat di sentuh dan diperagakan secara langsung oleh pengunjung.</p> <p>Alat peraga Statis 1 alat peraga yang hanya dapat dilihat tanpa harus dipraktekkan secara langsung beserta informasi berupa panel-panel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alat peraga dinamis masing-masing diletakkan di atas meja. • Alat peraga statis diletakkan di dalam <i>vitrine</i> dan di atas meja.
<p>Wahana Teknologi mesin</p>	<p>Terdapat 8 alat peraga yang terdiri dari :</p> <p>Alat peraga Dinamis 2 alat peraga yang dapat di sentuh dan diperagakan secara langsung oleh pengunjung.</p> <p>Alat peraga Statis 6 alat peraga yang hanya dapat dilihat tanpa harus dipraktekkan secara langsung beserta informasi berupa panel-panel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alat peraga dinamis masing-masing diletakkan di atas meja dan diletakkan di lantai. • Alat peraga statis diletakkan di dalam <i>vitrine</i> dan meja.
<p>Wahana Teknologi Transportasi</p>	<p>Terdapat 9 alat peraga yang terdiri dari :</p> <p>Alat peraga Dinamis 3 alat peraga yang dapat di sentuh dan diperagakan secara langsung oleh pengunjung.</p> <p>Alat peraga Statis 6 alat peraga yang hanya dapat dilihat tanpa harus dipraktekkan secara</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alat peraga dinamis yang diletakkan di lantai. • Alat peraga statis diletakkan di lantai dan hanya dapat dilihat saja.

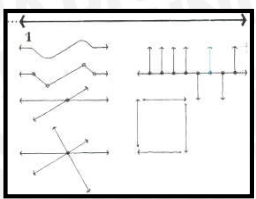
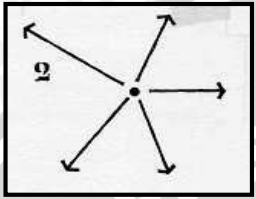
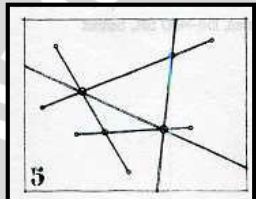
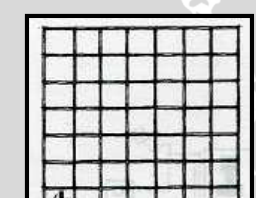
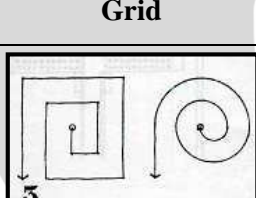
		langsung beserta informasi berupa panel-panel.	
Wahana modern	Teknologi	<p>Terdapat 7 alat peraga yang terdiri dari :</p> <p>Alat peraga Dinamis 5 alat peraga yang dapat di sentuh dan diperagakan secara langsung oleh pengunjung.</p> <p>Alat peraga Statis 2 alat peraga yang hanya dapat dilihat tanpa harus dipraktekkan secara langsung beserta informasi berupa panel-panel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alat peraga dinamis masing-masing berupa simulasi video dan di atas meja. • Alat peraga statis diletakkan di dalam vitrine.

4.4.4. Analisa Sirkulasi Ruang

Sirkulasi yang baik dapat membantu mengatasi penumpukan masa pengunjung yang terjadi di dalam ruang sehingga mencegah rasa bosan pada pengunjung. Saat pengunjung masuk dalam ruangan peragaan, harus dapat melihat dengan jelas rute atau jalan ketempat yang dituju. Ada tiga pertimbangan untuk mencapai hal tersebut :

1. Memberikan pilihan yang mudah, sehingga pengunjung tidak akan dihadapkan kesulitan mengambil keputusan. Pilihan ini dapat dicapai dengan memberikan satu pilihan masuk ke ruang utama yaitu loby.
2. Memastikan kejelasan pandangan pada ruang peragaan, sehingga pengunjung dapat selalu mengetahui dimana mereka berada sehingga jalan cerita yang ada pada wahana peragaan dapat dinikmati dengan baik. Hal ini dapat dicapai dengan merancang wahana peragaan yang bersifat terbuka sehingga dapat memberikan alternatif sesegera mungkin keluar bangunan jika terjadi kondisi hal terburuk dan dapat memberikan alternatif wahana yang ingin di nikmati terlebih dahulu.

Tabel 4.18. Analisa Sirkulasi Ruang Peragaan

No.	Pola Sirkulasi	Kelebihan	Kekurangan
1.	 <p style="text-align: center;">Linier</p>	Pola ini baik untuk alur gerak pengunjung ruang peragaan karena hanya bergerak satu arah sehingga pengunjung dapat langsung terarahkan.	Pola alur gerak ini sifatnya monoton karena pengunjung hanya bergerak searah pada jalur yang ada.
2.	 <p style="text-align: center;">Radial</p>	Pola ini baik bagi pengunjung karena pengunjung bisa leluasa mengamati keseluruhan ruang pameran dengan alur yang bebas.	Untuk pola ini pada ruang akan terdapat banyak tempat kosong karena pola ini lebih memaksimalkan pergerakan pengunjung.
3.	 <p style="text-align: center;">Jaringan</p>	Pola ini sangat bagus untuk menghindari rasa bosan pengunjung karena alur gerak dari pengunjung bisa menghubungkan ke titik tertentu dalam ruang.	Pola alur ini tidak cocok untuk pameran yang mempunyai tema dengan alur cerita karena pola gerak pengunjung alurnya tidak menentu.
4.	 <p style="text-align: center;">Grid</p>	Pola alur ini sangat bagus karena pola ini membentuk alur menjadi segi empat dan pengunjung bisa menikmati obyek dari empat sisi yang berbeda.	Pola ini hanya cocok untuk objek-objek 3 dimensi.
5.	 <p style="text-align: center;">Spiral</p>	Alur gerak pengunjung pada pola ini akan lebih menarik karena obyek pameran dinikmati secara bertahap dengan menggunakan suatu alur.	Alur pengunjung pada pola ini akan lebih banyak memakan waktu dibanding dengan pola-pola lainnya.

Dari hasil analisis diatas maka pola sirkulasi yang memungkinkan untuk memenuhi dasar pertimbangan dalam pencapaian sirkulasi adalah sirkulasi linier. Sirkulasi linier yang bersifat terarah sehingga mudah dalam pengenalan sirkulasi (tidak membingungkan), dan tidak ada alat peraga yang terlewat oleh pengamat. Apabila sirkulasi linear yang diterapkan bersifat lurus maka akan membosankan karena monoton

dan terkesan jauh. Jarak yang terlalu jauh menyebabkan pola sirkulasi yang direncanakan tidak sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Maka sistem linear yang diterapkan memiliki pergerakan yang melingkar, atau berbelok, meliuk ke kiri atau ke kanan untuk merangsang pergerakan. Sehingga pengunjung pada wahana ini memungkinkan untuk tidak mengikuti pola sirkulasi yang diarahkan untuk menikmati setiap wahana peragaan yang ada.

4.5. Analisa Sistem Bangunan

4.5.1. Analisa struktur dan material bangunan

Sistem struktur bangunan akan sangat mempengaruhi kesan atau karakter yang ingin ditampilkan pada bangunan karena pemilihan bahan bangunan secara langsung akan memperlihatkan tekstur dari bangunan tersebut.

Dasar pertimbangan pemilihan struktur adalah :

- Fleksibilitas dalam struktur untuk pengaturan stan & efisiensi ruang yang selalu mengalami perubahan dan penggunaan struktur yang memungkinkan bangunan mengalami perluasan ruang.
- Persyaratan teknis infrastruktur dalam ruang peraga yang meliputi Luas ruang gerak manusia didalam ruangan 0.6x0.6 m dan sirkulasi antar benda peraga yaitu 3x3 m.
- Dimensi benda peraga yang dipamerkan dengan mengambil rata-rata dimensi benda peraga yang besar yaitu 4x5 m.

Pemilihan struktur didasarkan atas 3 bagian yaitu struktur bawah, struktur tengah, dan struktur atas. Berikut analisis masing-masing bagian sistem struktur :

1. Struktur bawah

Struktur bawah bangunan (pondasi), dengan memperhatikan bahwa pondasi harus dibuat dari bahan yang tahan lama dengan kondisi tanah harus stabil dan juga memperhatikan faktor berat bangunan.

Struktur bawah ini berupa pondasi. Pondasi yang digunakan pada bangunan ini didasarkan atas lokasi bangunan dengan melihat keadaan tanahnya dan fungsi dari bangunan itu sendiri. Bangunan ini memiliki fungsi sebagai wahana peragaan ilmu pengetahuan yang berlokasi di kota Surabaya dengan kondisi tanah yang cukup baik berupa tanah gromosol. Pondasi yang cocok

untuk karakteristik di atas adalah pondasi foot plat dimana pondasi ini mendukung untuk bangunan bentang lebar dan cocok untuk tanah yang kerasnya tidak terlalu dalam.

2. Struktur tengah

Struktur tengah ini terdiri dari dua yaitu struktur kolom & balok dan struktur dinding. Berikut merupakan analisis masing-masing struktur tengah :

a. Struktur Kolom & Balok

Pada bangunan ini struktur kolom & balok diharapkan mampu membantu dalam proses pencapaian bentuk bangunan dengan pendekatan fleksibilitas terhadap struktur pada bangunan sehingga .

Tabel 4.19. Analisa Pemilihan Sistem Struktur

Kriteria	Struktur Rangka	Rangka Portal	Dinding
Kestabilan	Stabil	Stabil	Stabil
Fleksibilitas	Tinggi	Tinggi	Terbatas
Bentang	Cukup Lebar	Lebar	Kecil
Pengerjaan	Mudah	Mudah	Mudah
Pemakaian Bahan	Relatif sedikit	Relatif sedikit	Sedikit
Biaya/ekonomis	Relatif murah	Mahal	Mahal

Tabel 4.20. Analisa Pemilihan Bahan Struktur

Kriteria	Baja	Beton	Kayu
Keawetan	Relatif awet	Awet	Kurang
Fleksibilitas Bahan	Banyak	Banyak	Terbatas
Kekuatan	Tahan tarik	Tahan tekan	Tahan tekan
Pemeliharaan	Rutin	Tidak rutin	Mahal
Daya tahan api & cuaca	Suhu 550%, korosi	Tahan 100%, tidak korosi	Tidak tahan api
Penampilan	Kaku	Plastis	Artistik

Dari hasil analisis diatas maka pemilihan sistem struktur yang digunakan adalah sistem rangka dengan bahan beton bertulang. Pemilihan bahan struktural ini didasarkan pada :



- Ruang akan menjadi fleksibel karena dinding dapat dihilangkan ataupun di pasang.
- Pondasi dapat dibuat lebih sederhana.
- Pelaksanaan konstruksi yang cepat.
- Pemenuhan fleksibilitas terhadap tampilan, ruang, struktur dapat terpenuhi.



- Sifatnya yang rangka yang terdiri dari kolom-balok maka berfungsi sebagai pembatas atau pembentuk ruang saja sehingga fleksibilitas dapat optimal.

b. Bahan bangunan selubung bangunan

Bahan bangunan yang dipilih pada bangunan ini merupakan bahan bangunan yang memiliki fleksibilitas terhadap perubahan pola ruang dan sesuai dengan tema bangunan yaitu modern. Adapun dinding yang memiliki fleksibilitas terhadap ruang adalah dinding yang dapat dibongkar pasang dan bukan merupakan dinding permanen. Berikut ini merupakan analisa pemilihan bahan bangunan dinding yang memiliki unsur fleksibilitas terhadap ruang :

Tabel 4.21. Analisa Material Selubung Bangunan

Jenis Bahan	Tuntutan	Sifat	Pemakaian
Dinding <i>pre-cast</i> (<i>skin wall</i>)  Gambar 4.23. Pre-cast wall Sumber : www.amefacades.com	Fleksibilitas terhadap permukaan bangunan (Skin)	Memperindah struktur, dapat di bongkar-pasang, tahan lama, kuat terhadap benturan dan getaran dari dalam karena merupakan dinding beton	Sebagai selubung bangunan atau dinding luar pada keseluruhan terutama pada lantai 1.
Dinding partisi (<i>PlasterBoard</i>)  Gambar 4.24. Dinding Partisi Sumber : www.blogspot.com	Fleksibilitas terhadap ruang (Space Plan), mampu meredam suara,	Tahan terhadap bahan-bahan kimia, tidak lapuk & berkarat, tahan terhadap api, dan mudah dibentuk atau dipindahkan, relatif lunak sehingga dapat menyerap suara.	Digunakan sebagai pembatas dinding pada ruang dalam, pembatas sirkulasi pada ruang peragaan, <i>ceiling</i> atau plafond pada area peragaan.

<p>Dinding partisi movable</p>  <p>Gambar 4.25. Partisi Movable Sumber : www.partisimovable.com</p>			<p>Digunakan sebagai pembatas antara ruang peragaan dan gudang. Pada saat pergantian alat-alat peraga dinding ini dapat dibuka tanpa harus dibongkar.</p>
<p>Dinding Kaca</p>			<p>Digunakan pada area bangunan yang memerlukan bukaan-bukaan</p>
<p>Dinding lembaran (Metal Cladding)</p>  <p>Gambar 4.26. Metal Cladding Sumber : www.amefacades.com</p>	<p>Fleksibilitas terhadap permukaan bangunan (Skin)</p>	<p>Ringan, memiliki nilai estetis tinggi, dapat dibongkar pasang, menggunakan besi hollow atau baja ringan pada rangkanya.</p>	<p>Sebagai selubung bangunan pada area entrance dan selubung dinding lantai 2</p>




3. Struktur atas

Struktur atas merupakan struktur atap dimana struktur atap ini ditentukan berdasarkan :

- a. Aktivitas yang akan diwadahi
- b. Kesesuaian dengan badan bangunan
- c. Kemudahan pelaksanaan

Bangunan wahana ilmu pengetahuan & teknologi ini memiliki volume yang besar, sehingga struktur atap yang dipilih adalah struktur bentang lebar. Struktur bentang lebar ini terdiri dari berbagai bahan yang menyusunnya. Berikut ini merupakan analisis struktur atap untuk bangunan dengan bentang yang besar :

Tabel 4.22. Analisa Struktur Atap

Struktur	Karakter	Contoh
Beton	<ul style="list-style-type: none"> - Konstruksi cukup kuat - Bentuk lebih bebas - Tahan tekan - Relatif lama terhadap api dan cuaca - Tahan korosi - Beban berat - Waktu pembuatan lama. 	
Rangka Baja 	<ul style="list-style-type: none"> - Konstruksi kuat - Bentuk tertentu - Tahan tarik - Tidak tahan api dan cuaca - Mudah korosi - Beban lebih ringan - Waktu pembuatan lebih singkat. 	
Space frame	<ul style="list-style-type: none"> - Konstruksi sangat ringan - Dapat digunakan untuk bentang yang besar - Tahan tarik dan tekan mudah korosi - Umur relatif lama (50-100 tahun) - Tidak ada batasan bentuk - Mudah dipasang dan di bongkar - Bahan pipa besi hitam 	

Dari hasil analisis diatas maka struktur atap yang sesuai dengan pertimbangan yang dilakukan maka dipilihnya struktur atap yang terbuat dari bahan beton.

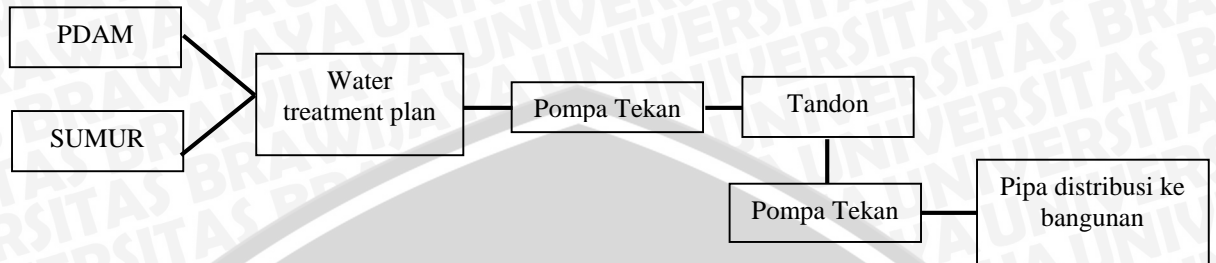
4.5.2. Analisa Utilitas

Sistem utilitas yang dimaksud pada perancangan wahana ilmu pengetahuan dan teknologi Surabaya adalah sebagai berikut :

A. Sistem penyediaan air bersih

Sumber air bersih diperoleh dari PDAM dan sumur dalam yang digunakan untuk keperluan pada bangunan baik di dalam maupun di luar bangunan. Mengingat

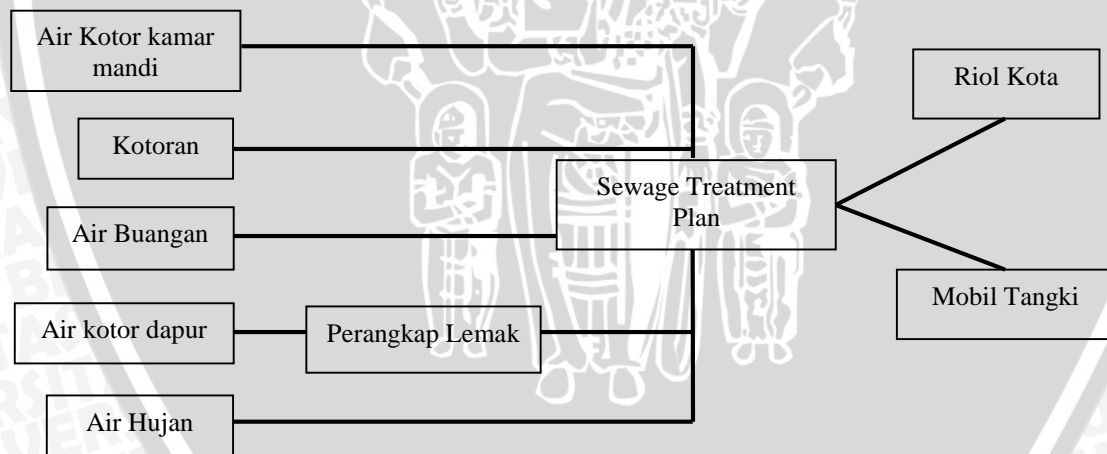
kondisi air di wilayah Surabaya yang kurang baik maka air ini di treatment dahulu agar layak digunakan sebelum di tampung ke dalam tandon. Kebutuhan air pada bangunan ini digunakan hanya efektif pada jam-jam tertentu saja.



Gambar 4.27. Diagram Sistem Penyediaan Air Bersih

B. Sistem Pembuangan air kotor

Sistem pembuangan air kotor yang dihasilkan bangunan ini di salurkan melalui pipa-pipa terpisah sesuai jenis air kotor yang di hasilkan. Pembuangan air kotor ini kemudian diolah dengan menggunakan *Sewage Treatment Plant* (STP) dan kemudian di alirkan ke riol kota sesuai standar baku yang telah ditetapkan pemkot Surabaya sedangkan endapan hasil pengolahan dibuang dengan mobil tangki secara berkala.



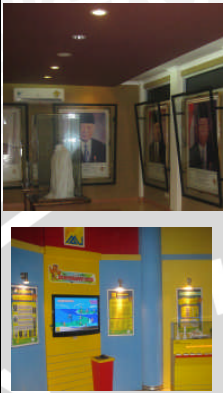




Gambar 4.28. Diagram Sistem Pembuangan Air Kotor

C. Sistem pencahayaan

Sistem pencahayaan yang digunakan pada wahana IPTEK ini adalah menggunakan sistem pencahayaan alami dan pencahayaan buatan. Sistem pencahayaan alami ini bersumber dari pemanfaatan cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan melalui bukaan & ventilasi pada bangunan. Sedangkan pencahayaan buatan bersumber dari

lampu. Berikut ini merupakan analisis pencahayaan buatan yang digunakan pada wahana IPTEK :

Tabel 4.23. Analisa Pencahayaan Buatan

Jenis Pencahayaan	Karakteristik	Penerapan
Down Light 	Merupakan jenis pencahayaan buatan yang biasanya digunakan sebagai pengarah sirkulasi atau sebagai pencahayaan pada objek dibawahnya. Lampu ini biasa dipasang menjorok keluar, masuk kedalam, menempel tembok & menggantung.	Digunakan pada panel benda peraga yang menempel pada dinding dan digunakan sebagai pengarah sirkulasi dalam ruangan loby.
Up Light 	Berperan dalam memberikan kesan yang megah, dramatis, dan memunculkan dimensi	Digunakan untuk menerangi benda peraga yang berada di dalam vitrine dimana benda peraga tersebut hanya dapat dilihat dari atas.
Front Light 	Sumber cahaya berasal dari depan objek	Pencahayaan jenis ini digunakan pada benda peraga yang memiliki volume besar yang langsung mengenai objek benda.
Back Light 	Memberi aksentuasi pada obyek seperti menimbulkan siluet dan menimbulkan pinggiran cahaya pada obyek dan bentuk obyek makin terlihat.	Digunakan pada benda peraga yang menempel dinding berupa replika.
Side Light 	Memberi aksentuasi pada obyek tertentu.	Pencahayaan jenis ini digunakan pada papan nama yang ada pada area masuk setiap wahana peragaan.

D. Sistem penghawaan

1) Sistem penghawaan alami

Sistem penghawaan secara alami dilakukan dengan pengaturan bukaan-bukaan dan mengaplikasikan dari sistem sirkulasi silang. Untuk itu diperlukan

penempatan bukaan-bukaan yang dapat mengoptimalkan pemakaian penghawaan alami. Sistem penghawaan alami digunakan secara optimal pada ruang-ruang yang tidak memerlukan penggunaan penghawaan buatan secara terus-menerus seperti pada ruang pada fasilitas penunjang khusus seperti cafetaria dan ruang workshop.

2) Sistem penghawaan buatan

Mengingat volume bangunan yang besar dengan aktivitas didalamnya yang menampung pengunjung maka pada wahana ini sangat diperlukan penghawaan buatan dengan mempertimbangkan :

- Temperatur kulit manusia rata-rata pada perbedaan 5°C .
- Kenyamanan temperatur manusia berkisaran pada $20\text{-}25^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban 45% - 60%.

Sistem penghawaan buatan untuk keseluruhan ruangan pada bangunan ini yang dikondisikan dengan temperatur nyaman ($20\text{-}25^{\circ}\text{C}$), dengan sistem tata udara yang digunakan adalah sistem sentral unit. Hal ini dilakukan dengan dasar pertimbangan yaitu penggunaan ruang mempunyai luasan yang besar. Penerapan sistem penghawaan dalam ruang-ruang yang saling berkaitan adalah :

• **Pengunjung**

Temperatur udara	: $20^{\circ}\text{-}25^{\circ}\text{C}$
Kelembaban udara	: 20%-70%
Perggerakan udara	: 0,15 m/dtk – 0,25 m/dtk

• **Benda-benda peraga**

Batasan yang diijinkan dalam pengendalian penghawaan terhadap benda-benda peraga adalah :

Temperatur udara	: $20^{\circ}\text{-}24^{\circ}\text{C}$
Kelembaban udara	: 45%-69%

E. Jaringan Listrik

Sistem elektrikal pada wahana ini diperoleh melalui 2 jaringan yaitu jaringan listrik yang bersumber dari PLN dan sumber listrik cadangan berupa genset yang berada di ruang utilitas dan difungsikan secara otomatis apabila sumber listrik dari PLN padam.

F. Sistem Keamanan

Untuk sistem keamanan, bangunan wahana IPTEK harus memiliki pertimbangan sebagai berikut :

- 1) Berbahan struktur utama tahan terhadap api
- 2) Memiliki sistem pendeteksian dini dengan sistem alarm
- 3) Penangkal petir

Pada bangunan peraga ini menggunakan sistem pencegahan kebakaran sebagai berikut :

- Sistem sprinkler

Automatic sprinkler System terdiri dari pipa horizontal yang diletakkan pada langit-langit bangunan. Alat ini dilengkapi dengan sprinkler head yang dapat pecah secara otomatis pada temperatur jika suhu mencapai 130°F - 160°F . Alat ini diletakkan pada keseluruhan area ruangan pada massa utama dan kantor pengelola.

- Sistem House Rack

Merupakan sarana pencegahan kebakaran yang berupa lemari kecil dengan perlengkapan berupa selang air (*nozzle hose*) sepanjang 25 meter dan tabung kimia pencegah kebakaran (*fire extinguisher*). Alat ini diletakkan pada setiap area wahana peragaan.

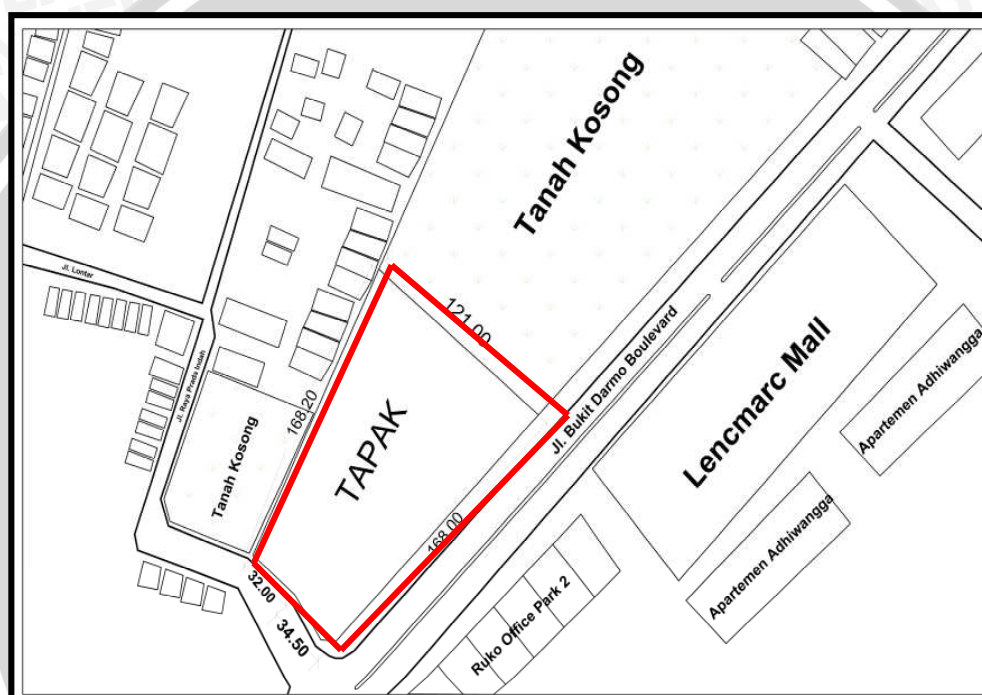
4.6. Analisa Tapak

4.6.1. Kondisi Geografis Tapak

Tapak terpilih berada di wilayah Surabaya Barat/Selatan tepatnya di Jalan Bukit Darmo Boulevard, Kelurahan Pradah Kali, Kecamatan Dukuh Pakis, Surabaya, dan berada pada koordinat $7,16^{\circ}\text{LS}$ dan $112,40^{\circ}\text{BT}$. Tapak berada pada kawasan yang cukup berkembang pesat di kawasan Surabaya. Lokasi yang strategis dan fasilitas umum yang lengkap dan dekat dengan lokasi tapak memberi nilai tambah pada tapak ini. Akses yang bisa dicapai dari berbagai bagian wilayah Surabaya dan dekat dengan “exit” tol Surabaya menjadikan tapak ini sangat strategis. Adapun batas-batas tapak antara lain sebagai berikut :

- Sebelah Timur : Ruko *Office Park 2*, Jalan Bukit Darmo Boulevard, Apartemen Adhiwangsa
- Sebelah Barat : Jalan Pradah Indah, lahan kosong, PKL dan Permukiman penduduk
- Sebelah Selatan : Tanah Kosong, Apartemen *Water Place* Surabaya
- Sebelah Utara : Area Parkir PT. Adhiwangsa, Tanah Kosong, Deretan Ruko

Luas tapak di Jalan Bukit Darmo Boulevard adalah **15.570 m²**, dengan ukuran masing-masing seperti pada gambar berikut ini :



Gambar 4.29. Lokasi Tapak Terpilih

Berdasarkan pada Rencana Teknik Ruang Kota (RTRK) kecamatan Dukuh Pakis 2007, maka perencanaan pada tapak terpilih memiliki ketentuan sebagai berikut :

- KDB (Koefisien Dasar Bangunan) adalah $50\% - 70\% = 70\% \times 15.570 \text{ m}^2 = 10899$
- KLB (Koefisien Lantai Bangunan) adalah $210\% - 1500\%$
- GSB (Garis Sempadan Bangunan) adalah sebagai berikut :

Jalan Bukit Dramo Boulevard	: 10 meter
Jalan Raya Pradah	: 5 meter
Permukiman Penduduk	: 3 meter
Tanah Kosong	: 3 meter



Gambar 4.30. Kondisi Tapak Terpilih

4.6.2. Analisa Matahari

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis sehingga sebagian besar wilayahnya mendapatkan sinar matahari sepanjang tahun, termasuk wilayah kota Surabaya. Hal tersebut dapat menjadi potensi sekaligus kendala dalam sebuah perancangan bangunan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah perencanaan bangunan yang baik dalam memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber pencahayaan alami.

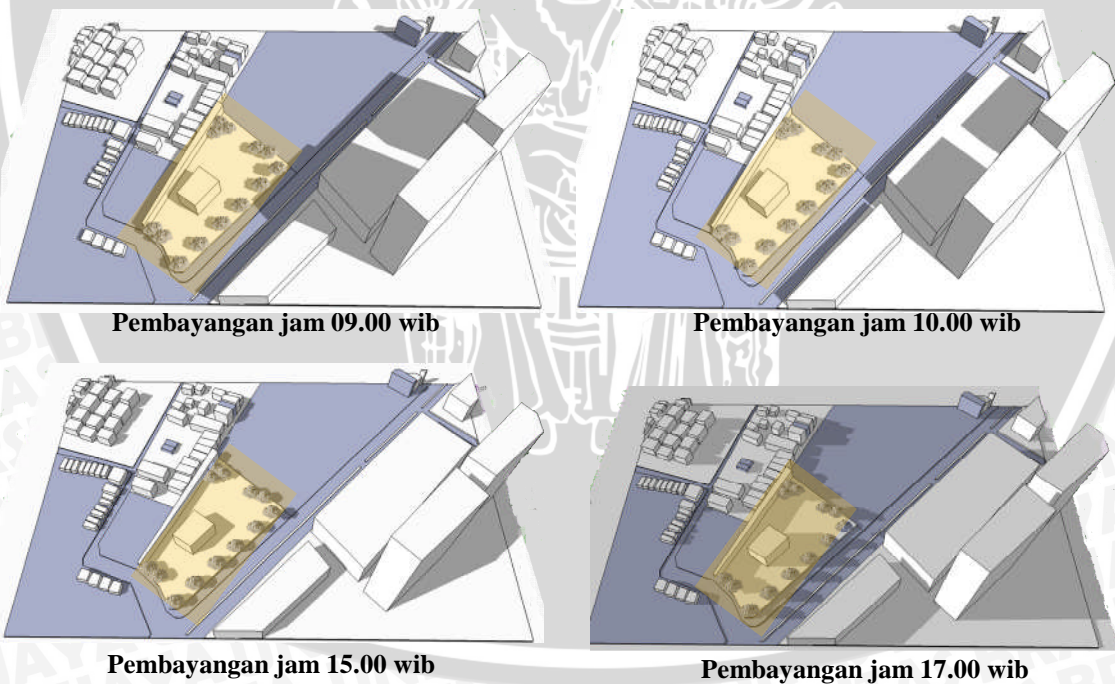
Wahana Ilmu Pengetahuan & Teknologi Surabaya ini direncanakan untuk memiliki jam operasional mulai pukul 09.00 – pukul 20.00 WIB. Pada jam operasional tersebut, sinar matahari optimal diperoleh pada pukul 09.00 – 16.00. sesuai dengan letak geografis kota Surabaya yang berada di sebelah selatan garis khatulistiwa, maka matahari melintas agak condong di sebelah utara, sehingga bagian fasad bangunan

sebelah utara, mendapat pancaran matahari secara optimal. Sedangkan pada sisi barat akan selalu mendapat pencahayaan alami pada jam-jam operasional bangunan.



Gambar 4.31. Eksisting arah edar matahari

Pengaruh arah edar matahari dan posisinya terhadap bumi, berpengaruh langsung terhadap orientasi bangunan dan lebar elemen peneduh pada bangunan. Berikut ini merupakan pembayangan pada tapak di bulan april, pada jam-jam tertentu :

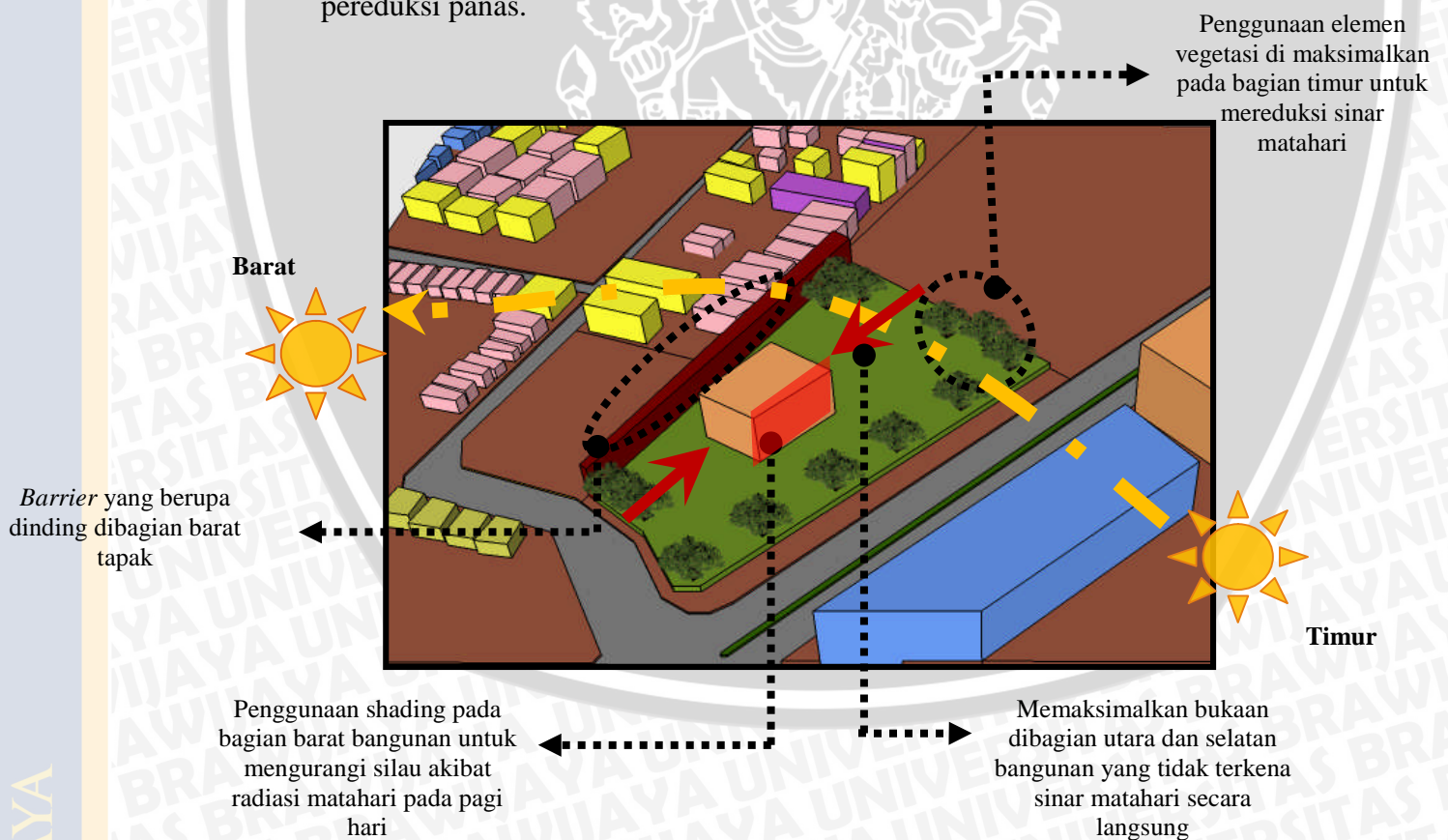


Gambar 4.32. Pembayangan akibat arah edar matahari pada bulan april

Dengan adanya estimasi pembayangan, tampak bahwa tapak bebas dari pembayangan yang disebabkan oleh bangunan disekitar, sehingga dapat dimanfaatkan untuk peletakkan bukaan-bukaan guna memaksimalkan pencahayaan alami pada area bangunan yang membutuhkan.

Tanggapan terhadap radiasi matahari antara lain sebagai berikut :

- Menempatkan *Barrier* disekitar bangunan, berupa vegetasi atau dinding terutama pada bagian Timur-Barat yang mendapat radiasi jauh lebih besar.
- Orientasi yang baik terhadap matahari memperhatikan kebutuhan matahari ke dalam bangunan melalui pengolahan ruang luar dengan orientasi bangunan memanjang ke arah Timur-Barat guna meminimalkan masuknya radiasi matahari secara langsung ke dalam bangunan.
- Penggunaan elemen ruang dan bangunan yang berupa *Shading* untuk pembayangan dan mengurangi panas matahari secara langsung.
- Memanfaatkan elemen air pada ruang berupa kolam atau dinding air sebagai pereduksi panas.



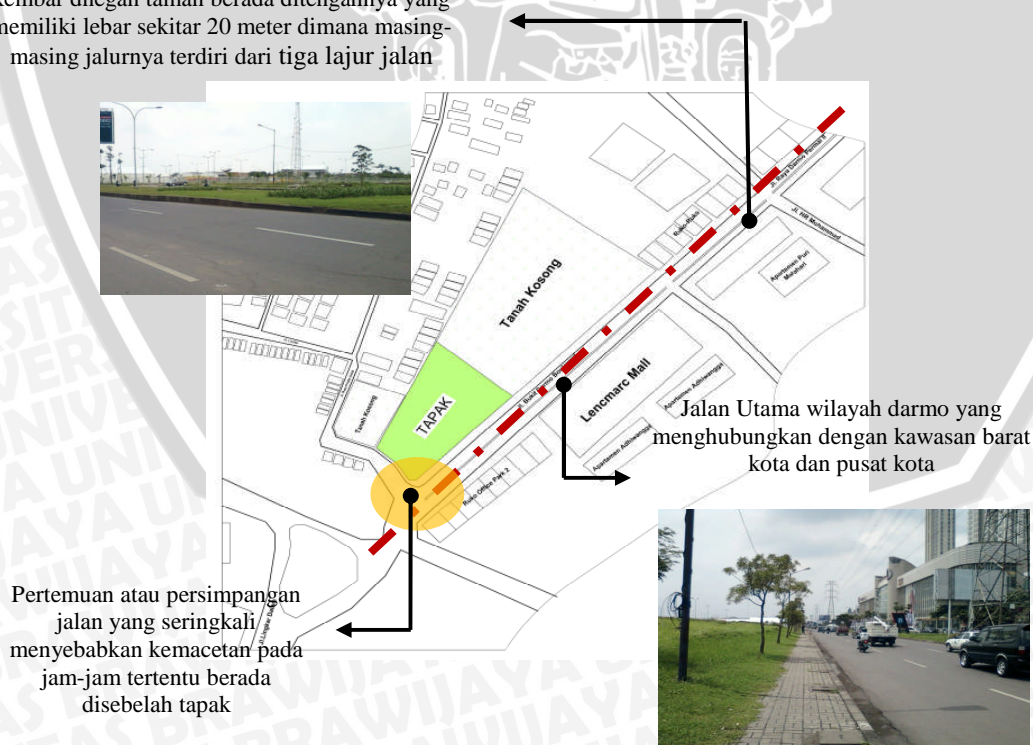
Gambar 4.33. Tanggapan terhadap arah edar matahari

4.6.3. Analisa Sirkulasi

Sirkulasi yang ada pada bagian timur site merupakan jalan satu arah dan sirkulasi di sebelah selatan site merupakan jalan dua arah. Pertemuan kedua jalan ini seringkali menyebabkan kepadatan kendaraan di daerah ini, terutama pada jam-jam tertentu. Kendaraan yang melintas umumnya beragam, mulai dari mobil, angkutan umum, dan sepeda motor.

Tapak dilalui oleh jalan kolektor sekunder yaitu Jalan Bukit Darmo Boulevard yang merupakan jalan kembar dua arah dan menghubungkan dengan Jalan HR. Muhammad, Jalan Lingkar Dalam, dan Jalan Menganti. Jaringan jalan tersebut dimaksudkan untuk menghubungkan kawasan barat kota dengan kawasan pusat kota, dan kawasan barat kota dengan kawasan utara kota. Kondisi jalan ini masih baik, dan beraspal. Lebar jalan Darmo Boulevard adalah 20 meter dan terdiri dari dua jalur. Sirkulasi yang ada berupa kendaraan roda empat, kendaraan roda dua, dan sirkulasi pejalan kaki (pedestrian). Bagian belakang tapak dilalui oleh Jalan Pradah Indah yang merupakan jalan menuju perkampungan penduduk dan tidak terlalu ramai aktivitas kendaraannya. Kendaraan yang melalui jalan ini sebagian besar merupakan kendaraan roda dua yang melintas dua arah.

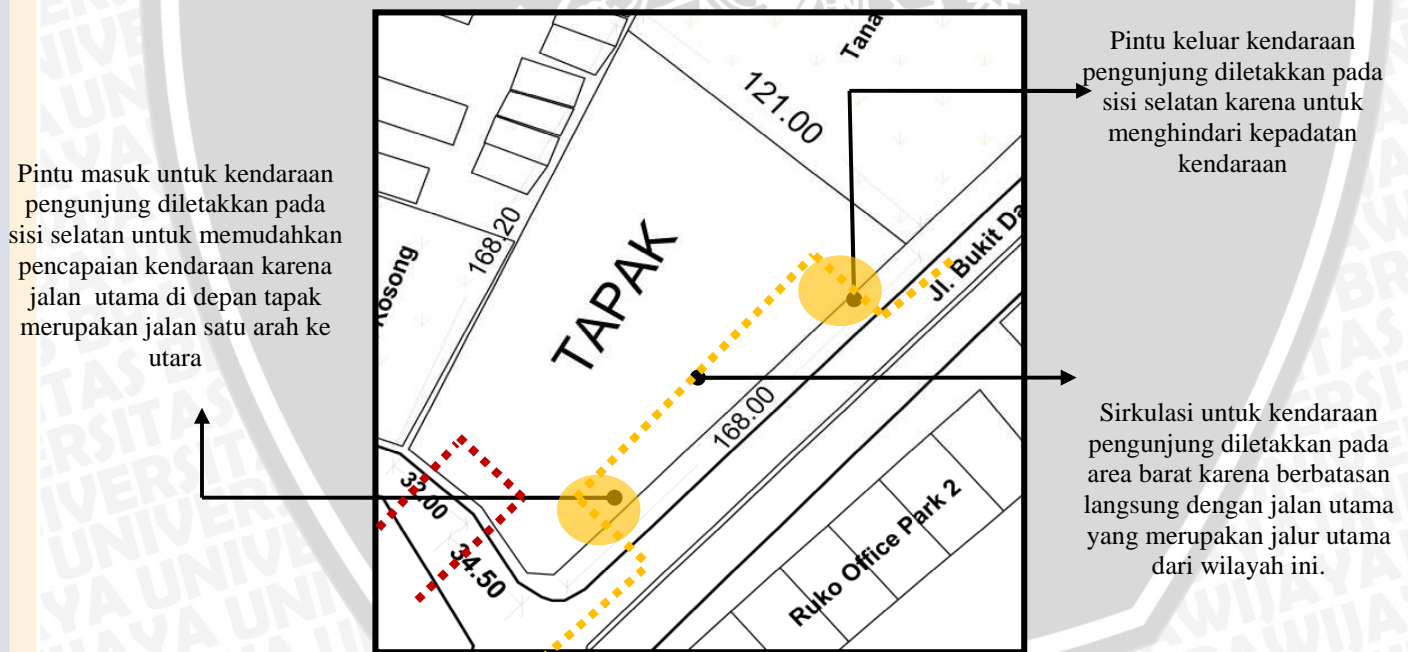
Jalan Bukit Darmo Boulevard merupakan jalan kembar dengan taman berada ditengahnya yang memiliki lebar sekitar 20 meter dimana masing-masing jalurnya terdiri dari tiga lajur jalan



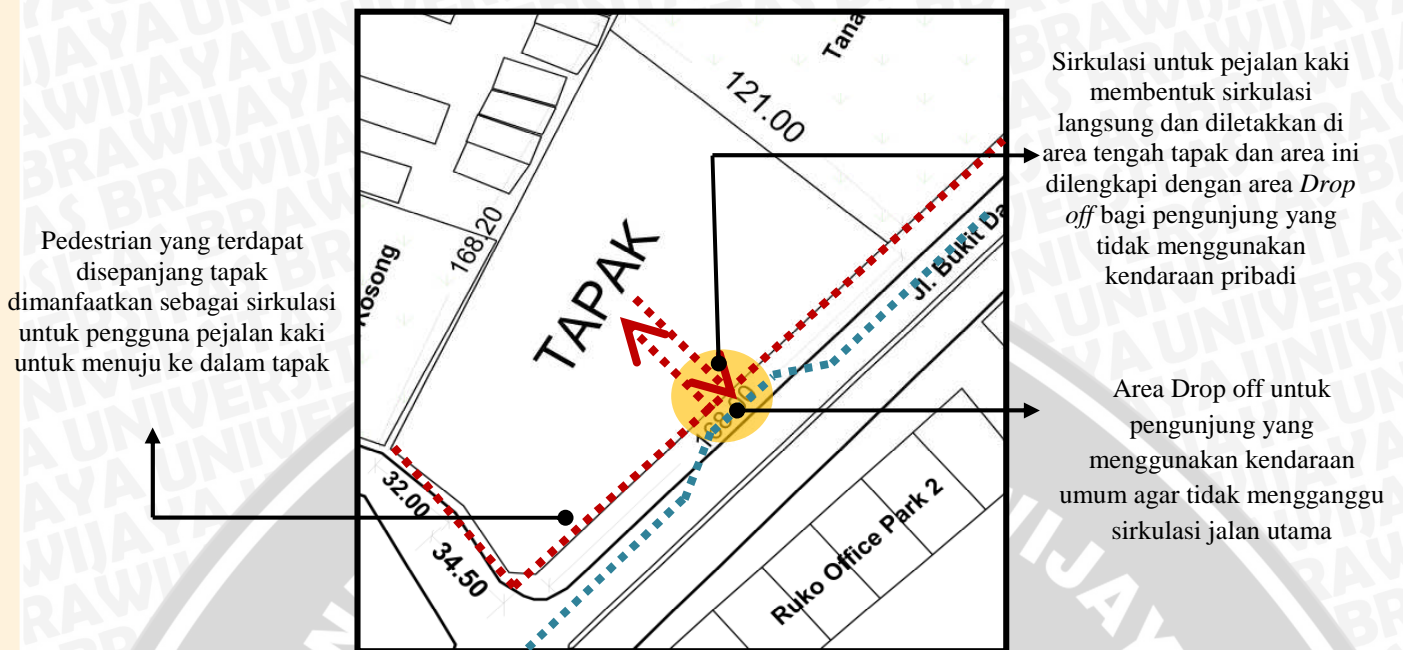
Gambar 4.34. Analisis Sirkulasi dan aksesibilitas

Sirkulasi di luar tapak merupakan hal yang berpengaruh dalam mengatur sirkulasi dalam tapak. Sirkulasi dalam tapak ini meliputi sirkulasi kendaraan (roda dua dan roda empat) bagi pengunjung, pengelola, dan sirkulasi pejalan kaki. Beberapa pertimbangan dalam penentuan sirkulasi pada tapak antara lain sebagai berikut :

- Menghindari terjadinya persimpangan / *Crossing* antara sirkulasi pengunjung, pengelola, dan kendaraan barang.
- Terdapat perbedaan antara pejalan kaki dengan kendaraan sehingga tidak mengganggu sirkulasi dan menciptakan kenyamanan bagi pejalan kaki.
- Terdapat pembedaan antara sirkulasi pengunjung, sirkulasi pengelola, dan pengunjung pejalan kaki.
- Memperhatikan kelancaran, keamanan, dan kenyamanan untuk sirkulasi kendaraan yang di arahkan ke tempat parkir.
- Sirkulasi hendaknya tetap mendukung berlangsungnya kegiatan didalam tapak.
- Pertimbangan dari segi tampilan bangunan sehingga sistem pencapaian bangunan tetap mendukung kejelasan penampilan dari bangunan.



Gambar 4.35. Tanggapan Alur Sirkulasi Kendaraan Pengunjung & pengelola



Gambar 4.36. Tanggapan Alur Sirkulasi Kendaraan Umum & Pejalan Kaki

4.6.4. Analisa Kebisingan

Faktor kebisingan sangat berpengaruh terhadap kenyamanan dari perancangan sebuah wahana ilmu pengetahuan dan teknologi Surabaya. Tapak terpilih yang berada pada lokasi yang berbatasan dengan sirkulasi utama yaitu kawasan (Jalan Bukit Darma Boulevard). Aktivitas lalu lintas yang cukup padat pada daerah ini merupakan sumber utama kebisingan pada tapak yang harus ditanggapi dengan memperhatikan pola perletakkan bangunan sehingga aktivitas yang membutuhkan ketenangan tidak terganggu. Selain dari sirkulasi utama kawasan, sumber kebisingan lain juga berasal dari jalan lingkungan (Jalan Pradah Indah) dan lingkungan perumahan di sekitar tapak.



Gambar 4.37. Analisis Kebisingan Tapak

Dengan adanya kebisingan pada tapak, maka perlu diatasi agar tidak mengganggu kegiatan yang ada di dalam tapak. Berikut ini merupakan tanggapan terhadap sumber kebisingan pada tapak perencanaan antara lain sebagai berikut :

- a) Tapak sebelah timur yang berbatasan langsung dengan Jalan Bukit Darmo Boulevard memiliki tingkat kebisingan tinggi, maka pada sisi ini diletakkan reduktor *Barier* berupa tanaman untuk mereduksi sumber kebisingan dan sekaligus berfungsi ekologis sebagai peneduh.

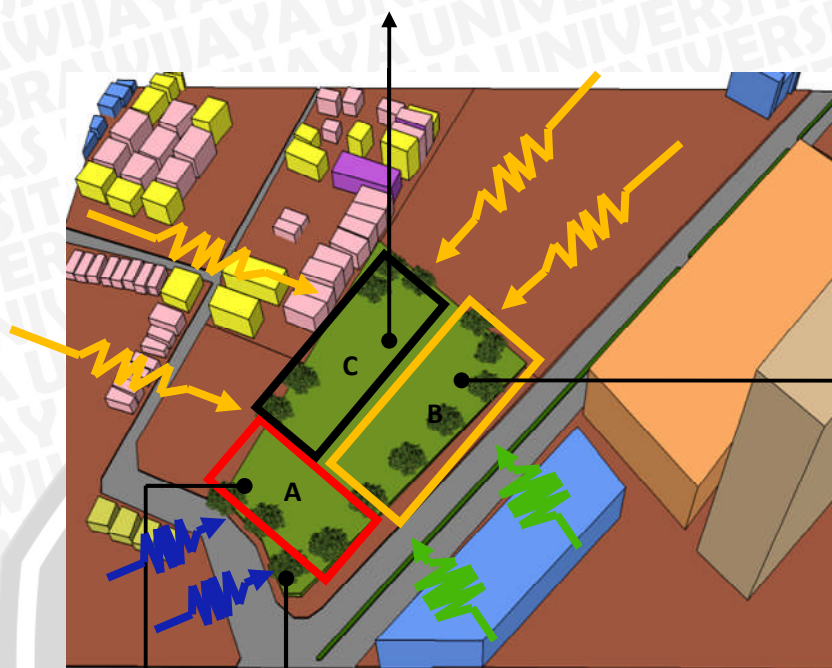


Gambar 4.38. Penggunaan vegetasi sebagai peredam kebisingan

b) Sumber kebisingan dapat diatasi dengan pengaturan zona untuk fungsi-fungsi yang ada. Tapak perencanaan dibagi dalam tiga zona berdasarkan tingkat kebisingannya, yaitu zona tenang, zona sedang, zona tinggi. Pemanfaatan masing-masing zona antara lain adalah sebagai berikut :

- Zona bising rendah yang berada disisi barat dan utara tapak digunakan untuk peletakkan fungsi utama bangunan (wahana peragaan).
- Zona bising sedang berada dibagian selatan yang berbatasan langsung dengan Jalan Pradah Indah dan tanah kosong sebagai perletakkan fungsi pengelolaan dan area parkir.
- Zona bising tinggi yang berada pada sisi timur yang berbatasan langsung dengan Jalan Bukit Darma Boulevard dimanfaatkan untuk fungsi yang bersifat publik seperti ruang parkir, dan ruang terbuka hijau.

Zona C merupakan zona bising rendah yang berada disisi barat dan utara tapak digunakan untuk peletakkan fungsi utama bangunan yaitu wahana peragaan



Zona B merupakan zona bising tinggi yang berada disisi timur tapak digunakan untuk peletakkan fungsi ruang parkir

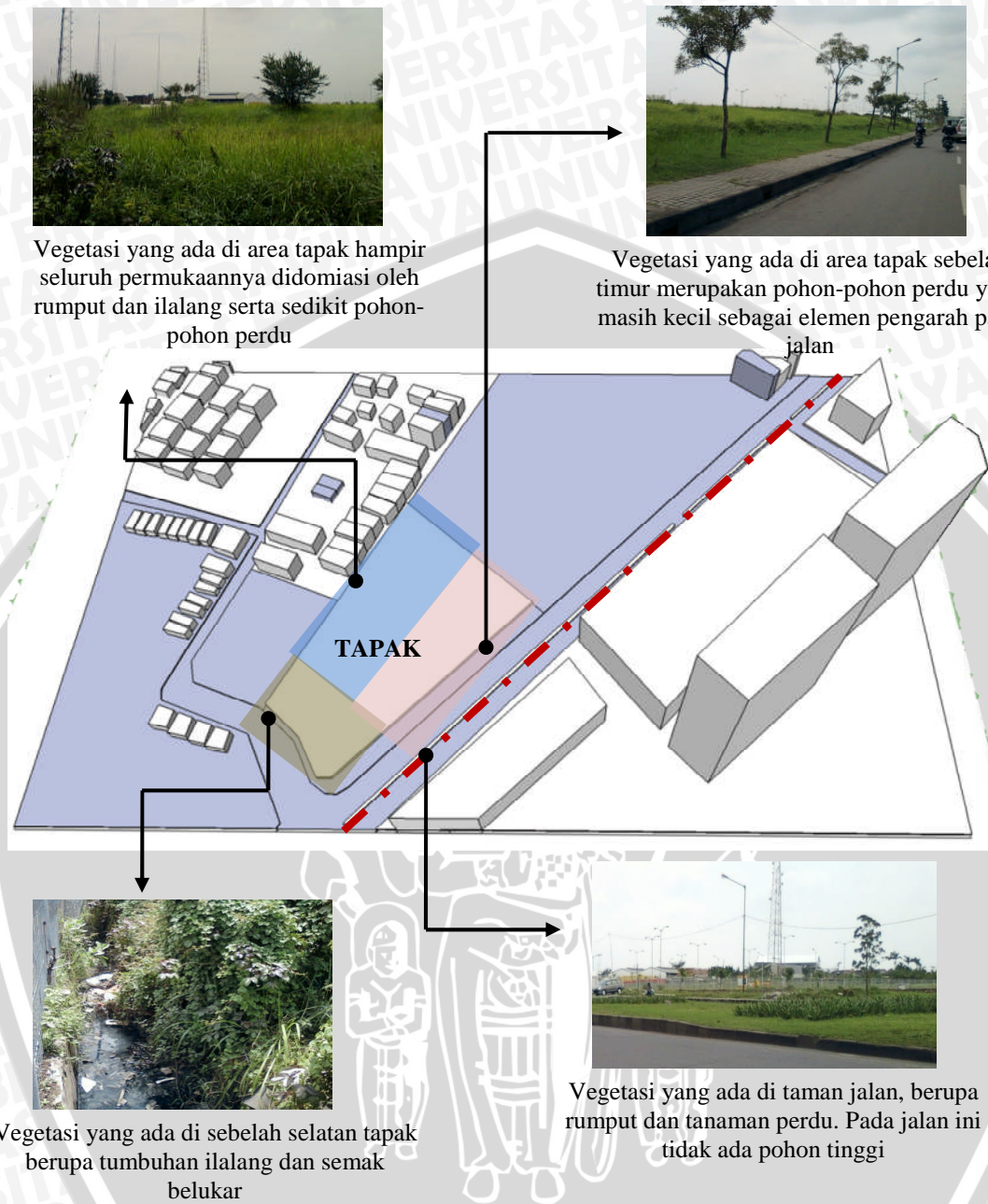
Zona A merupakan zona bising sedang berada dibagian selatan berbatasan langsung dengan Jalan Pradah Indah dan tanah kosong sebagai peletakkan fungsi pengelolaan dan servis.

Penggunaan vegetasi berupa pohon peneduh sebagai reduktor atau *Barrier* kebisingan yang memiliki intensitas tinggi

Gambar 4.39. Tanggapan Kebisingan Tapak

4.6.5. Analisa Vegetasi

Vegetasi eksisting pada tapak berupa tanaman jenis rumput, ilalang, dan tanaman-tanaman liar yang tumbuh hampir menutupi seluruh permukaan tapak. Vegetasi yang ada pada pedestrian, berupa tanaman peneduh yang saat ini masih sangat kecil karena penanaman vegetasi tersebut baru saja dilakukan. Vegetasi yang nantinya ada pada tapak ditujukan untuk pembatas ruang, pengarah, peneduh, penyaring kebisingan, dan sebagai penambah estetika pada desain.






Gambar 4.40. Analisis Vegetasi Tapak



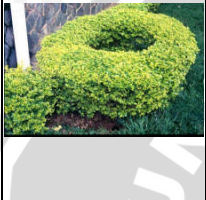
Dari hasil analisis eksisting diatas, maka dapat dilihat bahwa didalam tapak tidak ada vegetasi yang dapat dipertahankan dan masih sangat jarang vegetasi baik yang berupa peneduh, pengarah maupun penghias, sehingga pada area tapak ini perlu pengolahan mengenai vegetasi di dalam tapak. Berikut ini merupakan beberapa ketentuan dalam menyusun komposisi vegetasi pada tapak ini dengan fungsi sebagai wahana IPTEK antara lain sebagai berikut :

- a) Tidak menggunakan terlalu banyak jenis tanaman agar lebih efektif.
- b) Satu atau dua jenis tanaman harus mendominasi kelompok, dan tanaman lain sebagai pendukung.
- c) Jenis-jenis tanaman yang dipilih haruslah sesuai, terutama unsur komposisi warna, bentuk, dan sifat tanaman.
- d) Jenis-jenis tanaman tidak boleh saling bertentangan dengan kebutuhan hidup tanaman tersebut.
- e) Tanaman-tanaman terpilih harus sesuai dengan keadaan setempat, mengenai tanahnya, drainase, cahaya matahari, dan lain-lain.

Berikut ini merupakan analisis penggunaan jenis vegetasi yang diterapkan di dalam tapak.

Tabel.4.24. Tabel Analisa Vegetasi

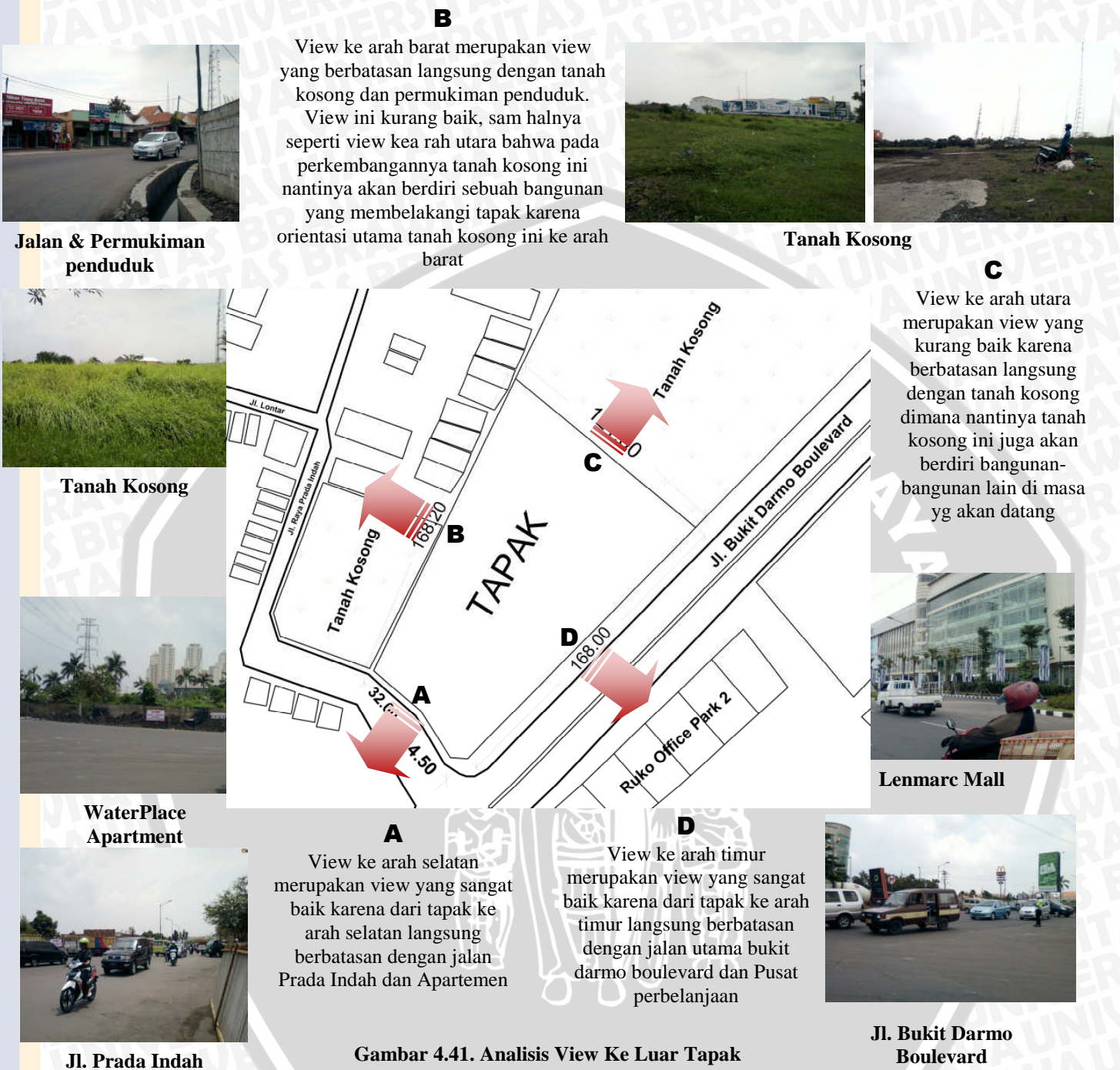
Nama Tanaman	Fungsi	Penerapan	Pertimbangan
	Peneduh	Peneduh area parkir	Pohon ini memiliki batang yang tidak terlalu besar dan tidak terlalu tinggi, dan sangat rindang dengan tajuk luas dan tumbuh secara simetris sehingga sangat cocok melindungi kendaraan dari panas secara langsung .
	Pengarah	Pengarah pada jalur sirkulasi sepanjang tapak	Merupakan tanaman tropis yang memiliki batang yang tinggi dan daunnya yang tidak mengganggu visual sehingga sangat cocok sebagai pengarah.
	Peneduh & Buffer	Peneduh pada area terbuka terutama pada area belakang tapak	Pohon ini memiliki batang yang tinggi dan memiliki tajuk yang luas serta berdaun lebat sangat cocok untuk diletakkan pada area barat tapak sebagai penyaring sinar matahari pada sore hari dan sebagai pemecah angin dari arah barat.

<p>Kana</p> 	<p>Elemen estetis, pembatas, & pengarah</p>	<p>Area taman dan ruang terbuka di dalam tapak.</p>	<p>Visual daun dan bunga yang menarik dengan warna-warna cerah yang dinamis dan menarik perhatian anak-anak.</p>
<p>Rumput</p> 	<p>Elemen estetis & resapan air hujan</p>	<p>Area taman dan ruang terbuka di dalam tapak.</p>	<p>Merupakan jenis tanaman yang memiliki batang bersifat elastis sehingga sangat cocok untuk menutup permukaan tanah.</p>
<p>Teh-tehan</p> 	<p>pembatas & Buffer</p>		<p>Jenis tanaman ini memiliki pertumbuhan yang lambat dan mudah dibentuk selain itu jenis tanaman ini memiliki komposisi daun yang rapat yang dapat berfungsi sebagai penyaring debu.</p>

Selain tanaman yang disebutkan diatas, masih memungkinkan penggunaan tanaman lain, terutama untuk jenis vegetasi penghias yang berfungsi sebagai taman.

4.6.6. Analisa View dan Orientasi

View tapak terdiri dari view ke dalam dan ke luar tapak. View ke dalam tapak merupakan cara lingkungan disekitar tapak melihat ke dalam tapak. Lingkungan tersebut meliputi para pengendara kendaraan yang melewati jalan di sekitar tapak. View ke luar tapak merupakan pandangan dari dalam tapak menuju ke lingkungan di sekitar tapak. View ke luar tapak dibagi berdasarkan arah pandangan ke masing-masing sisi yaitu sisi barat, timur, utara, dan selatan.



Gambar 4.41. Analisis View Ke Luar Tapak

Eksisting dan tanggapan mengenai view ke luar tapak antara lain sebagai berikut

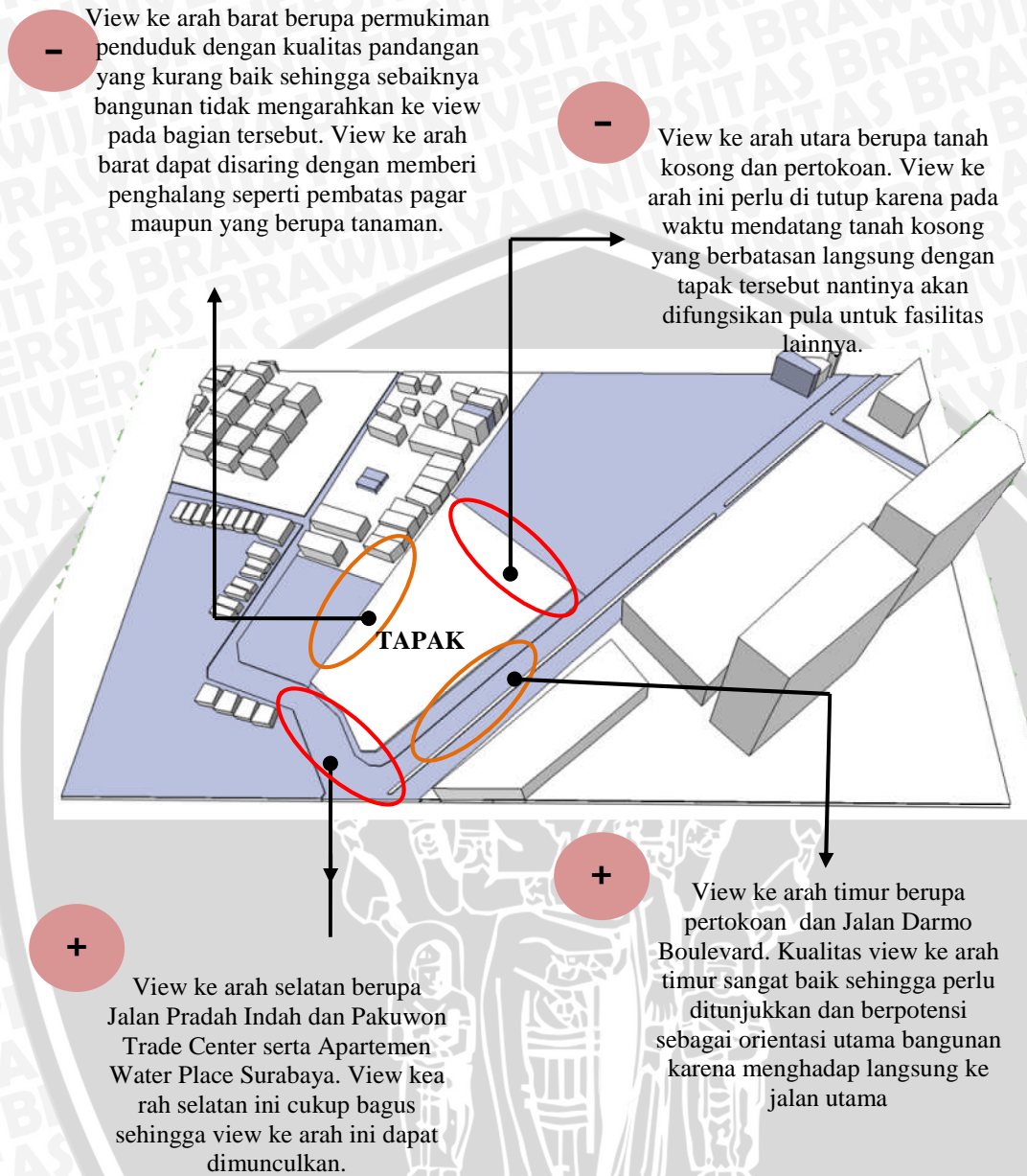
- a) View ke arah barat berupa permukiman penduduk dengan kualitas pandangan yang kurang baik sehingga sebaiknya bangunan tidak mengarahkan ke view pada bagian tersebut. View ke arah barat dapat disaring dengan memberi penghalang seperti pembatas pagar maupun yang berupa tanaman.

- b) View ke arah timur berupa pertokoan dan Jalan Darmo Boulevard. Kualitas view ke arah timur sangat baik sehingga perlu ditunjukkan.
- c) View ke arah utara berupa tanah kosong dan pertokoan. View ke arah ini perlu di tutup karena pada waktu mendatang tanah kosong yang berbatasan langsung dengan tapak tersebut nantinya akan difungsikan pula untuk fasilitas lainnya.
- d) View ke arah selatan berupa Jalan Pradah Indah dan Pakuwon Trade Center serta Apartemen Water Place Surabaya. View ke arah selatan ini cukup bagus sehingga view ke arah ini dapat dimunculkan.

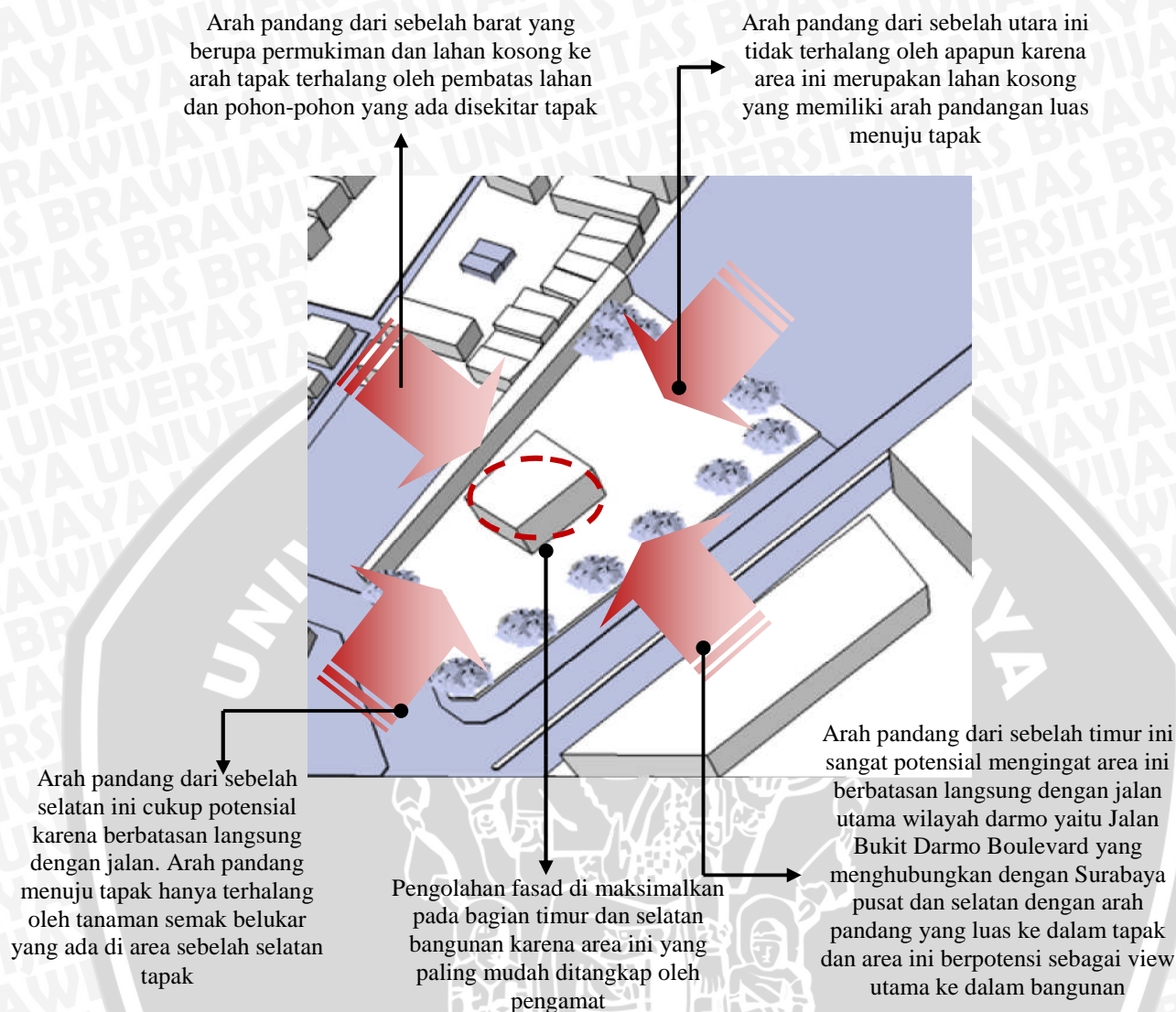
Penentuan orientasi bangunan ditujukan untuk mempermudah masyarakat dalam mengetahui keberadaan wahana ilmu pengetahuan dan teknologi Surabaya sehingga dapat menarik minat perhatian masyarakat untuk dan memanfaatkan wahana yang ada. Orientasi bangunan harus mempertimbangkan pandangan yang ada di luar tapak. Dimana pandangan pengamat tersebut sebagian besar merupakan pengendara kendaraan yang melintas di Jalan Bukit Darmo Boulevard dan Jalan Prada Indah.

Berdasarkan pada posisi tapak yang berada di pertigaan jalan, maka pandangan dari pengamat ke dalam tapak dapat dimaksimalakan dari dua sisi tapak yaitu bagian depan tapak (sisi yang berbatasan langsung dengan Jalan Bukit Dramo Boulevard) serta sisi kanan tapak (yang berbatasan dengan Jalan Prada Indah).

Pengelolaan fasad bangunan untuk menarik perhatian pengamat dari luar ke dalam tapak dapat dilakukan dengan mengolah tampilan entrance yang menjadi akses utama pengunjung serta pengolahan tampilan dinding yang melingkupi bangunan dan mudah ditangkap oleh pandangan pengamat dari luar tapak. Selain itu, tampilan bangunan yang dapat menarik pengamat dari luar ke dalam tapak dapat juga dicapai dengan pengolahan pada bentuk-bentuk bangunannya. Pemilihan dalam hal ini adalah tampilan bangunan yang menarik yang dipengaruhi oleh jenis bangunannya, misalnya bangunan massa tunggal atau bangunan massa majemuk.



Gambar 4.42. Tanggapan View Ke Luar Tapak



Gambar 4.43. Analisis View Ke Dalam Tapak

4.6.7. Zoning pada tapak

Pada perencanaan zonasi tapak wahana ilmu pengetahuan & teknologi Surabaya ini berdasarkan pada berbagai pertimbangan yaitu kemudahan pencapaian, pola aktifitas, kebisingan, serta pertimbangan terhadap persyaratan-persyaratan ruang yang bersangkutan. Berdasarkan analisa yang telah dilakukan sebelumnya maka penzoningan tapak dapat dibagi sebagai berikut :

1. Zona publik

Zona publik merupakan zona yang terletak dekat dengan pencapaian tapak dan dapat diakses oleh siapa saja. Sesuai dengan fungsinya zona ini mewadahi fasilitas-fasilitas yang bersifat publik yaitu area parkir dan entrance

2. Zona semi publik

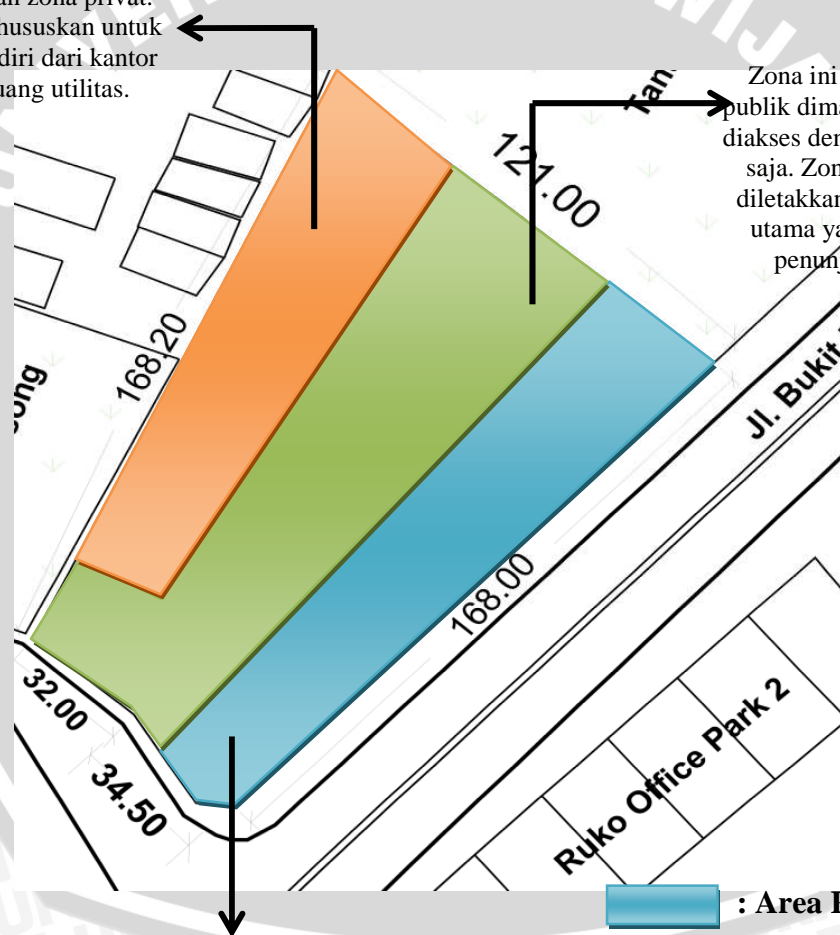
Zona semi publik merupakan zona yang berbatasan dengan zona publik. Zona ini hanya bisa diakses oleh pengunjung dengan persyaratan tertentu. Persyaratan tersebut adalah dengan adanya sistem pembayaran tiket. Fasilitas yang berada pada zona semi publik adalah fasilitas wahana peragaan, fasilitas penunjang khusus, musholla.

3. Zona Privat

Zona privat pada bangunan ini merupakan zona yang hanya dikhususkan untuk pengelola. Fasilitas yang termasuk ke dalam zona privat adalah ruang utilitas, dan kantor.

Zona ini merupakan zona privat. Zona privat ini dikhususkan untuk pengelola yang terdiri dari kantor pengelola dan ruang utilitas.

Zona ini merupakan zona semi publik dimana zona ini hanya dapat diakses dengan persyaratan tertentu saja. Zona semi publik ini akan diletakkan fungsi berupa fasilitas utama yaitu peragaan, fasilitas penunjang dan area parkir pengelola.



Zona ini merupakan zona publik dimana zona ini dengan dengan pencapaian tapak. Zona publik merupakan zona yang dapat diakses oleh siapa saja. Zona ini diletakkan untuk fungsi publik seperti area parkir dan entrance.

: Area Publik

: Area Semi Publik

: Area Privat

Gambar 4.44. Zoning Pada Tapak