

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1. KAJIAN OBJEK**

Judul penelitian ini adalah Perancangan Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah di Malang. Berikut ini adalah definisi judul dilihat dari segi etimologi (bahasa) dan penjelasan perancangan objek secara menyeluruh.

##### **2.1.1. DEFINISI OBJEK**

Objek yaitu Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah yang merupakan bangunan semi publik untuk meneliti tentang infrastruktur-infrastruktur yang rusak di Malang Raya yang diakibatkan oleh faktor alam, iklim, manusia, database, peraturan, pelanggaran dan lain-lain. Berikut ini definisinya :

##### **1. Definisi Balai**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (Tim Penyusun Pusat Kamus: 2008) : gedung; rumah (umum); kantor. Balai adalah sub unit organisasi dibawah badan yang memiliki tugas menyokong kegiatan dari dinas. Contoh balai pembiakan milik dinas pertanian, balai pangan dan obat milik dinas kesehatan.

##### **2. Definisi Penelitian**

Menurut Kamus Bahasa Indonesia (Tim Penyusun Pusat Kamus: 2008) : (1) pemeriksaan yg teliti; penyelidikan; (2) kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data yg dilakukan secara sistematis dan objektif untuk

memecahkan suatu persoalan atau menguji suatu hipotesis untuk mengembangkan prinsip-prinsip umum.

### 3. Definisi Infrastruktur

- Infrastruktur merujuk pada sistem fisik yang menyediakan transportasi, pengairan, drainase, bangunan-bangunan gedung dan fasilitas publik lain yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia dalam lingkup sosial dan ekonomi (Grigg, 1988).
- Sistem infrastruktur merupakan pendukung utama fungsi-fungsi sistem sosial dan sistem ekonomi dalam kehidupan sehari-hari. Sistem infrastruktur dapat didefinisikan sebagai fasilitas-fasilitas atau struktur-struktur dasar, peralatan-peralatan, instalasi-instalasi yang dibangun dan yang dibutuhkan untuk berfungsinya sistem sosial dan sistem ekonomi masyarakat (Grigg, 2000).
- Infrastruktur adalah aset fisik yang dirancang dalam sistem sehingga memberikan pelayanan publik yang penting (Kodoatie, 2003).

### 4. Definisi Wilayah

Menurut Kamus Bahasa Indonesia : wilayah adalah daerah (kekuasaan, pemerintahan, pengawasan); lingkungan daerah (provinsi, kabupaten, kecamatan).

Dari definisi-definisi di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah adalah sub kantor dinas yang membantu dinas-dinas terkait dengan melakukan kegiatan pengumpulan, pengolahan dan analisis data terhadap infrastruktur-infrastruktur (fasilitas publik) yang berada



di wilayah Malang Raya untuk kemudian dijadikan bahan penelitian perancangan infrastruktur selanjutnya. Selain itu Balai ini juga berfungsi sebagai tempat untuk merancang kembali infrastruktur-infrastruktur yang rusak atau infrastruktur baru sesuai standart mutu dan bahan.

### 2.1.2. SEJARAH OBJEK

Di Indonesia terdapat satu Lembaga Pengabdian Masyarakat yang memfokuskan penelitian terhadap Infrastruktur dan Kewilayahan. Lembaga ini berpusat di ITB dengan dipimpin oleh Dr. Ir. Ibnu Syabri, M.Sc, namun lembaga ini belum memiliki sarana yang menyeluruh memfasilitasi kegiatan penelitian. Kegiatan penelitian infrastruktur kewilayahan dilakukan di lingkungan kampus ITB. Berikut ini adalah beberapa hal yang melatarbelakangi perlunya pengadaan fasilitas penelitian infrastruktur wilayah menurut Dr. Ir. Ibnu Syabri, M.Sc (2010):

- 1) Ketidakberdayaan sebagian besar masyarakat terhadap perubahan iklim global (*climate change*) seperti bencana alam (kekeringan, banjir) dan krisis ekonomi yang menurunkan daya beli masyarakat;
- 2) Ipteks ITB belum secara sengaja ditujukan bagi kesejahteraan masyarakat;
- 3) Potensi masyarakat maupun sumber daya alam lingkungannya belum termanfaatkan dengan baik dan arif. Disamping itu, fokus riset infrastruktur dan kewilayahan yang terkait pengabdian kepada masyarakat yang selama ini telah dilaksanakan, memerlukan roadmap riset yang dekat dengan persoalan masarakat dan sejalan dengan agenda riset-riset KK.

Menurut Dr. Ir. Ibnu Syabri, M.Sc, dalam jangka pendek (2-3 tahun mendatang) fokusnya di suatu sisi adalah untuk mencari inovasi teknologi dan bentuk-bentuk rekayasa sosial dalam mengurangi dampak perubahan iklim, dan di sisi lain adalah meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui keterlibatan aktif masyarakat, berbasis rencana strategis pemerintahan daerah (Pemda) yang didukung kepakaran perguruan tinggi, sedangkan tujuan yang hendak dicapai adalah untuk mensinergikan kebijakan dan program pemerintah daerah, kepakaran perguruan tinggi, kearifan lokal masyarakat, dalam mengangkat potensi yang dimilikinya. Sinergisme ini pada akhirnya diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan, mutu lingkungan hidup, dan kesehatan masyarakat.

Perlunya pengadaan sarana Penelitian Infrastruktur Wilayah di wilayah Malang Raya adalah dilatarbelakangi pembangunan di Kota Malang yang carut marut dalam kurun waktu 20 tahun terakhir ini. Pembangunan infrastruktur di Kota Malang tidak lagi ramah lingkungan apalagi memperhatikan dampak perubahan iklim yang akan terjadi. Berbagai pelanggaran pembangunan telah mengakibatkan terjadinya beberapa masalah di daerah-daerah tertentu yang mengakibatkan longsor, banjir, kekeringan, kemacetan, kecelakaan dan lain sebagainya yang merugikan masyarakat sekitar. Akibat pembangunan infrastruktur yang tidak sadar iklim dan tidak patuh terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), mengakibatkan cuaca Kota Malang dan sekitarnya menjadi semakin panas dimusim kemarau. Perlunya pengadaan sarana penelitian infrastruktur di wilayah Malang Raya adalah untuk mensinergikan masalah lingkungan yang nyata ada di masyarakat dengan partisipasi para akademisi



perguruan tinggi, dan mensinergikan kebijakan Pemerintah demi meningkatkan mutu lingkungan hidup jangka panjang yang dapat langsung diaplikasikan pada pembangunan infrastruktur daerah.

### 2.1.3. FUNGSI OBJEK

Objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah ini berfungsi sebagai berikut :

1. Untuk membantu departemen terkait seperti Dinas Pekerjaan Umum (PU), Perhubungan, Lingkungan hidup, Pengairan, Dinas Bina Marga, Cipta Karya dan lain-lain.
2. Sebagai wahana belajar masyarakat dan pelajar (mahasiswa) dalam keilmuan perkotaan, pengembangan wilayah, planologi atau studi pembangunan.
3. Sebagai sarana untuk para peneliti mengembangkan ide-ide baru dalam merancang infrastruktur yang tepat sasaran.

### 2.1.4. JENIS-JENIS INFRASTRUKTUR

Infrastruktur terbagi ke dalam 13 kategori, berikut ini ketiga belas kategori tersebut menurut Grigg (1988) yaitu meliputi :

1. Sistem penyediaan air , seperti waduk, penampungan air, transmisi dan distribusi, fasilitas pengolahan air (treatment plant).
2. Sistem pengolahan air limbah yakni pengumpul, pengolahan, pembuangan, daur ulang.
3. Fasilitas pengelolaan limbah padat.
4. Fasilitas pengendalian banjir, drainase dan irigasi.

5. Fasilitas lintas air dan navigasi.
6. Fasilitas transportasi meliputi jalan, rel, bandar udara. Termasuk di dalamnya adalah tanda-tanda lalu lintas dan fasilitas pengontrol.
7. Sistem transit publik.
8. Sistem kelistrikan yaitu produksi dan distribusi.
9. Fasilitas gas alam.
10. Gedung publik seperti sekolah, rumah sakit dan lain-lain.
11. Fasilitas perumahan publik.
12. Fasilitas rekreasi dan olahraga.
13. Sistem telekomunikasi.

Tiga belas kategori di atas dapat lebih diperkecil lagi pengelompokannya (Grigg, 1988; Grigg & Fontane, 2000) yaitu :

1. Grup transportasi (jalan, jalan raya, jembatan).
2. Grup pelayanan transportasi (transit, bandara, pelabuhan).
3. Grup komunikasi.
4. Grup keairan (air bersih, air buangan, sistem keairan, termasuk jalan air yaitu sungai, saluran terbuka, pipa).
5. Grup pengelolaan limbah (sistem pengelolaan limbah padat).
6. Grup bangunan.
7. Grup distribusi dan produksi energi.

Dari ketujuh grup di atas, akan diambil beberapa grup infrastruktur yang akan difasilitasi penelitiannya dalam objek Balai Penelitian Infrastruktur Kewilayahan. Grup infrastruktur yang difasilitasi yakni grup transportasi, grup



pelayanan transportasi, grup keairan, grup pengelolaan limbah dan grup bangunan. Ruangan-ruangan yang dibutuhkan dalam objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah untuk penelitian grup-grup infrastruktur tersebut akan dipisahkan sesuai klasifikasi.

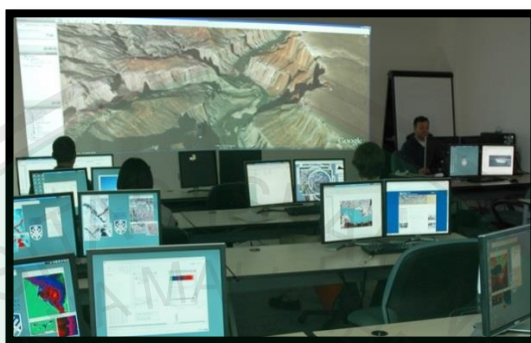
## **2.1.5. KARAKTERISTIK KEGIATAN UTAMA DI DALAM OBJEK**

### **1. PEMETAAN WILAYAH**

Pemetaan wilayah yang luas dalam cakupan kabupaten dapat menggunakan sistem informasi geografis. Sistem Informasi Geografis atau dalam bahasa Inggris disebut *Geographic Information System* disingkat GIS adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Dalam arti yang lebih sempit adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database. Teknologi Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk investigasi ilmiah, pengelolaan sumber daya, perencanaan pembangunan, kartografi dan perencanaan rute (Wikipedia, 2013). Sistem GIS ini juga dibutuhkan dalam objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah sebagai langkah awal pemetaan wilayah untuk menentukan kegiatan apa yang harus dilakukan selanjutnya.

Menurut Murai (1999), SIG sebagai sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial, untuk mendukung

pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan, transportasi, fasilitas kota, dan pelayanan umum lainnya.



Gambar 2.1. Laboratorium GIS (*Geographic Information System*) di Universitas Northern Arizona.

([www.news.nau.edu.com](http://www.news.nau.edu.com))

Aktivitas pertama yang dilakukan oleh para peneliti dalam objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah ini adalah memetakan wilayah yang terkena dampak perubahan iklim. Berdasarkan kegiatan di atas, maka diperlukan fasilitas ruang diantaranya :

- Laboratorium GIS dan
- Studio Perencanaan Sistem Infrastruktur

## 2. IDENTIFIKASI PERUBAHAN IKLIM

Identifikasi perubahan iklim yang dilakukan pada laboratorium di dalam objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah adalah untuk mendapatkan data-data tentang curah hujan, suhu, kelembaban, dan lain-lain yang berhubungan dengan dampak perubahan iklim ekstrim saat ini. Perubahan iklim yang ekstrim ini sangat mempengaruhi infrastruktur yang telah terbangun maupun yang dalam proses



pembangunan. Untuk itu antisipasi perancangan juga membutuhkan data-data perubahan iklim sebagai bahan pertimbangan merancang.

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam laboratorium iklim ini diantaranya meneliti perubahan parameter iklim, model perubahan iklim, dampak perubahan iklim, adaptasi perubahan iklim, serta mitigasi perubahan iklim. Berdasarkan kegiatan di atas, maka diperlukan fasilitas ruang diantaranya :

- Laboratorium Pengamatan Iklim (Geo Engineering)
- Laboratorium Sains Arsitektur dan Teknologi

### **3. REKAYASA INFRASTRUKTUR LINGKUNGAN**

Segala rangkaian kegiatan yang bermula dari penelitian hidrolika, biostatistik, mekanika tanah, kesehatan lingkungan hingga mencapai gambar kerja rancangan infrastruktur. Rekayasa infrastruktur juga meneliti tentang limbah industri, limbah cair dan limbah padat yang menjadi permasalahan lingkungan untuk kemudian dicarikan solusi infrastruktur penunjang yang tepat. Rekayasa infrastruktur ini dilakukan oleh para ahli struktur, ahli transportasi, ahli perencanaan sanitasi kota dan lain-lain. Berdasarkan kegiatan di atas, maka diperlukan fasilitas ruang diantaranya :

- Laboratorium Uji Struktur / Rekayasa
- Laboratorium Teknik Transportasi
- Laboratorium Komputasi
- Laboratorium Bahan Bangunan
- Laboratorium Mekanika Tanah dan

- Laboratorium Hidrolika

#### 4. PERANCANGAN INFRASTRUKTUR

Proses perancangan infrastruktur menggabungkan hasil penelitian antara perubahan iklim, rekayasa lingkungan dan sistem sosial. Perancangan secara detail mulai dari proses perancangan gambar kerja, gambar arsitektural, detail rancangan, spesifikasi teknis, anggaran / biaya pembangunan, pembuatan kontrak kerja (RKS) hingga Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL). Semua itu dilakukan oleh banyak pihak, seperti sipil, arsitek, Perencanaan Wilayah Kota (PWK), estimator dan lain-lain. Berdasarkan kegiatan di atas, maka diperlukan fasilitas ruang diantaranya :

- Studio Perencanaan Sistem Infrastruktur
- Studio Perancangan
- Ruang Workshop
- Ruang Meeting

#### 5. ANALISIS MENGENAI DAMPAK LINGKUNGAN (AMDAL)

AMDAL merupakan singkatan dari Analisis Mengenai Dampak Lingkungan. AMDAL merupakan salah satu bentuk kajian dari kelayakan lingkungan. AMDAL memiliki kesejajaran dengan upaya Pengelolaan Lingkungan (UKL) dan Surat Pernyataan Pengelolaan Lingkungan (SPPL) (Raharjo, 2007:5). Tujuan melakukan analisis terhadap dampak lingkungan adalah untuk mencegah pembangunan-pembangunan yang tidak berwawasan lingkungan agar kelestarian

lingkungan hidup tetap terjaga. Bukan hanya persiapan pembangunan infrastruktur yang perlu diteliti, namun dampak setelah infrastruktur tersebut telah terbangun juga sangat penting untuk diteliti.

Dicantumkannya analisis mengenai dampak lingkungan ke dalam proses perencanaan proyek pembangunan infrastruktur, maka dapat memperluas wawasan dan pengetahuan yang lebih mendalam mengenai kelestarian lingkungan hidup. Kriteria mengenai dampak besar suatu pembangunan terhadap lingkungan hidup antara lain (Raharjo,2007:46) :

- a. Jumlah manusia yang akan terkena dampak.
- b. Luas wilayah persebaran dampak.
- c. Intensitas dan lamanya dampak berlangsung.
- d. Banyaknya komponen lingkungan lainnya yang terkena dampak.
- e. Sifat komulatif dampak.
- f. Berbalik (*reversible*) atau tidak terbaliknya (*irreversible*) dampak.

Dalam menganalisis dampak lingkungan, terdapat beberapa kegiatan dalam menganalisis dan menyusun dokumen AMDAL. Kegiatan ini akan difasilitasi dengan ruang kantor khusus untuk studi AMDAL. Kegiatan tersebut diantaranya (Raharjo,2007:96) :

1. Pengumpulan data dan analisis data (rona lingkungan hidup ekosistem sebelum proyek dibangun).
2. Memprakirakan besar dampak lingkungan yang akan dialami oleh struktur dan fungsi ekosistem akibat adanya proyek.
3. Mengevaluasi dampak lingkungan dari proyek.

4. Penyusunan kerangka acuan kerja.
5. Menyusun dokumen AMDAL.

Berdasarkan kegiatan di atas, maka diperlukan fasilitas ruang diantaranya :

- Laboratorium Penyehatan Lingkungan
- Ruang untuk menganalisa AMDAL dan menyusun dokumen AMDAL.

## 6. SIMULASI HASIL RANCANGAN

Simulasi hasil rancangan dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu simulasi dengan komputer atau software, dan simulasi dengan maket (miniatur rancangan). Selain hasil rancangan yang disimulasikan, bahan bangunan dan struktur yang dipakai harus diuji terlebih dahulu. Para laboran dan simulator adalah user yang melakukan kegiatan simulasi dan pengujian ini. Tujuannya adalah memperbaiki kualitas dan mutu bahan serta rancangan yang tepat sasaran. Berdasarkan kegiatan di atas, maka diperlukan fasilitas ruang diantaranya :

- Ruang Simulasi dan
- Laboratorium Komputasi

## 2.2. KAJIAN ARSITEKTURAL

Kajian arsitektural merupakan uraian mengenai karakteristik arsitektural fasilitas utama dan kegiatan yang dilakukan di dalamnya. Berikut ini penjelasan lebih lanjut mengenai karakteristik fasilitas utama dalam objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah :

### 2.2.1. KARAKTERISTIK FASILITAS UTAMA

#### 1. LABORATORIUM GIS

Laboratorium GIS (*Geographic Information System*) merupakan laboratorium yang memfasilitasi kegiatan pemetaan wilayah. Kegiatan pemetaan wilayah ini akan dengan mudah apabila dibantu dengan software digital yang di dalamnya terdapat informasi meliputi (Sumber : <http://balitklimat.litbang.deptan.go.id> : 2006) :

1. Peta digital seluruh wilayah Malang Raya lengkap dengan batas administrasi sampai level kecamatan. Peta digital ini dalam format LL (Latitude Longitude) dan untuk keperluan pengembangan sistem database sedang ditransfer ke format UTM.
2. Data iklim/curah hujan manual yang berasal dari instansi terkait seperti Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG), Dinas Pertanian, Kimpraswil, Badan Litbang Pertanian, dan lain sebagainya.
3. Data iklim/curah hujan digital yang berasal dari stasiun otomatis milik Puslitbangtanak terdiri atas 75 stasiun iklim dan 4 stasiun hujan.



Gambar 2.2. Laboratorium GIS (*Geographic Information System*) di Universitas Northern Arizona.  
([www.news.nau.edu.com](http://www.news.nau.edu.com))

Berdasarkan paparan kegiatan di atas maka ruangan di dalam laboratorium GIS ini membutuhkan fasilitas diantaranya :

- Peta digital / LCD dan proyekturnya
- Meja kursi dan seperangkat alat komputer
- Asumsi luasan ruang 30 m<sup>2</sup>.

## 2. LABORATORIUM PENGAMATAN IKLIM (GEO ENGINEERING)

Laboratorium pengamatan iklim merupakan fasilitas laboratorium yang mewadahi aktivitas pengamatan iklim. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam laboratorium iklim ini diantaranya meneliti perubahan parameter iklim, model perubahan iklim, dampak perubahan iklim, adaptasi perubahan iklim, serta mitigasi perubahan iklim.



Gambar 2.3. Laboratorium Operasional Geofisika BMKG  
(Sumber: <http://egsaugm.blogspot.com>)

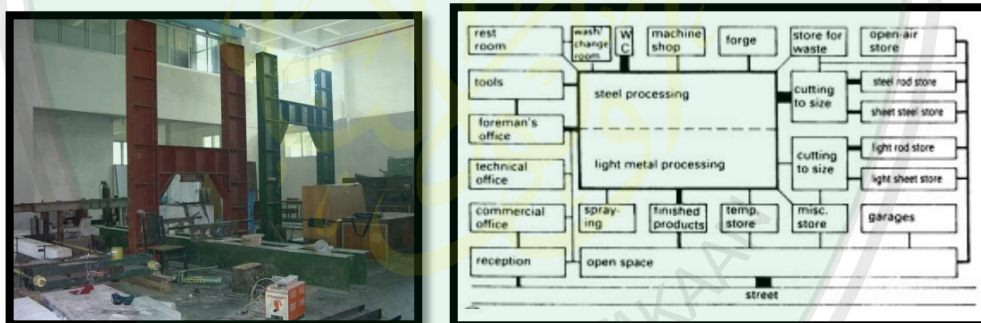


Berdasarkan paparan kegiatan di atas maka ruangan di dalam laboratorium Geo Engineering ini membutuhkan fasilitas diantaranya :

- Peta digital / LCD dan proyekturnya.
- Meja kursi dan seperangkat alat komputer.
- Asumsi luasan ruang 24 m<sup>2</sup>.

### 3. LABORATORIUM UJI STRUKTUR / REKAYASA

Laboratorium Uji Struktur adalah fasilitas yang mewadahi aktivitas-aktivitas pengujian tentang sistem struktur yang akan dipakai pada perancangan infrastruktur dan uji kekuatannya. Berikut ini gambar tentang Laboratorium Uji Struktur:

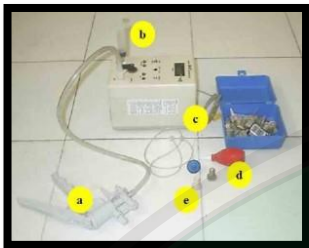


Gambar 2.4. Laboratorium Uji Struktur Universitas Gadjah Mada  
(Sumber: <http://tsipil.ugm.ac.id>)

Terdapat beberapa peralatan uji di dalam laboratorium ini diantaranya :

Tabel 2.1. Peralatan uji struktur

| No | Jenis Alat                                                                          | Fungsi                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caliper (mengukur elemen struktur)</li> <li>2. Schmidt hammer (mengukur kekerasan permukaan beton)</li> <li>3. Ultra Sonic Pulse Velocity meter /UPV (mengukur modulus elastisitas beton/kayu)</li> <li>4. Crack Microscope (mengukur retak)</li> </ol> |

|    |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                     | dengan ketelitian 0,01 mm)<br>5. Rebar Locator (mengukur tebal penutup beton, posisi dan tulangan diameter).                                                                                                                                                                       |
| 2. |    | Permeability meter ( alat ukur kededapan beton terhadap air dan udara).<br>a. Pompa hisap udara; b. Jarum suntik air; c. Selang air/ udara ; d. Pipet tiup udara; e. Penyumbat udara/ air                                                                                          |
| 3. |    | Moisture Curing Cabinet, merupakan Almari perawatan lembab – temperatur s/d 100° C                                                                                                                                                                                                 |
| 4. |   | Microscope<br>a. Mikroskop untuk benda transparan dan benda padat (opaque)<br>b. Video Camera (perubahan / gerakan sampel dapat diamati)<br>c. Monitor (pelengkap camera)                                                                                                          |
| 5. |  | E-meter (mengetahui kepadatan beton)<br>a. Magnetic vibrator (penggetar magnetik à frekuensi dapat bervariasi)<br>b. Accelerometer (penjuput sinyal respon dari silinder à untuk mengetahui frekuensi resonansi/ alami)<br>c. Signal controller (pengatur frekuensi dan amplitude) |

Sumber : <http://mtbb.cce-ugm.ac.id>

Selain peralatan di atas adapula peralatan-peralatan lain seperti : crane dengan kapasitas 5 ton, loading frame berkapasitas 100 ton, serta alat-alat sensor beban, regangan dan sensor simpangan. Berdasarkan paparan kegiatan di atas maka ruangan di dalam laboratorium Uji Struktur ini membutuhkan fasilitas diantaranya:

- Reseptionis

- Ruang peralatan
- Area teknis
- Ruang mesin
- Area menempa
- Area pemotongan
- Area penyemprotan
- Area finishing
- Open space / area terbuka
- Asumsi luasan ruang 200 m<sup>2</sup>

Karakteristik khusus yang perlu diperhatikan untuk merancang Laboratorium Uji

Struktur diantaranya :

- Ruangan tidak berhubungan langsung dengan ruangan lain karena faktor kebisingan peralatan kerja dan efek getaran yang ditimbulkan saat pengujian beton.
- Ruangan dapat meredam suara berisik yang ditimbulkan karena aktivitas pengujian.
- Lantai ruangan cukup kuat terhadap benturan-benturan bahan-bahan uji lab.
- Sebaiknya tidak menggunakan material kaca untuk menghindari keretakan/pecah akibat getaran.

#### 4. LABORATORIUM SAINS ARSITEKTUR DAN TEKNOLOGI

Laboratorium sains arsitektur dan teknologi merupakan laboratorium dengan aktivitas penyelidikan sains-sains bangunan seperti tata cahaya matahari, akustik, kelembaban, tata udara (ventilasi), utilitas bangunan, struktur bangunan dan lain-lain. Kegiatan penyelidikan ini tentu saja dikaitkan dengan perubahan iklim yang menjadi isu utama dalam perancangan suatu bangunan. Berikut ini merupakan beberapa gambar tentang laboratorium sains arsitektur dan teknologi.



**Gambar 2.5. Kegiatan Laboratorium Sains Arsitektur dan Teknologi**

(Sumber: <http://pstm.ft.ugm.ac.id/>)

Adapula beberapa peralatan yang menunjang kinerja para laboran di dalam laboratorium sains arsitektur dan teknologi, diantaranya :



(Thermometer Bola Basah)



(Hygrometer)



(Anemometer)



(Airflowmeter)



(Anemometer)





(Sound level meter)



(Anemometer)



(Altimeter)



(Luxmeter)



(Luxmeter)

**Gambar 2.6. Alat-alat Sains Arsitektur dan Teknologi**

(Sumber: <http://ft.uajy.ac.id/arsitek/laboratorium-ars>)

Berdasarkan paparan kegiatan di atas maka ruangan di dalam Laboratorium Sains Arsitektur ini membutuhkan fasilitas diantaranya :

- Area penelitian cahaya
- Area penelitian suhu
- Area penelitian suhu dan kelembaban
- Area penelitian kecepatan angin

## 5. LABORATORIUM TEKNIK TRANSPORTASI

Laboratorium Teknik Transportasi merupakan sarana yang mewadahi penyelidikan terhadap sistem perencanaan transportasi. Kegiatan yang diwadahi di dalam Laboratorium Teknik Transportasi dalam *Road Design System* diantaranya sebagai berikut (Saodang, 2005:225) :

- Penyiapan data proyek

Tahap ini merupakan pengumpulan data proyek yang sedang berlangsung (*on going project*), data proyek baru, riwayat penanganan ruas jalan, perbaikan data paket dan lokasi proyek, pembentukan file dan lokasi paket, *committed project*.

- Segmentasi

Merupakan modul batas-batas administrasi jalan, batas ruas jalan, rentang LHRT, rentang kekasaran, kekuatan perkerasan, kondisi jalan (SDI), tipe permukaan, lebar perkerasan dan lain-lain.

- Data sectioning

Menyusun penyebaran segmentasi menjadi bagian-bagian sub-link untuk mengelompokkan seksi-seksi jalan atas lebar lajur jalan untuk masing-masing identifikasi ruas jalan, volume lalu lintas, jumlah lajur dan tipe permukaan.

- *Programming*

Pembuatan program melalui proses desain berdasarkan standar penanganan yang ada.

- Tinjauan keterbatasan dana (*constrain budget*)

Pemilahan proyek atas dasar ketersediaan dana yang disusun berdasarkan urutan prioritas sesuai kondisi ruas jalan di lapangan.

- Cetak report

Menampilkan hasil rancangan sistem sesuai dengan sistem yang masukan data berupa susunan proyek menurut tipe dan tahun penanganan, biaya, tipe, dan program.

- Pemaketan

Penyusunan paket penanganan jalan berdasarkan lokasi, tipe program untuk kepentingan tender (lelang) pekerjaan.



- Perancangan

Rancangan rinci untuk mendapatkan suatu gambaran struktur dari perkerasan untuk masukan dokumen lelang.

- Review ekonomi

Mengevaluasi kembali skenario penanganan berdasarkan moda ekonomi, ketersediaan dana pendamping, merujuk pada masing-masing *project case*.

Peralatan yang ada di lab. transportasi antara lain : Automatic Counter TDC-8 dengan data processor, Speed Gun, Piezo Electric Axle Sensor, GPS 48 Personal Navigator, Peralatan Audio Visual, Peralatan Komunikasi, Marshal Test, Length Gauge, Surface Texture Depth, Permeability Test Set, Frictional Surface, CBR Laboratory, Los Angeles Machine, Speedy Moisture Tester, Shrinkage Limit Test, Hubbard Field Test, Core Drill Machine, dll

Berdasarkan kegiatan yang akan diwadahi diatas maka Laboratorium Teknik Transportasi ini akan dibagi menjadi beberapa ruang, yaitu :

- Ruang data proyek
- Ruang modul dan program
- Ruang perancangan
- Ruang review ekonomi



**Gambar 2.7. Laboratorium Teknik Transportasi Universitas Gadjah Mada**  
(Sumber: <http://tsipil.ugm.ac.id>)

## 6. LABORATORIUM PENYEKATAN LINGKUNGAN DAN RUANG AMDAL

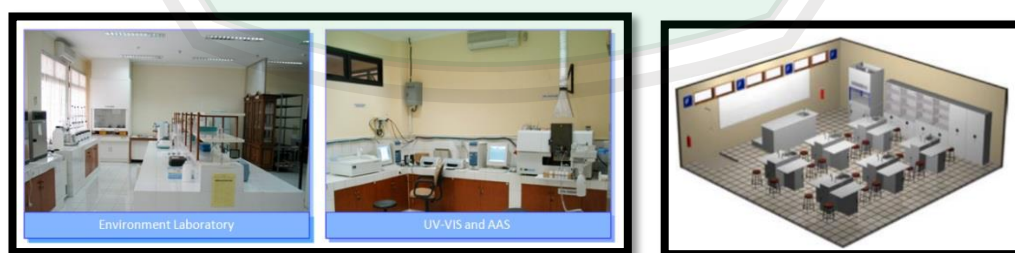
Laboratorium penyekatan lingkungan merupakan laboratorium untuk melakukan uji coba kualitas air, udara dan tanah. Selain kegiatan laboratorium tersebut, di dalam laboratorium ini juga menganalisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL) dan menyusun dokumen AMDAL. Sebagai penunjang persyaratan yang lengkap, laboratorium lingkungan memiliki standar teknis yang ditetapkan Badan Akreditasi Nasional (SNI 19-17025-2000). Fasilitas yang terdapat pada laboratorium lingkungan diantaranya (Sumber: <http://aakbandaaceh.wordpress.com>):

1. Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)
2. Gas Chromatography (GC)

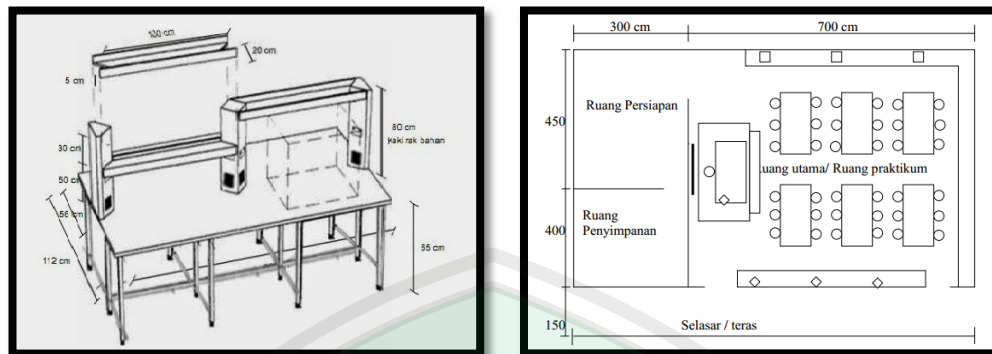
3. Spectrophotometer UV/Vis
4. COD Thermoreactor
5. High Volume Air Sampler (HVAS) & Gas Sampler
6. Sound Level Meter
7. Stereo Microscope
8. Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP) Apparatus

Jasa atau pelayanan yang dapat dilakukan oleh laboratorium lingkungan adalah:

1. Pengambilan Sample Udara
2. Analisis Kualitas Udara
3. Pengambilan Sample Air Limbah
4. Analisis Air Limbah
5. Pengambilan Sample Tanah
6. Analisis Sample Tanah
7. Analisa unsur logam/oksida
8. Penelitian dan Pengembangan
9. Analisa Dampak Lingkungan



**Gambar 2.8. Laboratorium Lingkungan di Akademi Analisis Kesehatan Banda Aceh**  
(Sumber: <http://aakbandaaceh.wordpress.com/2012/02/28/laboratorium-lingkungan/>)



**Gambar 2.9. Standar ukuran laboratorium penelitian.**  
(Sumber: Neufert, *Data Arsitek Jilid 1:280*)

Berdasarkan paparan kegiatan di atas, maka dibutuhkan beberapa fasilitas ruang diantaranya :

- Ruang pengujian (laboratorium)
- Ruang penyimpanan bahan dan alat
- Ruang teknisi

## 7. LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

Laboratorium Mekanika Tanah memiliki tujuan penting dalam persiapan desain konstruksi, pemeliharaan dan teknik forensik. Fasilitas yang ada di dalam laboratorium ini diantaranya uji in-situ, pemodelan numerik dan laporan ahli yang berhubungan dengan rekayasa Geoteknik (<http://tsipil.ugm.ac.id>). Peralatan yang terdapat di laboratorium ini diantaranya :

- Drilling Machine
- Standard Penetration Test (SPT)
- Cone Penetration Test (CPT)
- In-situ CBR Test
- Vane Shear Test

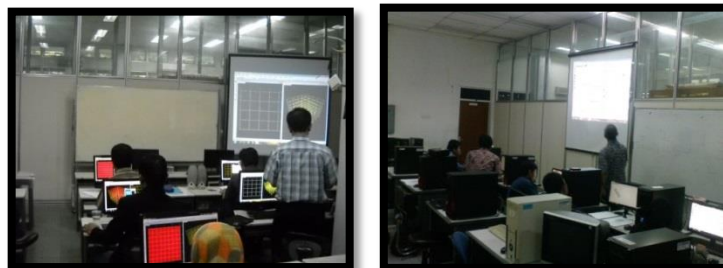
- In-situ Density Test
- Geo-gauge In place Soil Stiffness Modulus Test



**Gambar 2.10. Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Brawijaya**  
(Sumber: <http://sipil.ub.ac.id>)

## 8. LABORATORIUM KOMPUTASI

Laboratorium Komputasi merupakan pusat untuk mengembangkan perangkat lunak dalam perancangan infrastruktur pada objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah. Laboratorium mendorong dan memfasilitasi pengembangan perangkat lunak, yang mengoperasikan software-software diantaranya SAP 2000, Beton 2000, Plaxis , Visual Basic Programming, AutoCAD, Surface Modeling System (SMS), Watershed Modeling System (WMS) for Hydraulics and Hydrology, GeoSlope (Slope/W, Sigma/W, Seep/W), Hec RAS, Hec HMS, Mix Design, Waternet, Fortran, Delphi, SANSPRO, 3D MAX, LUMION, Archicad, Sketchup dan lain-lain yang dapat dipakai dalam perancangan infrastruktur wilayah.



**Gambar 2.11. Laboratorium Komputasi Teknik Sipil UGM Jogjakarta.**  
(Sumber: <http://komputasi.lab.tsipil.ugm.ac.id/>)



## 9. LABORATORIUM HIDROLIKA

Laboratorium Hidrolika merupakan fasilitas yang mewadahi penyelidikan hidrologi. Analisis hidrologi tidak hanya diperlukan pada sarana-sarana penunjang bangunan air, seperti bendungan, kanal pengendali banjir, bangunan irigasi, sanitasi perkotaan dan lain-lain. Tetapi juga untuk bangunan-bangunan jalan raya, lapangan terbang, gedung dan sebagainya. Analisis hidrologi sangat penting untuk mensinergikan aliran buatan dan aliran alami yang berujung pada keteraturan sanitasi di suatu daerah. Aktivitas yang dilakukan para peneliti di dalam laboratorium hidrolika diantaranya (Suripin, *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan* : 2004) :

- Pengamatan pasang surut
- Klasifikasi aliran
- Perencanaan dan pemrograman
- Identifikasi proyek
- Pra studi kelayakan
- Studi kelayakan
- Perencanaan rinci

Berdasarkan kegiatan di atas, maka laboratorium hidrolika harus mampu mewadahi kebutuhan aktivitas yang disebutkan di atas.





**Gambar 2.12. Laboratorium Hydraulic & Pneumatic System Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

(Sumber: <http://me.its.ac.id>)

Gambar di atas merupakan Laboratorium Hydraulic yang terdapat di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Fasilitas yang terdapat di dalam laboratorium hidrolika yaitu :

1. Hydraulic & Pneumatic System
2. Hydraulic Power
3. Simulasi PLC
4. Osiloscope
5. Inverter
6. Dial Indikator
7. Hydraulic Lubrication
8. L.V.D.T.

## **10. LABORATORIUM BAHAN BANGUNAN**

Sebelum pelaksanaan pembangunan, bahan bangunan harus diuji terlebih dahulu sesuai mutu yang distandarkan pada saat merancang. Pengujian bahan bangunan di lakukan di laboratorium bahan bangunan. Kegiatan yang diwadahi di laboratorium ini diantaranya (Sumber: <http://tsipil.ugm.ac.id>) :

- Pengambilan benda uji

- Pengujian kuat tekan
- Pengujian keruntuhan
- Pengujian kuat lentur
- Pengujian kuat tarik
- Pengujian yang dipercepat
- Pengujian ketahanan beton
- Permeabilitas beton
- Perencanaan campuran (*mix design*)



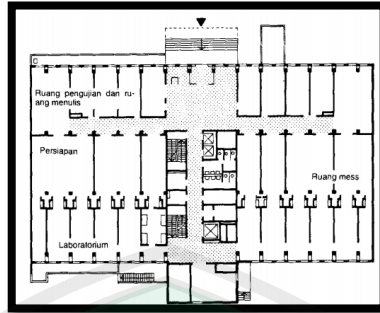
**Gambar 2.13. Laboratorium Bahan Bangunan Universitas Gadjah Mada**  
(Sumber: <http://tsipil.ugm.ac.id>)

Gambar di atas adalah Laboratorium Bahan Bangunan yang terdapat di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Fasilitas atau peralatan yang terdapat di dalam laboratorium bahan bangunan ini diantaranya :

1. Wood flexure test
2. Examination of specific gravity and wood water content
3. Wood slide test
4. Press and strong wood test
5. Slide steel test
6. Flexible metal test



7. Pull the steel test
8. Aluminium pull test
9. Examination of the weight of sand and gravel
10. Analysis of sand and gravel gradation
11. Examination of sand and gravel type
12. Examination of womb mud in the sand
13. Examination of uterus organic substances in the sand
14. Endurance gravel test
15. Mixture of concrete way
16. Slam examination of fresh concrete
17. Examination of fresh concrete type
18. Concrete cylinder test
19. Bleeding of fresh concrete inspection
20. Examination of mortar thickness
21. Strong mortar press test
22. The strong pull of the mortar
23. The strong of red brick press
24. Examination of womb salt in brick red
25. Strong flexible ceramic tile test
26. Seepage ceramic tile test



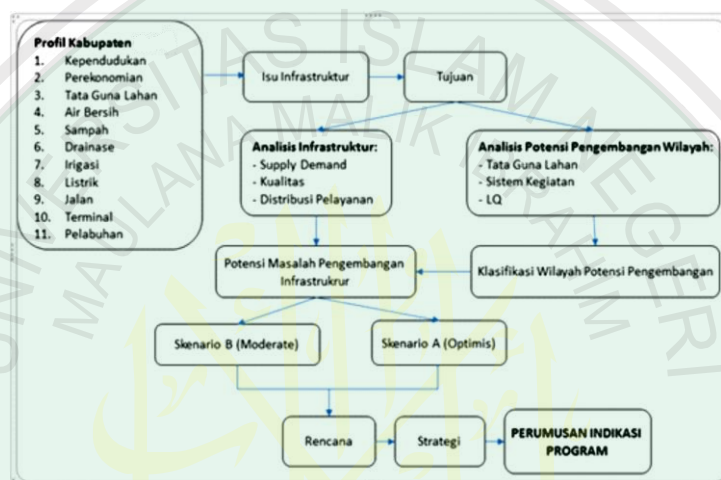
**Gambar 2.14. Skema Laboratorium Penelitian**  
(Sumber: Neufert, 1996 : 274)

Berdasarkan paparan kegiatan di atas, maka fasilitas yang dibutuhkan untuk Laboratorium Bahan Bangunan adalah :

- Ruang Pengetesan
- Ruang Tunggu
- Ruang Penyimpanan Alat
- Ruang Kepala Praktikum
- Ruang Kepala Laboratorium
- Ruang Administrasi
- Tempat Penimbangan Bahan
- Tempat Pengeringan Bahan
- Tempat Curing
- Ruang Penerimaan Benda Uji
- Ruang Penyimpanan Benda Uji
- Gudang
- Ruang Bahan
- Ruang Sieve Analisis

## 11. STUDIO PERENCANAAN SISTEM INFRASTRUKTUR

Studio Sistem Infrastruktur merupakan studio yang mewadahi penyelidikan pengembangan wilayah dan infrastruktur. Secara sistematis alur pencarian potensi pengembangan infrastruktur adalah sebagai berikut (Sumber: DWI, Sektor Pelabuhan:2013) :

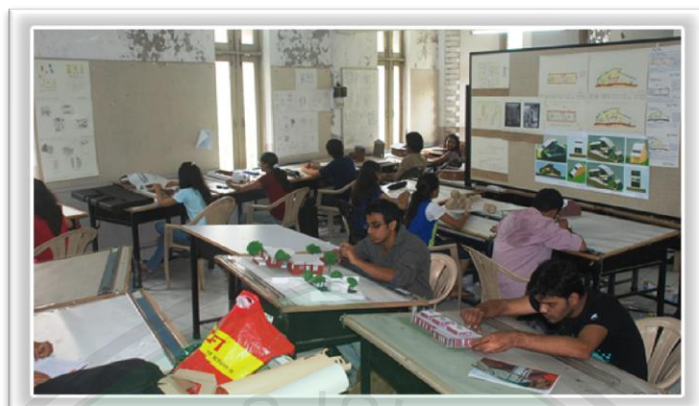


**Gambar 2.15. Skema Pengembangan Infrastruktur.**  
(Sumber: DWI, Sektor Pelabuhan:2013)

Secara lebih spesifik, sasaran dari kegiatan studio ini sebagai berikut:

- Tersusunnya skenario pengembangan wilayah.
- Tersusunnya strategi pengembangan infrastruktur air bersih.
- Tersusunnya rencana dan indikasi program pengembangan infrastruktur air bersih.





**Gambar 2.16. Ruang Studio Sistem Infrastruktur di Sarvajanic College of Engineering and Technology (SCET)**  
(Sumber: <http://scetarch.ac.in>)

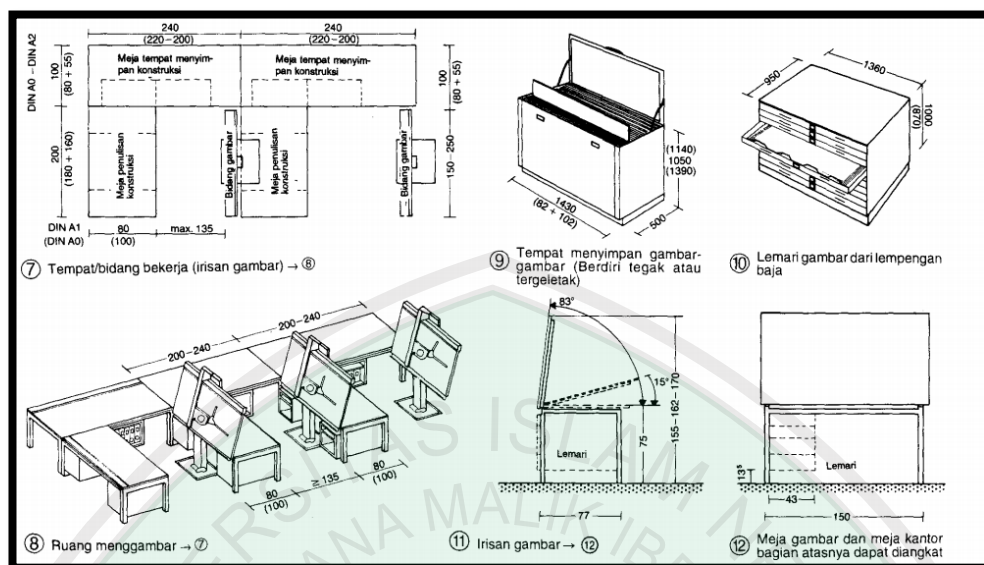
## 12. STUDIO PERANCANGAN ARSITEKTUR

Studio perancangan adalah fasilitas yang mewadahi kegiatan perancangan mulai awal hingga akhir proses desain. Memfasilitasi perancangan gambar kerja dan gambar arsitektural. Berikut ini merupakan gambar contoh studio perancangan arsitektur di sebuah kantor konsultan arsitek :



**Gambar 2.17. Ruang Studio Perancangan Arsitektur.**  
(Sumber: <http://zeospot.com>)





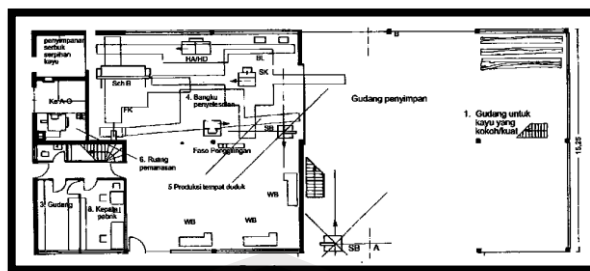
**Gambar 2.18. Skema Ruang Studio**  
(Sumber: Neufert, 1996 : 270)

### 13. RUANG WORKSHOP

Ruang workshop merupakan ruang yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai fungsi. Bisa dimanfaatkan untuk mengerjakan pekerjaan atau berdiskusi. Area ruang workshop hampir sama seperti ruang meeting hanya saja lebih informal dan terbuka untuk membuat para pengguna menjadi rileks dalam berdiskusi. Berikut ini adalah gambar ruang workshop dengan suasana indoor :



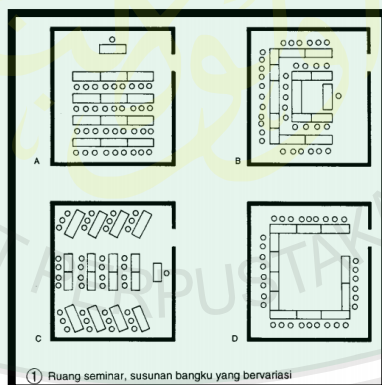
**Gambar 2.19. Ruang workshop**  
(Sumber: www.squarestate.net)



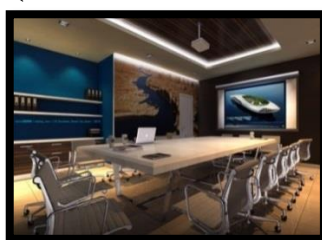
**Gambar 2.20. Skema Ruang Workshop**  
(Sumber: Neufert, 1996: 51)

#### 14. RUANG MEETING

Ruang pertemuan atau *meeting* merupakan fasilitas utama dalam objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah, karena disetiap pengambilan keputusan penelitian membutuhkan diskusi atau perencanaan yang matang dari hasil rapat bersama semua staf. Pada objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah ini, ruang meeting bisa mewadahi sekitar  $\pm 30$  orang. Berikut ini skema ruang rapat:



**Gambar 2.21. Skema Ruang Workshop**  
(Sumber: Neufert, 1996: 278)



**Gambar 2.22. Ruang rapat.**  
(Sumber: <http://criewel.deviantart.com>)

## 15. RUANG SIMULASI

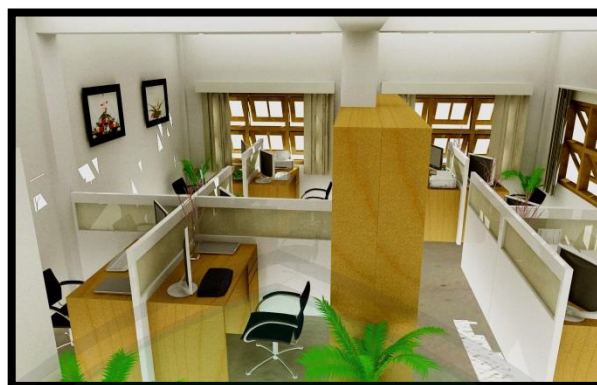
Ruang simulasi adalah ruang yang mewadahi aktivitas pembuatan maket, simulasi 3d rancangan yang berwujud miniatur. Ruangan ini berisi peralatan-peralatan dan bahan untuk membuat sebuah maket perancangan. Berikut ini merupakan gambar sebuah ruang pembuatan maket :



**Gambar 2.23. Ruang pembuatan maket.**  
(Sumber: <http://criewel.deviantart.com>)

## 16. RUANG PENGELOLA / ADMINISTRASI

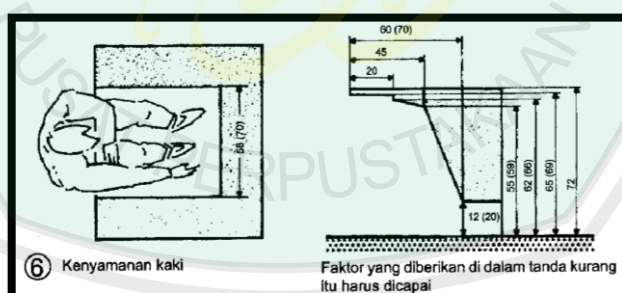
Ruang pengelola / administrasi adalah ruang yang mewadahi para karyawan / staf kantor yang bekerja mengurus segala kegiatan administrasi dalam objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah. Ruang pengelola ini mewadahi  $\pm 30$  karyawan yang melakukan aktivitas seperti mengoperasikan komputer, menulis, mencetak file, mengoperasikan alat fotokopi, menerima telepon, membaca dan lain-lain. Berikut ini adalah standar ukuran ruang untuk ruang administrasi :



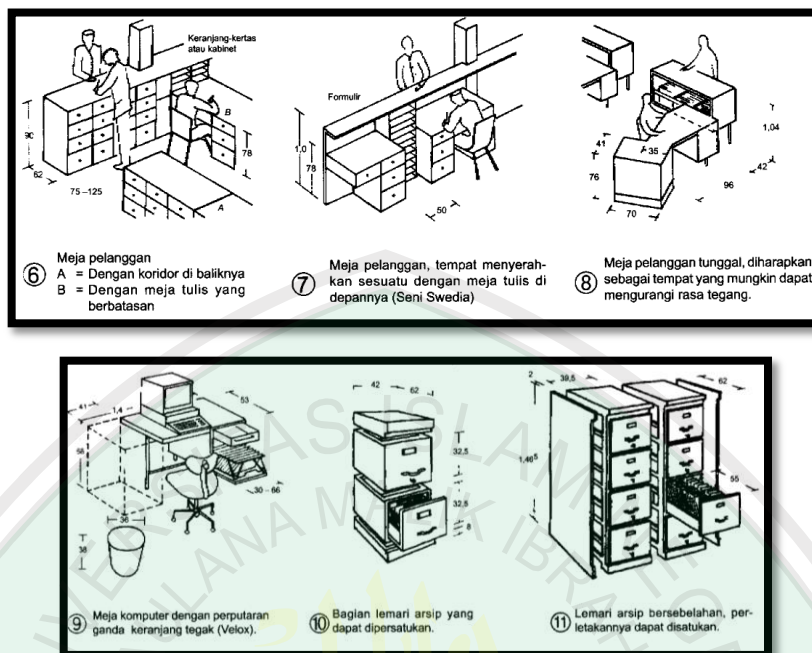
**Gambar 2.24. Administrasi dan Pengelola**  
(Sumber: <http://bondanprihastomo.wordpress.com>)



**Gambar 2.25. Administrasi dan Pengelola**  
(Sumber: Neufert, 1996: 20)



**Gambar 2.26. Administrasi dan Pengelola**  
(Sumber: Neufert, 1996: 20)



**Gambar 2.27. Administrasi dan Pengelola**

(Sumber: Neufert, 1996: 21)

## 17. RUANG STAF & LABORANT

Ruang staf laborant adalah ruang untuk staf ahli di laboratorium. Laborant bertugas untuk menjaga kegiatan penelitian di laboratorium dan sekaligus sebagai ahli yang mengoperasikan peralatan di laboratorium. Maka ruang untuk staf laborant sebaiknya berdekatan dengan laboratorium dan pintu masuk laboratorium. Berikut ini contoh gambar ruang staf laborant di Fakultas Teknik Universitas Sarvajani :



**Gambar 2.28. Ruang staf di Sarvajani College of Engineering and Technology (SCET)**

(Sumber: <http://scetarch.ac.in>)



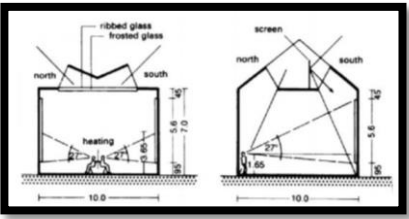
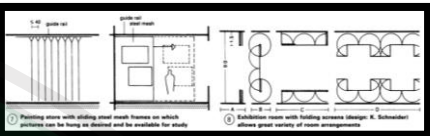
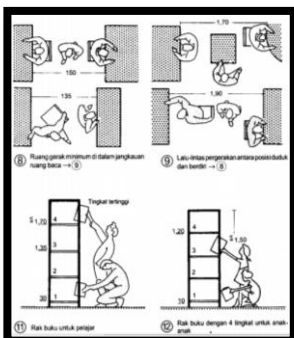
## 2.2.2. KARAKTERISTIK FASILITAS PENUNJANG

Fasilitas penunjang di dalam objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah berfungsi sebagai fasilitas pendukung kegiatan utama di dalam bangunan. Fasilitas penunjang ini juga sangat diperlukan untuk melengkapi kegiatan penelitian dan pengelolaan di dalam objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah. Berikut ini uraian lebih lanjut mengenai karakteristik fasilitas-fasilitas penunjang yang ada di dalam objek :

**Tabel 2.2. Karakteristik fasilitas penunjang.**

| No | Nama Ruang       | Standar Luasan    | Sumber                                                                                                  | Ilustrasi                                           |
|----|------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1. | Galeri Teknologi | 70 m <sup>2</sup> | (Sumber: Neufert, 1996:250)<br><br>(Sumber: <a href="http://www.dezeen.com">http://www.dezeen.com</a> ) | <br><p>-Galeri teknologi arsitektur di MA Tokyo</p> |



|    |                         |                    |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | Galeri Karya Arsitektur | 70 m <sup>2</sup>  | <p>-(Sumber: Neufert, 1996: 250)</p> <p>-(Sumber: <a href="http://www.vam.ac.uk">http://www.vam.ac.uk</a>)</p>                             |   <p>- Ruang pameran/galeri</p>   <p>- Galeri arsitektur di Victoria Museum</p> |
| 3. | Perpustakaan            | 200 m <sup>2</sup> | <p>-(Sumber: Neufert, Data Arsitek 2, hal.3-4)</p> <p>-(Sumber: <a href="http://library.fordamof.org">http://library.fordamof.org</a>)</p> |  <p>[sumber gambar : <a href="http://26-media.tumblr.com/tumblr_1175549481qhh4ru1_508.jpg">http://26-media.tumblr.com/tumblr_1175549481qhh4ru1_508.jpg</a>]</p> <p>-Interior Perpustakaan RI.</p>                                                 |

|    |                 |                    |                                                                               |                                                        |
|----|-----------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|    |                 |                    |                                                                               | <p>-Ruang gerak dalam perpustakaan</p>                 |
| 4. | Ruang serbaguna | 600 m <sup>2</sup> | (Sumber : <a href="http://www.epochal.or.jp/">http://www.epochal.or.jp/</a> ) | <p>-Layout perpustakaan</p>                            |
| 5. | Cafetaria       | 300 m <sup>2</sup> | (Sumber: Neufert, Data Arsitek 2, hal 119)                                    | <p>-Ukuran tempat makan</p> <p>-Susunan meja makan</p> |

|    |          |                                                                                                                                                       |                                            |                                                                |
|----|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 6. | Musholla | 400 m <sup>2</sup>                                                                                                                                    | (Sumber: Neufert, 1996: 249)               | <p>-Standar zonasi masjid/musholla</p>                         |
| 7. | Parkir   | <p>Mobil= 50<br/>x (3x5)=<br/>750 m<sup>2</sup></p> <p>Motor =<br/>200 x<br/>(1x2) =<br/>400 m<sup>2</sup></p> <p>Total =<br/>1.150 m<sup>2</sup></p> | (Sumber: Neufert, Data Arsitek 2, hal.105) | <p>-Pola tempat Parkir</p> <p>-Ukuran standar truk dan bus</p> |

|     |                                    |                    |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |
|-----|------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 8.  | Toilet                             | 15 m <sup>2</sup>  | (Sumber: Neufert, 1996: 223)                                                                                                                                                                                                                         |                                |
| 9.  | Pantry                             | 12 m <sup>2</sup>  | (Sumber : <a href="http://desaininterior.me">http://desaininterior.me</a> )                                                                                                                                                                          |                                |
| 10. | Outdoor space (ruang baca outdoor) | 500 m <sup>2</sup> | (Sumber: <a href="http://refaldofanther.wordpress.com/2011/05/21/perpustakaan-baru-ui-crystal-knowledge-when-science-meets-art/">http://refaldofanther.wordpress.com/2011/05/21/perpustakaan-baru-ui-crystal-knowledge-when-science-meets-art/</a> ) |                                |
| 11. | Gudang                             | 60 m <sup>2</sup>  | (Sumber: Neufert, 1996: 48)                                                                                                                                                                                                                          | <p>-Standar dimensi gudang</p> |



|     |                  |                   |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12. | Rest area        | 75 m <sup>2</sup> | (Sumber : <a href="http://www.futuretravelexperience.com">http://www.futuretravelexperience.com</a> )                                                  |                                                                                                                                                                                 |
| 13. | Ruang electrical | 25 m <sup>2</sup> | (Sumber: <a href="http://belajarpanelistrik.blogspot.com/2012_09_01_archive.html">http://belajarpanelistrik.blogspot.com/2012_09_01_archive.html</a> ) | <br><br> |

-Skema ruang electrical

Sumber : Neufert, 2002

### 2.3. TINJAUAN TEMA *SUPERIMPOSITION*

Tema yang dipakai dalam objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah ini adalah *Superimposition*. Berikut ini adalah penjelasan mengenai definisi *superimposition*, prinsip *superimposition* dan karakteristik *superimposition*.

#### 2.3.1. DEFINISI TEMA *SUPERIMPOSITION*

*Superimposition* menurut Bernard Tschumi (1990) adalah menggabungkan beberapa layer yang berbeda satu sama lain ke dalam satu bidang datar sehingga



pada hasil akhirnya menimbulkan konflik atau tabrakan antar sistem satu dengan sistem yang lain. Tiap-tiap layer memiliki makna dan tujuan tersendiri dalam proses melahirkan suatu event dalam ruang.

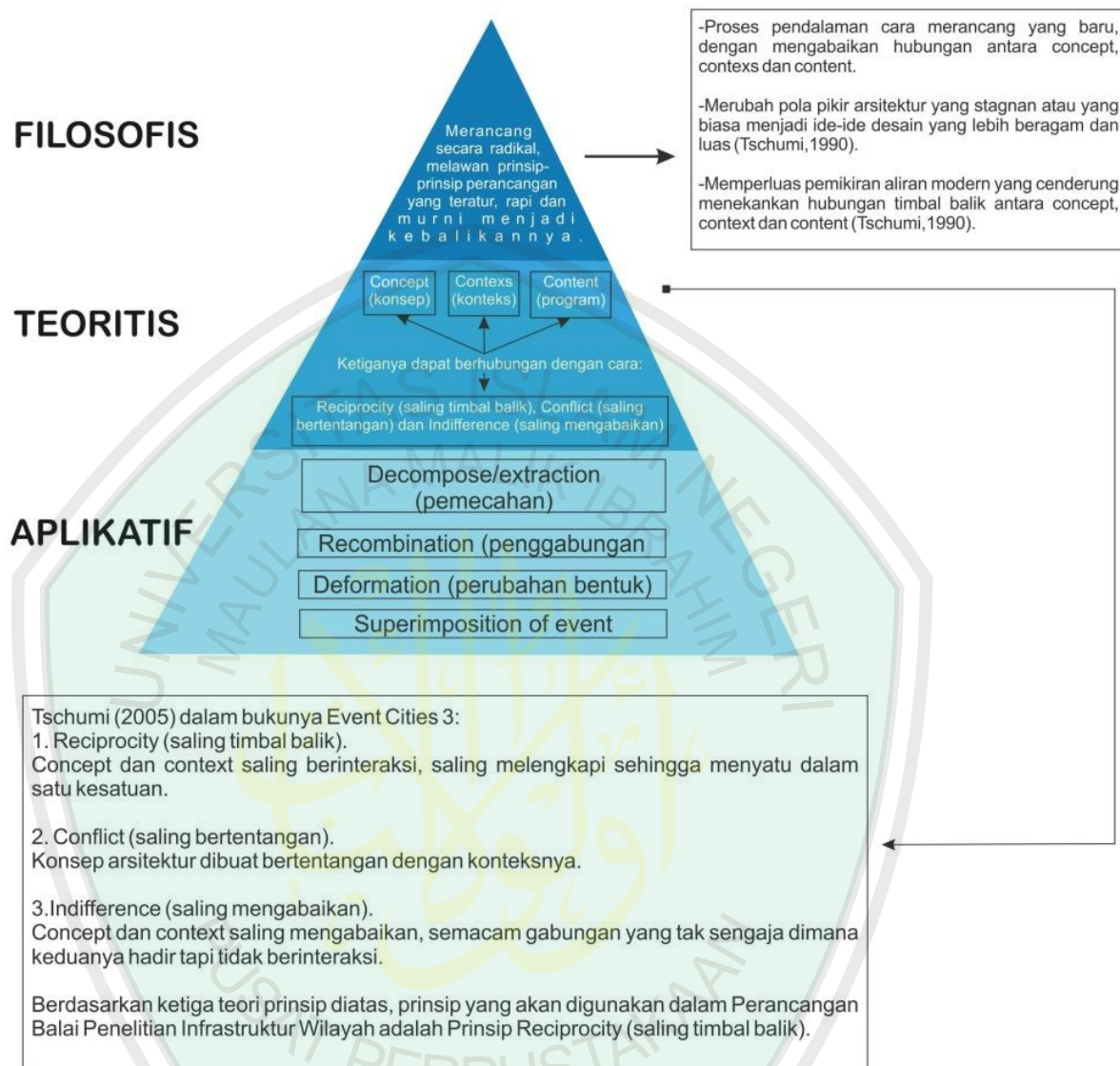
1. Super atau dalam bahasa Indonesia luar biasa (hebat). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (Tim Penyusun Pusat Kamus: 2008) super adalah lebih dari yang lain, luar biasa, istimewa.
2. Imposition atau dalam bahasa Indonesia pembebanan, berasal dari kata dasar beban. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (Tim Penyusun Pusat Kamus: 2008) beban adalah berat yang dibawa, dipikul, dijunjung dan sebagainya.

Kesimpulannya *superimposition* adalah pembebanan berlebih pada bangunan yang timbul dari penumpukan layer-layer yang sebelumnya mengalami proses *conflict* (konflik), *extraction* (pemecahan), *recombine* (penggabungan kembali), dan *deformation* (perubahan bentuk). *Superimposition* juga memiliki ciri khas perulangan pada elemen-elemen interior atau eksteriornya, baik itu perulangan kolom, bentuk fasad atau lainnya.

### 2.3.2. PRINSIP TEMA

#### 1. DIAGRAM PRINSIP TEMA

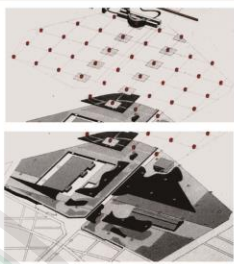
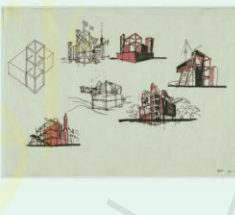
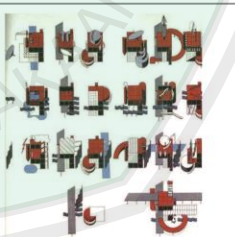
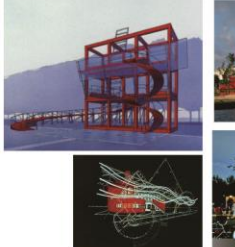
Diagram prinsip tema adalah diagram yang menjelaskan tentang nilai-nilai filosofis yang mendasari tema *superimposition*, teori-teori yang dipakai serta langkah-langkah aplikasi dalam mendesain dengan tema *superimposition*.



Gambar 2.29. Diagram prinsip tema *superimposition*.  
(Sumber: Analisis pribadi, 2014)

## 2. PENERAPAN PRINSIP PADA RANCANGAN PARC DE LA VILLETTE

Tabel 2.3. Penerapan Prinsip Superimposition pada rancangan bangunan precedent.

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Decompose / extraction               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat grid sesuai ukuran tapak</li> <li>• Memecahkan ruang-ruang atau zona, didesain secara terpisah sesuai kebutuhan, atau menggabungkan beberapa fungsi ruang menjadi satu.</li> <li>• Memecahkan sirkulasi dan mendesainnya secara terpisah sesuai grid tapak.</li> <li>• Memecahkan fasad, mendesain fasad sesuai kebutuhan tapak, iklim dan konsep.</li> </ul> |     |
| 2. Recombination (penggabungan kembali) | Menggabungkan kembali proses decompose menjadi 1 layout dengan orientasi yang sama.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
| 3. Deformation (perubahan bentuk)       | Melakukan penyesuaian dan kombinasi terhadap konflik yang timbul akibat proses recombination. Ada point-point yang diabaikan, ada point-point yang disesuaikan.                                                                                                                                                                                                                                                |   |
| 4. Superimposition of event             | Hasil akhir bentuk bangunan, bentuk keseluruhan yang tidak murni dan tidak dapat ditemukan bentuk aslinya.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |

Sumber : Analisis pribadi, 2014



### 3. KARAKTERISTIK TEMA SUPERIMPOSITION

Berdasarkan beberapa literatur, dapat diambil kesimpulan bahwa superimposition memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. *Multilayer* atau *overlapping* pada bangunan.
2. *Collision/conflict* atau bertabrakan antar sistem sirkulasi, tata ruang dan struktur akibat recombination atau penggabungan.
3. *Distortion* atau penyimpangan fungsi pada bangunan.
4. Harmonisasi perulangan pada elemen-elem interior dan eksterior.

#### 2.4. KAJIAN INTEGRASI KEISLAMAN

Kajian integrasi keislaman merupakan proses mengintegrasikan hubungan antara nilai-nilai Islam pada ayat-ayat al Quran dengan objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah. Pembahasan mengenai kajian integrasi keislaman ini mencakup kajian keislaman terkait objek dan kajian keislaman terkait dengan tema perancangan. Berikut ini penjelasan lebih jauh mengenai kajian integrasi keislaman :

##### 2.4.1. KAJIAN KEISLAMAN TERKAIT OBJEK

Sebuah perancangan karya arsitektur memerlukan penerapan kajian-kajian keislaman dan nilai-nilai yang terkandung dalam Al Qur'an. Diharapkan dengan mengkaji nilai-nilai keislaman dapat mengantarkan perancangan bangunan untuk kebaikan umat manusia, alam dan keridhoan Allah SWT.

Kajian keislaman yang terkait dengan objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah adalah bagaimana pentingnya merencanakan suatu perancangan yang

matang. Hal ini agar dalam pembangunan perancangan tidak merusak alam atau membawa bencana bagi manusia di sekitarnya, namun justru memberikan faedah atau manfaat bagi kehidupan umat manusia. Proses perencanaan yang matang juga sangat penting dalam mempertimbangkan kesalahan-kesalahan yang telah terjadi di masa lalu agar tidak terulang lagi dan membawa dampak yang lebih fatal bagi lingkungan binaan. Apabila dalam suatu perancangan tidak dipersiapkan secara detail dan terstruktur, maka banyak sekali kerugian yang akan terjadi di berbagai sisi kehidupan.

al-Quran menganjurkan manusia untuk menjaga bumi dari kerusakan, Islam memerintahkan pemeluknya untuk senantiasa menjaga lingkungannya dari kerusakan yang dapat membawa mudharat, dalam al-Quran surat Shaad (): 26,

يٰۤاٰدٰمُ اِنَّا جَعَلْنٰكَ خَلِيْفَةً فِى الْاَرْضِ فَاٰمُرُكَ بِالنَّاسِ بِالْحَقِّ  
وَلَا تَتَّبِعِ الْهَوٰى فَيُضِلَّكَ عَنْ سَبِيْلِ اللّٰهِ اِنَّ الَّذِيْنَ يَضِلُّوْنَ عَنْ سَبِيْلِ  
اللّٰهِ لَهُمْ عَذَابٌ شَدِيْدٌ يَّمَّا نَسُوْا يَوْمَ الْحِسَابِ ﴿٢٦﴾

*“Hai Daud, sesungguhnya Kami menjadikan kamu khalifah (penguasa) di muka bumi, maka berilah keputusan (perkara) di antara manusia dengan adil dan janganlah kamu mengikuti hawa nafsu, karena ia akan menyesatkan kamu dari jalan Allah. Sesungguhnya orang-orang yang sesat dari jalan Allah akan mendapat azab yang berat, karena mereka melupakan hari perhitungan.”* (QS. Shaad [38]: 26)

Objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah erat kaitannya dengan ayat di atas. Integrasi antara ayat di atas dengan objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah yaitu manusia diperintahkan di muka bumi ini untuk menjadi khalifah



(pemimpin) untuk memanfaatkan alam, menjaga alam, memelihara alam dan meregenerasi manfaat-manfaat yang ada di alam. Perkembangan pembangunan infrastruktur yang terus menerus dilakukan di area perkotaan menyebabkan perubahan iklim yang signifikan. Hal ini menjadi introspeksi akan terjadinya banyak bencana banjir, kecelakaan lalu lintas, longsor, suhu cuaca tinggi dan sebagainya. Tidak ada asap jika tidak ada api, mungkin itulah ungkapan yang sesuai dengan banyaknya perubahan pada lingkungan kita saat ini khususnya Kota Malang dan sekitarnya. Peruntukan infrastruktur yang tidak semestinya atau tidak tepat sasaran dan penyelewengan disana sini menyebabkan maraknya kerusakan lingkungan. Hal ini karena tidak diimbangi dengan perencanaan yang matang terhadap iklim di kota Malang serta mengabaikan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Malang.

Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah merupakan suatu wadah yang ingin memberikan wawasan serta ilmu pengetahuan dan perkembangan teknologi pembangunan kepada para peneliti, praktisi, akademisi, para pelajar, dan masyarakat. Bukan hanya ilmu tentang pembangunan namun juga tentang upaya penanggulangan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) dan upaya penghijauan kembali area-area resapan air. Upaya ini harus dengan berani menolak penyelewengan-penyelewengan yang selama ini terjadi di lapangan saat proses perencanaan infrastruktur terjadi. Berikut ini ayat pendukung agar manusia yang bertugas sebagai penanggungjawab melakukan perbaikan terhadap infrastruktur yang rusak, al-Qur'an surat Asy Syuaraa ayat 151-152 :

وَلَا تُطِيعُوا أَمْرَ الْمُسْرِفِينَ ﴿١٥١﴾

الَّذِينَ يُمَسِدُونَ فِي الْأَرْضِ وَلَا يُمْلِحُونَ ﴿١٥٢﴾

*“ Dan janganlah kamu mentaati perintah orang-orang yang melewati batas, yang membuat kerusakan di muka bumi dan tidak mengadakan perbaikan.” (QS. Asy Syuaraa [9]: 151-152)*

Perbuatan yang melampaui batas tidak dianjurkan dalam agama islam, karena membawa mudharat dan kerugian. Perbuatan yang melampaui batas dalam pembangunan infrastruktur kota misalnya seperti membangun di area resapan air, membangun di area konservasi, memotong pohon dan tidak meregenerasi ulang, membuang dana berlebihan untuk proyek-proyek prestisius yang tidak bermanfaat, ambisi membangun besar-besaran kota tanpa dilakukan analisis lebih dalam tentang manfaatnya. Demi menyelamatkan umat manusia dari bahaya kecelakaan atau pencemaran lingkungan maka perlu suatu wadah terpusat yang memfasilitasi perencanaan infrastruktur serta menampung aspirasi masyarakat yang bersifat edukasi dalam setiap kegiatannya di dalamnya.

Kesimpulan integrasi keislaman dan objek adalah :

1. Keteraturan sistem infrastruktur karena direncanakan dengan musyawarah, mufakat dan tidak tergesa-gesa.
2. Keseimbangan antara alam, lingkungan dan kota yang terjaga dengan baik.
3. Regenerasi infrastruktur yang sudah rusak, sehingga bisa dimanfaatkan kembali oleh masyarakat.

## 2.4.2. KAJIAN KEISLAMAN TERKAIT TEMA

Objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah tentunya adalah suatu tempat dimana semua permasalahan infrastruktur di Malang Raya berdatangan dari berbagai aspek. Semua permasalahan infrastruktur ini tumpuk menumpuk menjadi satu dan menimbulkan permasalahan baru. Masalah infrastruktur transportasi pasti berhubungan pula dengan permasalahan infrastruktur sanitasi / drainase perkotaan, masalah infrastruktur keairan pasti berhubungan pula dengan infrastruktur permukiman, atau permasalahan infrastruktur komersial yang erat hubungannya dengan biodiversity atau kelangsungan habitat suatu makhluk hidup. Dapat disimpulkan bahwa permasalahan infrastruktur tidak dapat berdiri sendiri, ia berhubungan dengan permasalahan di bidang lain yang akhirnya pun membawa masalah baru. Hal ini merupakan poin yang ingin diambil pada tema perancangan, dimana menerapkan sistem timpang tindih permasalahan untuk diselesaikan dengan cara yang baru.

Keterkaitan integrasi Islam dengan tema *Superimposition* adalah dalam mendesain sebuah bangunan dengan tema *superimposition* harus mempertimbangkan manfaat setiap desain pada saat pengaplikasian nyata pada site. *Superimposition* tidak harus menghasilkan bentuk dekonstruksi dan menyianyiakan struktur yang sangat mahal dengan maksud atau tujuan yang tidak jelas. Tanpa melupakan nilai-nilai Islam, perancangan harus mempertimbangkan struktur yang hemat, kuat, efisien serta indah. Allah berfirman dalam surat al Israa' ayat 26 :

وَعَاتِ ذَا الْقُرْبَىٰ حَقَّهُ وَالْمِسْكِينَ وَابْنَ السَّبِيلِ وَلَا تُبَذِّرْ تَبْذِيرًا ﴿٢٦﴾

“Dan berikanlah kepada keluarga-keluarga yang dekat akan haknya, kepada orang miskin dan orang yang dalam perjalanan dan janganlah kamu menghambur-hamburkan (hartamu) secara boros.” (QS. al Israa’[17]:26).

Uraian ayat di atas menerangkan bahwa menafkahkan harta untuk membantu orang lain lebih diutamakan daripada harus membuang harta (boros) secara berlebihan untuk tujuan yang tidak jelas. Hikmah yang dapat diambil adalah dalam mendesain sebuah bangunan haruslah mempertimbangkan nilai biaya yang akan dikeluarkan untuk pembangunan, bukan hanya sekedar mendesain dengan desain bermegah-megahan namun harus mempertimbangkan setiap aspek yang ada agar bangunan yang dirancang memiliki kemanfaatan yang tepat sasaran sesuai ajaran agama Islam serta hemat dan efisien.

Kesimpulan Integrasi Keislaman Terkait dengan Tema:

- 1) mendesain bangunan dengan tema *superimposition* tidak harus menghasilkan output dekonstruksi. Karena prinsip perancangannya lebih kepada tidak mengabaikan *content*, *context*, dan *concept*.
- 2) Membongkar kebiasaan lama fungsi bangunan yang tidak efisien menjadi lebih efektif dengan susana ruang yang baru dan berbeda dari yang lain, tentu saja tanpa melupakan nilai-nilai Islam.
- 3) Perancangan juga harus mempertimbangkan struktur yang hemat, efisien, kuat, bentuk yang seimbang, indah serta sederhana, karena Islam melarang umatnya untuk bermegah-megahan dalam merancang bangunan.

## 2.4. STUDI BANDING

Sebagai bahan perbandingan untuk mendapatkan referensi kajian arsitektural, maka diperlukan kajian tentang studi banding terhadap objek dan tema yang memiliki kemiripan fungsi. Berikut ini akan dijelaskan tentang kajian arsitektural pada studi banding objek dan studi banding tema :

### 2.5.1. STUDI BANDING OBJEK

Studi banding objek mengambil contoh bangunan Bandung *Techno Park* yang merupakan kawasan pendidikan dan penelitian infrastruktur telekomunikasi dan industri pengembangannya. Bangunan Bandung *Techno Park* ini memiliki kemiripan fungsi dengan Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah, hanya saja Bandung *Techno Park* hanya fokus pada infrastruktur telekomunikasi, sedangkan Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah lebih fokus pada infrastruktur bangunan, jalan, pelayanan transportasi jalan, sanitasi, dan pengolahan limbah sampah.

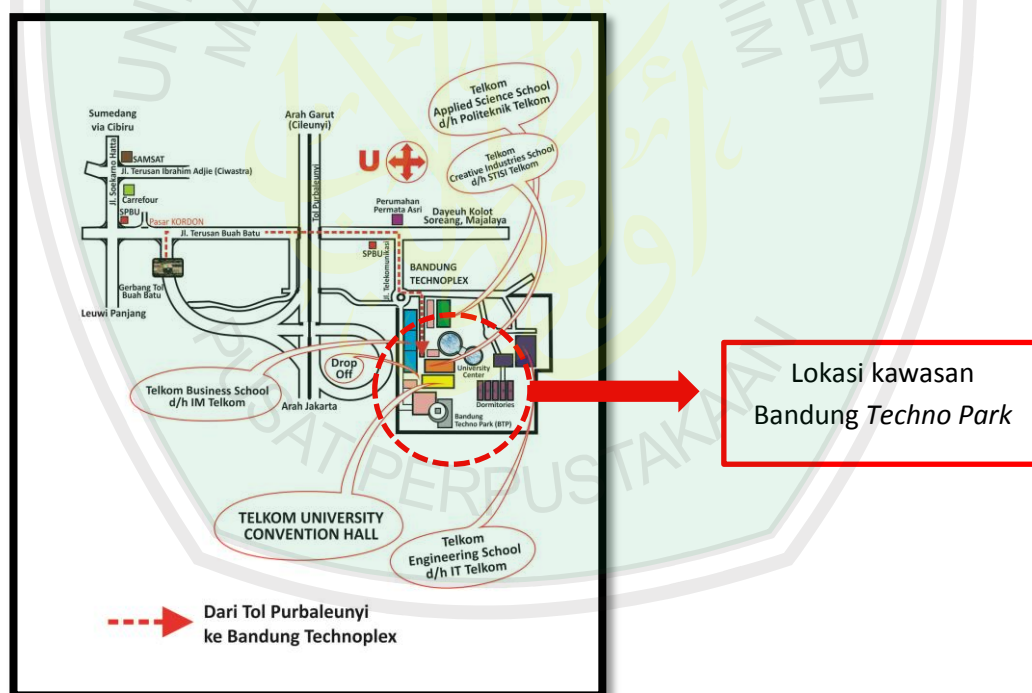


Gambar 2.30. Bandung *Techno Park*.  
(Sumber: <http://bandungTechnoPark.com/>)



## A. LOKASI

Bandung *Techno Park* berlokasi di Jalan Telekomunikasi Terusan Buah Batu, Bandung. Pembangunan BTP dilatarbelakangi kenyataan bahwa banyak produk riset yang dihasilkan perguruan tinggi tidak dikembangkan, hanya sebatas riset atau prototipe. Sementara, keberadaan pusat penelitian ilmu dan teknologi (Puspitek) dinilai belum efektif. Bandung *Techno Park* akan menjadi jalan kesinambungan link and matchnya antara perguruan tinggi dan industri. BTP juga merupakan bentuk dukungan program riset yang dilakukan oleh mahasiswa dan dosen (Girsang, 2011).



Gambar 2.31. Lokasi Bandung *Techno Park*.  
(Sumber: <http://baa.telkomuniversitas.ac.id/>)



## **B. MISI PEMBANGUNAN BANDUNG *TECHNO PARK***

1. Meningkatkan kerjasama antara *Academic-Business-Goverment* dalam pengembangan ICT yang meliputi: Infrastruktur, Aplikasi, *Content*, Konteks, dan Regulasi.
2. Mendorong perkembangan ekonomi dan budaya berbasis pengetahuan dan teknologi
3. Menciptakan tenaga ICT yang mandiri dan berdaya saing tinggi
4. Menumbuhkembangkan masyarakat yang mampu memanfaatkan ICT dalam peningkatan kesejahteraan.
5. Menciptakan *Techno-preunership* di masyarakat.

## **C. TATANAN MASSA DAN SIRKULASI DI KAWASAN BANDUNG *TECHNO PARK***

Bandung *Techno Park* memiliki 1 bangunan utama dan 10 gedung penunjang yang mengelilingi bangunan utama. Dibangun di atas lahan seluas 5 hektar di sekitar area lingkungan kampus di Jawa Barat. Bangunan ini sangat mencerminkan kemajuan teknologi karena memang peruntukannya untuk bangunan penelitian dan penerapan riset telekomunikasi dan infrastrukturnya. Kawasan penelitian infrastruktur telekomunikasi ini dikelilingi lanskap yang indah di sepanjang area antar gedung. Untuk akses antar gedung disediakan jembatan penghubung antar bangunan agar mempermudah aksesibilitas para pengguna bangunan. Berikut ini view dari atas tatanan massa pada Bandung *Techno Park*.



Gambar 2.32. Layout plan dan sirkulasi pada kawasan Bandung *Techno Park*.  
(Sumber: <http://bandungTechnoPark.com/>)

Dapat dilihat pada gambar di atas bahwa sirkulasi di area kawasan Bandung *Techno Park* memiliki satu pintu masuk dan satu pintu keluar. Pintu masuk berada di sebelah selatan tapak, pintu keluar berada di selatan tapak, area *Parkir* berderet linier di sebelah tenggara tapak. Hal ini memudahkan aksesibilitas ke seluruh sisi tapak. Terdapat pula pedestrian dan selasar di sekeliling bangunan. Berikut ini merupakan tahapan pembangunan Bandung *Techno Park* mulai dari *ground* atau *basement* hingga utilitasnya.



Gambar 2.33. Tatanan massa dan tahapan pembangunan Bandung *Techno Park*.  
(Sumber: <http://serba-adda.blogspot.com/>)

## **D. TATANAN RUANG DAN FASILITAS-FASILITAS DI BANDUNG**

### ***TECHNO PARK***

Bangunan utama Bandung *Techno Park* yaitu gedung Rektorat memiliki bentuk denah lingkaran dengan menara tinggi di tengahnya. Bentuk denah gedung-gedung penunjang disekitarnya berbentuk persegi panjang dengan fasad yang bermacam-macam, ada yang berfasad jajar genjang, ada pula yang berbentuk fasad lengkung.

Desain menara berbentuk ikonik melambangkan "menara pemancar". Massa bangunan terbentuk sebagai respon terhadap sumbu gedung rektorat di sisi selatan dan pintu masuk utama ke daerah IT Telkom di sisi Timur. Bentuk fasad yang menyerupai lembah merepresentasikan bentuk geografi kota Bandung yang identik dengan pegunungan, dan diterapkan pada semua fasad gedung penunjang. Di sekeliling bangunan terdapat sebuah danau buatan yang memanipulasi fasad bangunan lain untuk meniru topografi alam. Sebuah taman di dalam area memaksimalkan ruang hijau, menghubungkan satu gedung ke gedung lainnya, yang hanya dapat diakses oleh pejalan kaki. Sirkulasi layanan ditempatkan pada area luar bangunan sehingga membuat mereka lebih sehat karena harus berjalan kaki menuju area layanan.

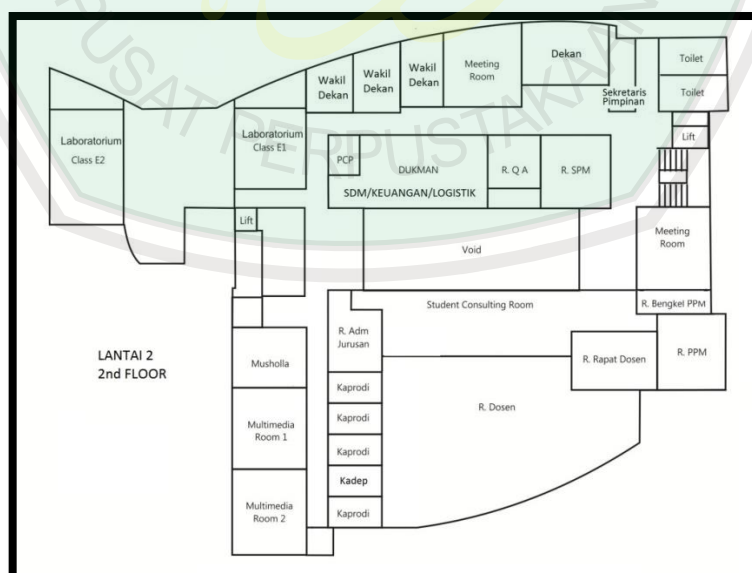


Gambar 2.34. Tatanan massa dan hubungan antar sirkulasi gedung Bandung *Techno Park*.  
(Sumber: <http://bandungTechnoPark.com/>)

Gambar 2.35 di bawah ini menggambarkan peruntukan lantai 1 difungsikan untuk penelitian yaitu ruang-ruang laboratorium ditata berderetan dipisahkan oleh koridor. Terdapat area baca di balkon yang menghadap ke view luar. Terdapat perpustakaan di lantai 1 untuk memudahkan pencarian data saat penelitian.

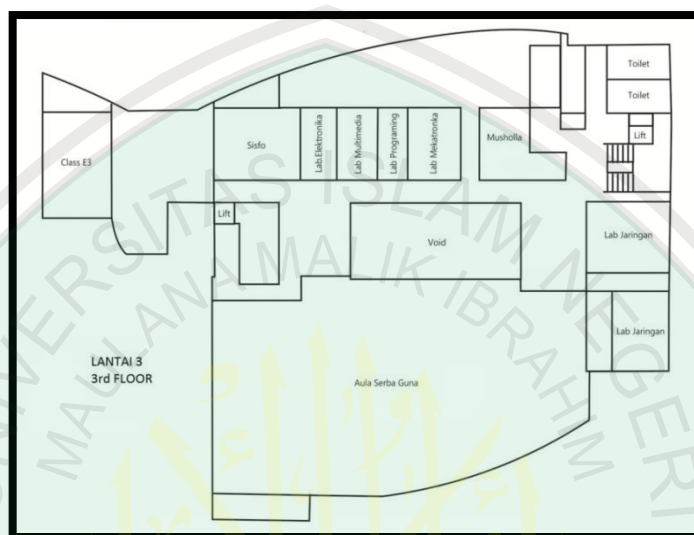


Gambar 2.36 di bawah ini adalah denah lantai 2 yang peruntukannya untuk area managerial dan laboratorium komputasi. Terdapat ruang meeting dan musholla kecil untuk staf.



Perancangan Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah  
 “INFRASTRUCTURE RESEARCH BUILDING”  
 Tema : “*Superimposition*”  
 Nica Lisandria (11660029)

Gambar 2.37 di bawah ini adalah denah lantai 3 yang difungsikan untuk laboratorium-laboratorium mekatronika dan jaringan. Terdapat pula aula atau *multipurpose hall*.

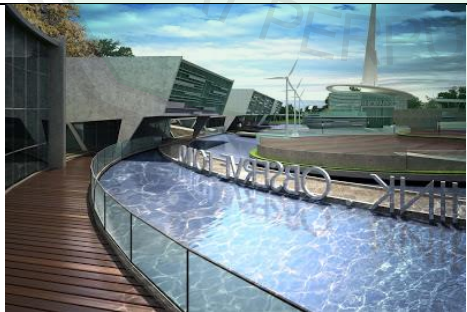


Gambar 2.37. Denah lantai 3 Gedung Fakultas Rekayasa Industri.  
(Sumber: <http://www.telkomuniversity.ac.id>)

Adapula fasilitas-fasilitas yang terdapat pada gedung-gedung di Bandung *Techno Park* ini, diantaranya :

Tabel 2.4. Fasilitas-fasilitas di Bandung *Techno Park* dan karakteristik khususnya.

| NO | ILUSTRASI RUANG                                                                                                          | KARAKTERISTIK KHUSUS                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. |  <p><b>Laboratorium Komputasi</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdiri dari susunan meja komputer yang berhadapan.</li> <li>• Luas ruangan sekitar 70 m<sup>2</sup>.</li> <li>• Ruang cenderung redup agar layar komputer bisa terlihat dengan jelas.</li> <li>• Terdapat ruang server di belakang laboratorium.</li> </ul> |

|    |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. |  <p><b>Laboratorium Mekatronik</b></p>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luasan ruang sekitar 60 m<sup>2</sup>.</li> <li>• Terdiri dari meja-meja beton untuk meletakkan perlengkapan laboratorium.</li> <li>• Terdapat di lantai 1 karena pertimbangan kebisingan.</li> </ul>                                                                                                                                                                                |
| 3. |  <p><b>Laboratorium Elektronika</b></p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdiri dari meja dan kursi laboratorium untuk penelitian.</li> <li>• Luas ruangan sekitar 50 m<sup>2</sup>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4. |  <p><b>Koridor</b></p>                                 | <p>Koridor berbentuk lengkung dengan dihiasi deretan kolom-kolom besar berwarna biru. Warna biru dapat meningkatkan konsentrasi dan menghilangkan kejenuhan saat bekerja. Keramik pada koridor ini bermotif persegi hitam dan putih. Menambah kesan modern dan hitech.</p>                                                                                                                                                    |
| 5. |  <p><b>Ruang multimedia</b></p>                       | <p>Ruang multimedia merupakan ruang audio visual untuk mempresentasikan project-project tertentu. Bisa dikatakan ruang ini seperti ruang auditorium hanya saja lebih kecil, luasan ruang sekitar 60 m<sup>2</sup>.</p>                                                                                                                                                                                                        |
| 6. |  <p><b>Danau buatan yang mengelilingi kawasan</b></p> | <p>Danau buatan ini merepresentasikan bentuk topografi alam kota Bandung yang dikelilingi sungai. Selain membuat view disekitar bangunan makin menarik, efek danau buatan ini membuat udara sejuk dan segar meskipun saat cuaca panas. Aktivitas di dalam bangunan yang berisik dan menjenuhkan dapat dinetralisir dengan aliran air di danau buatan ini, menjadi semacam area untuk merefresh otak yang indah dan alami.</p> |



|     |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.  |  <p><b>Menara ikonik pemancar.</b></p> | <p>Desain menara berbentuk ikonik melambangkan "menara pemancar". Menara ini berbentuk seperti kerucut dan oval di bagian bawahnya. Menara yang cukup tinggi ini menjadi penanda yang terlihat dari jarak jauh. Menara ini difungsikan juga untuk pemancar satelit.</p>                                             |
| 8.  |  <p><b>Lobby</b></p>                  | <p>Lobby pada bangunan utama Bandung <i>Techno Park</i> ini berbentuk oval dengan dominasi warna putih dan biru. Gaya modern hitech sangat terpancar dari interiornya yang bersih. Kaca-kaca besar pada fasad membuat efek kesan luas pada ruangan dan view luar yang masuk ke dalam semakin menarik perhatian.</p> |
| 9.  |  <p><b>Galeri Teknologi</b></p>      | <p>Galeri ini memamerkan karya-karya hasil penelitian para akademisi dan peneliti. Luas ruangan sekitar 120 m<sup>2</sup>. Ruangan cukup redup dengan lampu-lampu sorot yang menyorot hasil-hasil karya. Display meja dan papan putih menghiasi interior galeri ini.</p>                                            |
| 10. |  <p><b>Rest Area</b></p>             | <p>Rest area merupakan area untuk santai dan istirahat sebentar untuk menikmati kopi dan wifi di bangunan utama Bandung <i>Techno Park</i>. Sama seperti lobby, rest area berbentuk oval ini menghadap view luar. Rest area ini tetap teduh meskipun di desain semi terbuka.</p>                                    |

|     |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11. |  <p><b>Convention Hall</b></p> | <p>Ruang serbaguna ini memiliki luas sekitar 150 m<sup>2</sup>. Terdiri dari 2 deret jajaran kursi-kursi di kanan dan kiri. Atap yang dipakai menggunakan struktur cangkang agar bebas dari perletakan kolom. Atap juga semi terbuka untuk memasukkan cahaya matahari ke dalam ruangan. Tetap didominasi interior putih dan keramik granit seperti ruang lain.</p> |
| 12. |  <p><b>Open space</b></p>      | <p>Ada banyak ruang terbuka di kawasan Bandung <i>Techno Park</i>. Salah satunya anak tangga seperti gambar di samping dapat dijadikan tempat untuk membaca buku atau beristirahat.</p>                                                                                                                                                                            |
| 13. |  <p><b>Perpustakaan</b></p>   | <p>Perpustakaan di Bandung <i>Techno Park</i> tidak terlalu luas, sekitar 400 m<sup>2</sup>. Ruang memiliki cahaya cukup terang di siang hari sehingga hemat energi dan pembaca menjadi nyaman berlama-lama di perpustakaan ini.</p>                                                                                                                               |
| 14. |  <p><b>Selasar</b></p>       | <p>Selasar sangat penting untuk memfasilitasi pejalan kaki di area kawasan Bandung <i>Techno Park</i>, karena kawasan ini sangat luas dan kendaraan bermotor dilarang masuk, maka selasar sangat membantu peneduhan di sepanjang pedestrian.</p>                                                                                                                   |
| 15. |  <p><b>Pedestrian</b></p>    | <p>Sirkulasi pedestrian di kawasan ini berbentuk oval memusat di antara gedung-gedung penunjang. Namun deretan penghijauan seperti pohon masih kurang sehingga cukup panas di waktu siang hari.</p>                                                                                                                                                                |

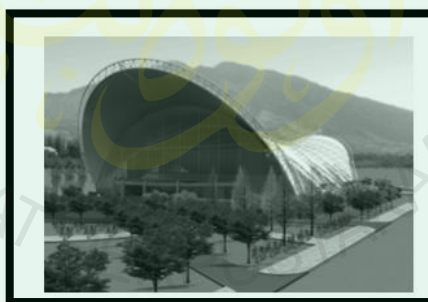


|     |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                      |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. |  <p style="text-align: center;"><b>Area Parkir</b></p> | <p><i>Parkir mobil dan motor memiliki luas sekitar 900 m<sup>2</sup>. Sirkulasi linier membuat akses ke dalam Parkir menjadi mudah dijangkau oleh kendaraan.</i></p> |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Sumber : Analisis Pribadi, 2014.

## E. STRUKTUR BANGUNAN CONVENTION CENTER BANDUNG *TECHNO PARK*

Pada kawasan Bandung *Techno Park* terdapat gedung Convention Center, yaitu gedung untuk pertemuan atau pameran teknologi dan bisnis. Gedung ini memakai struktur cangkang dengan perulangan struktur seolah berlayer-layer pada lapisan membrannya. Berikut ini penjelasan lanjut mengenai struktur yang dipakai pada bangunan Convention Center Bandung *Techno Park*.



Gambar 2.38. Gedung Convention Center Bandung *Techno Park*.  
(Sumber: Maurina, 2012)

- Fungsi Bangunan : Bangunan ini dirancang untuk dapat menampung kegiatan Seminar, Wisuda, Pesta/Perayaan/Pelantikan (*Greetings and Ceremonies*), Pentaas Musik dan Pameran, dan dapat disewakan kepada masyarakat umum yang membutuhkan dengan kapasitas +/- 3.000 orang Luas Bangunan : 4.139 m<sup>2</sup>

- Tahap perancangan : Februari 2011 – Mei 2011
- Tahap pembangunan : Juni 2011 Juni 2012
- Sistem struktur : Sistem struktur atas (*Upper-Structure*) untuk bangunan Convention Center adalah “*Rigid- Frame*” dan menggunakan struktur atap rangka bidang (*truss*) pipa baja dengan penutup atap “*Tension Membrane Polymer*”.
- Pondasi : Tiang pancang
- Arsitek : Ir. Toni Sumartono, IAI dan tim

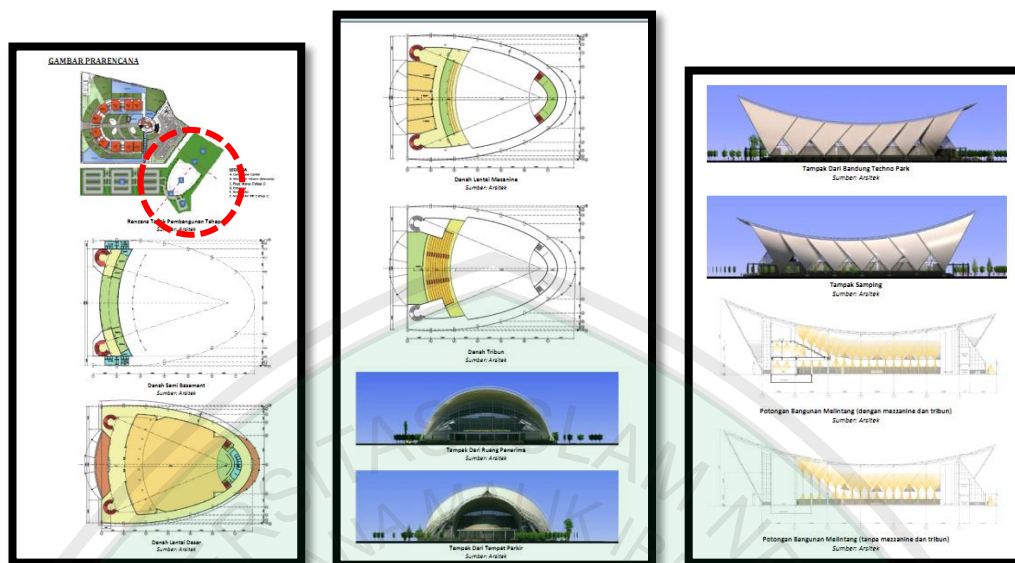


Gambar 2.39. Konsep perancangan Gedung Convention Center Bandung *Techno Park*.  
(Sumber: Maurina, 2012)

## 1. Rancangan Bangunan Convention Center *Techno Park*

Bangunan ini dirancang dengan 3 lantai, yaitu:

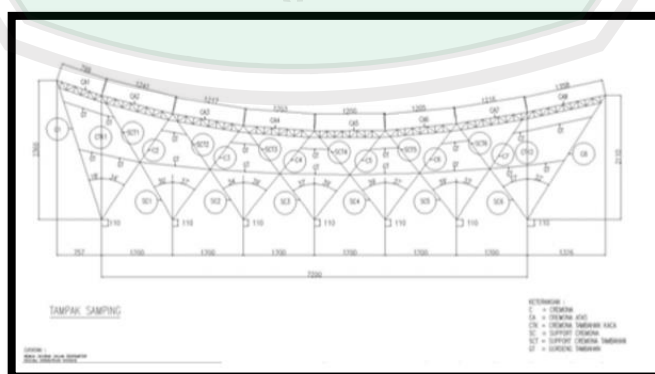
- semi basement (untuk ruang pendukung),
- lantai utama,
- lantai *mezzanine* (untuk ruang seminar) dan tribun,



Gambar 2.40. Praperancangan Gedung Convention Center Bandung *Techno Park*, gambar denah, tampak dan potongan bangunan.  
(Sumber: Arsitek, 2012)

Pada tahap pembangunan, terjadi perubahan perhitungan struktur, karena memang struktur baru benar-benar bisa dihitung saat bangunan mulai dibangun. Adanya perkuatan struktur dengan menambahkan elemen struktur, maka terjadi perubahan struktur yaitu penambahan :

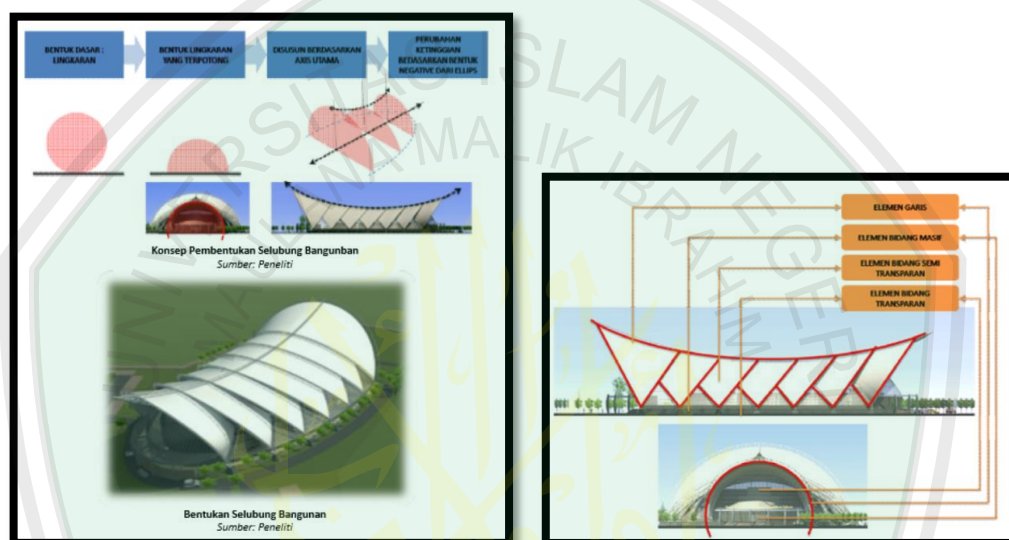
- ☐ 6 buah busur *truss* tambahan
- ☐ Gording tambahan



Gambar 2.41. Tampak samping struktur Gedung Convention Center Bandung *Techno Park*.  
(Sumber: Arsitek dan kontraktor Bandung *Techno Park*, 2012)

## 2. SELUBUNG BANGUNAN

Untuk pembentukan selubung bangunan, bentuk dasar yang diambil adalah lingkaran yang terpotong dan kemudian disusun secara linear berdasarkan axis utama dan bentuk denah yang elips. Ketinggian puncak dirubah berdasarkan bentuk negatif dari elips (Maurina, 2012).

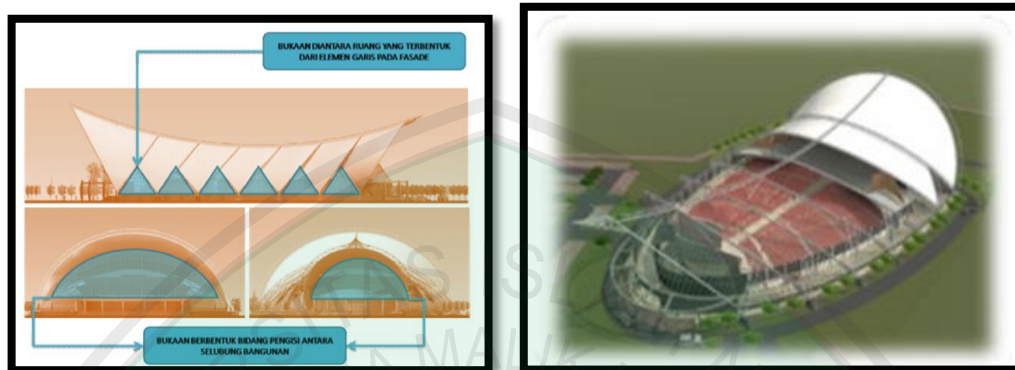


Gambar 2.42. Selubung bangunan Gedung Convention Center Bandung Techno Park.  
(Sumber: Maurina, 2012)

## 3. SISTEM STRUKTUR

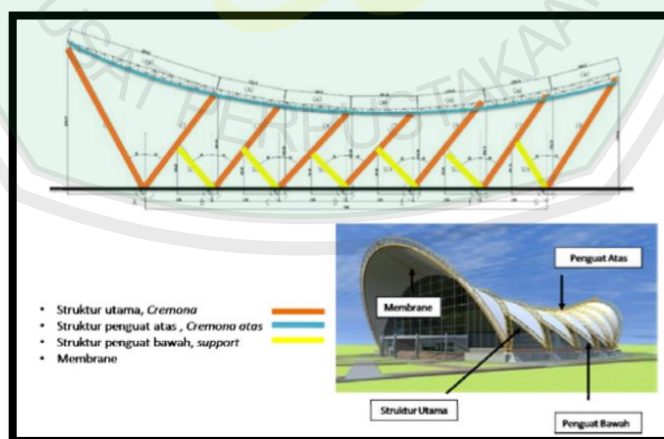
Sistem struktur atas (*Upper-Structure*) untuk bangunan Convention Center adalah struktur membran dan busur *truss*. Pemilihan sistem struktur ini disebabkan karena anggaran biaya yang lebih rendah serta waktu konstruksi yang lebih singkat. Tantangan menggunakan sistem struktur ini adalah dibutuhkan tenaga ahli dengan pengetahuan yang tinggi, baik dari arsitek, ahli struktur dan kontraktornya. Perancangan struktur ini mengalami perubahan ditengah waktu

konstruksi karena perhitungan struktur yang akurat baru dapat dilakukan setelah konstruksi berjalan (Maurina, 2012).



Gambar 2.43. Sistem Struktur awal Gedung Convention Center Bandung *Techno Park*.  
(Sumber: Maurina, 2012)

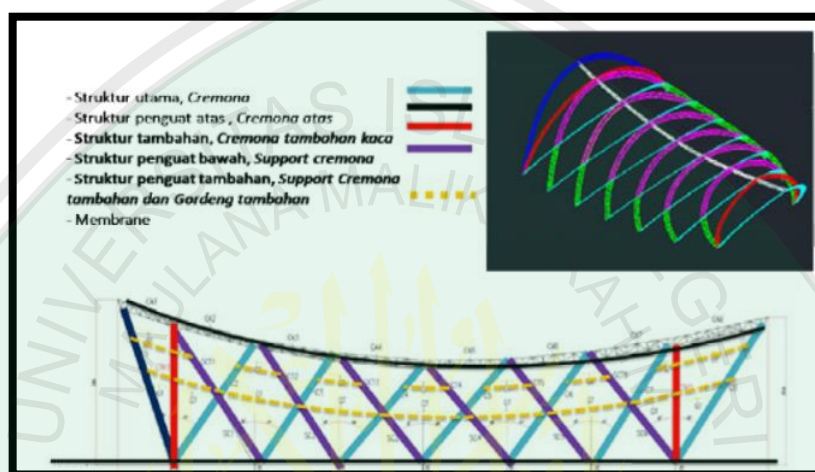
Rancangan sistem struktur awal adalah struktur membran dengan 8 busur *truss* yang dimiringkan  $30^\circ$  yang dihubungkan dengan *truss* yang bersifat tarik pada puncak busur. Adanya 12 *truss* penguat (6 buah dimasing-masing sisi bangunan) yang dimiringkan  $30^\circ$  pada bagian bawah.



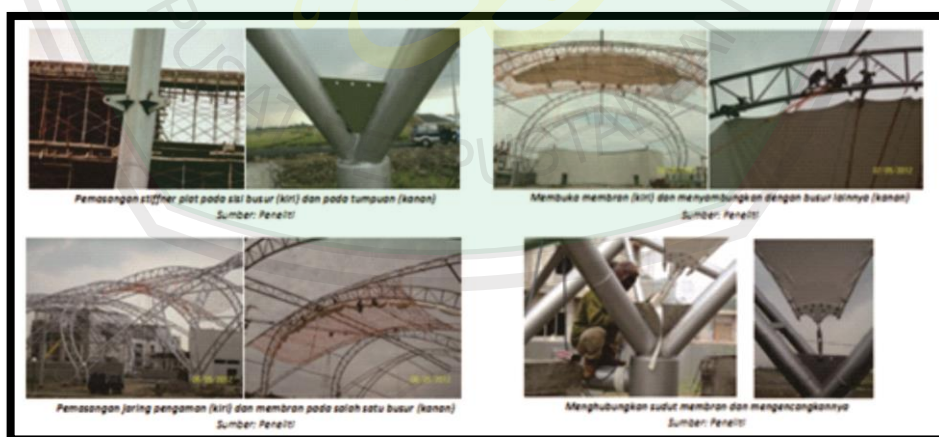
Gambar 2.44. Rancangan awal elemen struktur Gedung Convention Center Bandung *Techno Park*.  
(Sumber: Maurina, 2012)



Perubahan rancangan berupa penambahan 6 busur *truss* yang merupakan penerusan dari *truss* penguat di bagian bawah serta penambahan 2 buah busur *truss* untuk memegang fasad kaca. Adanya batang-batang tekan horizontal diantara *truss* yang membantu mengikat antar *truss*.



Gambar 2.45. Rancangan akhir elemen struktur Gedung Convention Center Bandung Techno Park.  
(Sumber: Maurina, 2012)



Gambar 2.46. Instalasi membran Gedung Convention Center Bandung Techno Park.  
(Sumber: Maurina, 2012)

## F. KELEBIHAN DAN KEKURANGAN OBJEK STUDI BANDING

Kelebihan bangunan objek studi banding Bandung *Techno Park* terhadap objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah adalah sebagai berikut :

- Bandung *Techno Park* memiliki fungsi sebagai tempat penelitian infrastruktur telekomunikasi, dengan fungsi tersebut Bandung *Techno Park* telah memiliki fasilitas yang lengkap untuk kegiatan penelitian dan penerapan ilmu secara langsung.
- Bandung *Techno Park* memiliki tatanan massa yang central dan radial yang mendukung fungsinya sebagai bangunan edukasi dan aplikasi ilmu terapan. Tatanan massa ini memudahkan aksesibilitas barang dan pengguna menuju tapak.
- Bandung *Techno Park* dirancang dengan memperhatikan lingkungan Kota Bandung baik itu topografi alamnya maupun wilayah geografisnya. Bandung *Techno Park* juga ramah lingkungan karena menggunakan roof garden dan danau buatan untuk menetralkan udara panas di sekitarnya.
- Bandung *Techno Park* memiliki spot-spot area terbuka atau *open space* yang cukup banyak untuk publik.
- Bandung *Techno Park* memiliki konsep rancangan yang sesuai fungsi objeknya yaitu kemodernan teknologi.

Kekurangan bangunan objek studi banding Bandung *Techno Park* terhadap objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah diantaranya sebagai berikut :

- Bandung *Techno Park* memiliki fungsi yang berbeda dalam hal fokus penelitian, yaitu khusus untuk penelitian dan penerapan infrastruktur

telekomunikasi, sedangkan Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah fokus penelitiannya adalah infrastruktur transportasi, infrastruktur pelayanan transportasi, infrastruktur keairan, infrastruktur pengelolaan limbah dan infrastruktur bangunan.

- Bentuk massa bangunan Bandung *Techno Park* tidak memiliki kemiripan bentuk antara bangunan utama dengan bangunan *Convention Centre*.
- Jarak antara gedung-gedung penunjang dengan *Convention Centre* terlalu jauh sehingga perlu adanya selasar di area pedestrian.
- Belum adanya fasilitas untuk ibadah di area Bandung *Techno Park*.
- Vegetasi di area Bandung *Techno Park* masih sedikit jumlahnya sehingga membuat suasana tampak gersang.

### 2.5.2. STUDI BANDING TEMA

Dalam kajian studi banding tema, objek yang dijadikan studi banding tema adalah *Acropolis Museum di Athena*. Terletak di kabupaten Makryianni sekitar 1.000 kaki tenggara Parthenon Yunani karena dalam Perancangan Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah yang bertemakan *Superimposition* memiliki kemiripan fungsi dengan obyek *Acropolis Museum* yang di rancang oleh Bernard Tschumi. Kemiripan fungsi kedua objek tersebut adalah *Acropolis Museum* dibangun untuk merekonstruksi karya-karya seni patung yang mengalami kerusakan di Yunani sedangkan Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah dibangun untuk merekonstruksi infrastruktur-infrastruktur yang mengalami kerusakan atau terdegradasi di wilayah Malang Raya.



Gambar 2.47. *Acropolis Museum*  
(Sumber: <http://scattergood.me/post/36666412038/the-acropolis-museum>)

Sebelum masuk pada pembahasan penerapan prinsip *Superimposition* pada rancangan Tschumi Acropolis Museum, terlebih dahulu akan dijelaskan prinsip-prinsip dalam perancangan bangunan *Superimposition*.

Tabel 2.5. Prinsip *Superimposition*

| <b>SUPERIMPOSITION OF EVENT</b>                                                                                                                                                                                                                                              | <b>PRINSIP</b>                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Merancang secara radikal, melawan prinsip-prinsip perancangan yang teratur, rapi dan murni menjadi kebalikannya. Memiliki 3 pilihan teori hubungan <i>concept</i> , <i>context</i> dan <i>content</i> yang saling timbal balik, saling bertentangan atau saling mengabaikan. | 1. Decompose / extraction (pemecahan layer) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2. Recombination (penggabungan kembali)     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3. Deformation (perubahan bentuk)           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4. Superimposition of event                 |

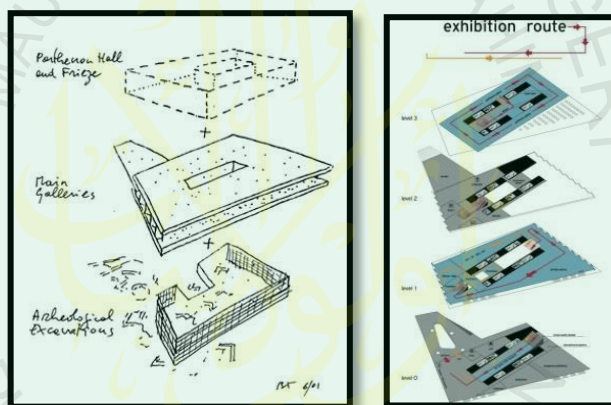
Sumber: Bernard Tschumi (1990)

Uraian di atas merupakan acuan dalam pembahasan penerapan prinsip *Superimposition* pada objek *Acropolis Museum*. Untuk menciptakan sebuah desain dekonstruksi yang bukan hanya mendekonstruksikan bentuknya saja namun juga fungsi dan nilai yang terkandung di dalam bangunannya pun turut di dekonstruksikan. Terkadang *context*, *content* dan *concept* bisa saling timbal balik (saling berhubungan) namun bisa juga ketiganya saling mengabaikan. Untuk lebih jelasnya akan diuraikan seperti di bawah ini.

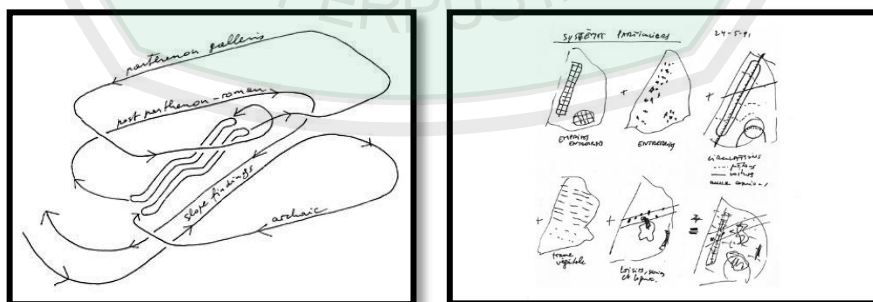
Prinsip metode perancangan yang diterapkan pada bangunan *Acropolis Museum*:

## 1. Decompose / extraction (pemecahan layer)

Memecahkan layer adalah tahapan pertama yang harus dilakukan pada saat mendesain bangunan dengan tema *superimposition*. Layer-layer yang dipecah dapat berupa layer fasad, sirkulasi, lantai 1, lantai 2, basement, struktur dan seterusnya. Berikut ini merupakan proses pemecahan layer yang didesain secara terpisah dengan tujuan mengabaikan hubungan antara layer 1 dengan layer yang lain.



Gambar 2.48. Pemecahan fasad dan layer bangunan *Acropolis Museum*  
(Sumber: <http://www.yatzer.com/>)



Gambar 2.49. Pemecahan sirkulasi bangunan *Acropolis Museum*  
(Sumber: <http://bacdesignstudio.blogspot.com/>)



## 2. Recombination (penggabungan kembali)

Proses penggabungan kembali layer-layer yang telah dipecahkan tersebut disebut *recombination*. Pada tahap ini layer-layer yang terpecah digabungkan kembali dalam orientasi grid yang sama seperti pada gambar berikut ini :



Gambar 2.50. Penggabungan kembali desain bangunan *Acropolis Museum*.  
(Sumber: <http://bacdesignstudio.blogspot.com/>)

## 3. Deformation (perubahan bentuk)

Tabel 2.6. Penerapan dekonstruksi bentuk pada bangunan *Acropolis Museum*.

| No. | Dekonstruksi fungsi                                                                                                                                                                                                                                                                         | Penerapan                                                                                                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | <p>Lantai transparan .</p> <p>Lantai bangunan biasanya menggunakan material yang masif seperti keramik, granit atau marmer. Namun pada <i>Acropolis Museum</i> ini, lantai pada ruang pameran menggunakan ramp kaca transparan sehingga dapat melihat situs tanah yang ada di bawahnya.</p> |   |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | <p>Basement sebagai view warisan situs kuno.</p> <p>Basement pada umumnya digunakan sebagai <i>Parkir</i> kendaraan, namun pada objek ini basement digunakan sebagai salah satu view situs penggalian arkeologi. Jaringan kolom yang ditempatkan dinegosiasikan dengan hati-hati oleh sang arsitek.</p>       |    |
| 3. | <p>Event Penataan Kolom.</p> <p>Penataan kolom pada tema <i>superimposition</i> sangat tidak fungsional, dimana karena penataan kolom ini bertujuan untuk memberi kesan memukau atau “event” pada user. Bukan hanya sebagai struktur penopang bangunan namun juga sebagai pembawa unsur yang mengejutkan.</p> |  |
| 4. | <p>Sirkulasi abstrak.</p> <p>Jejak-jejak sirkulasi yang dilakukan oleh manusia dapat dijadikan acuan merancang. Untuk menuju kesuatu tempat “A”, bisa melewati BCD, CDB, DCB atau yang lainnya. Jejak-jejak pergerakan ini merupakan hasil deformasi bentuk denah/grid pada layer bangunan.</p>               |   |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                     |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | <p>Dekonstruksi fungsi dinding.</p> <p>Pada umumnya dinding digunakan untuk pembatas atau penyekat ruang. Namun pada bangunan <i>superimposition</i>, dinding dapat digunakan sebagai layer-layer untuk fungsi tertentu. Misalnya sebagai display lukisan, pahatan, patung atau hanya sebagai event pembentuk ruang.</p>                                           |  |
| 6. | <p>Layering fasad.</p> <p>Fasad dan orientasi lantai 1 dan 2 tidak sama, denah lantai 1 berbentuk jajar genjang dan denah lantai 2 berbentuk persegi. Hal ini menyebabkan konflik struktur yang tidak sama seperti prinsip pada tema <i>superimposition</i>. Fasad bangunan terdiri dari perulangan dinding yang ditata miring ke luar untuk mendapatkan view.</p> |  |

Sumber : Analisis pribadi, 2014

#### 4. Superimposition of event

*Superimposition of event* merupakan hasil akhir dari penerapan ketiga langkah sebelumnya yaitu Decompose / extraction (pemecahan layer), Recombination (penggabungan kembali) dan Deformation (perubahan bentuk). Berikut ini adalah hasil akhir perancangan *superimposition* pada bangunan *Acropolis Museum* :



Gambar 2.51. Hasil akhir proses desain *superimposition* pada bangunan *Acropolis Museum*.  
(Sumber: <http://www.yatzer.com/>)

## 5. Kelebihan Dan Kekurangan Objek Studi Banding Tema

Kelebihan objek studi banding tema *Acropolis Museum* adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.7. Kelebihan objek bangunan *Acropolis Museum* terhadap prinsip tema *superimposition*.**

| NO. | KELEBIHAN OBJEK                                                                                                                                                                                                                                                | ILUSTRASI                                                                            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Struktur pada bangunan <i>Acropolis Museum</i> menimbulkan konflik karena perbedaan bentuk pada denah antar lantai 1 dan lantai 2, hal ini sesuai dengan teori <i>superimposition</i> bahwa bangunan akan mengalami konflik akibat proses <i>deformation</i> . |  |



|    |                                                                                                                                                                                                |                                                                                     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | Bangunan <i>Acropolis Museum</i> tidak merusak eksisting tanah yang ada di bawahnya karena merupakan situs kuno peninggalan kerajaan-kerajaan Yunani yang bisa di jadikan bingkai view lantai. |  |
| 3. | <i>Acropolis Museum</i> memiliki grid yang sama pada tiap lantai, hal ini memudahkan proses perancangannya.                                                                                    |   |
| 4. | <i>Lighting</i> yang bagus ditata dengan detail pada tiap interior menimbulkan kesan dramatis pada malam hari.                                                                                 |  |



|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>5.</p> | <p>Elemen interior dan eksterior bangunan ini banyak memakai perulangan (<i>looping</i>), hal ini sesuai dengan karakteristik khusus pada tema <i>superimposition</i>.</p> <p>-Perulangan bentuk lingkaran lubang ventilasi</p> <p>⇒</p> <p>-Perulangan kolom dan display patung.</p> <p>⇒</p> <p>-Perulangan bentuk fasad dinding persegi yang dimiringkan.</p> <p>⇒</p> <p>-Perulangan kolom monumental dan memiliki dimensi yang sama.</p> <p>⇒</p> <p>-Perulangan bentuk kanopi pada teras.</p> <p>⇒</p> |  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Kekurangan objek studi banding *Acropolis Museum* diantaranya sebagai berikut :

- *Acropolis Museum* terlalu banyak memakai kolom berukuran besar sebagai pencipta suasana mengejutkan, namun menjadi boros dalam pelaksanaan dan tidak efisien.

- Kurangnya penataan lanskap pada bangunan *Acropolis Museum* menyebabkan bangunan tampak gersang dan kering.

## 2.6. GAMBARAN UMUM LOKASI PERANCANGAN

Lokasi perancangan terletak di Jalan Mayjend Sungkono Kecamatan Kedungkandang Kabupaten Malang. Lokasi tapak berada dekat dengan area perkantoran terpadu Block Office Kabupaten Malang, dimana area perkantoran terpadu ini dipilih untuk mempermudah proses perizinan dan administrasi di dalam objek Balai Penelitian Infrastruktur Wilayah. Berdasarkan tata guna lahan, wilayah ini diperuntukkan untuk area perkantoran dan pengembangan.

Tapak yang akan dijadikan lokasi perancangan merupakan bekas lahan perkebunan tebu dengan luas  $\pm 29.000 \text{ m}^2$ . Kelebihan dari tapak adalah berada dekat dengan Terminal Hamid Rusdi, Perkantoran terpadu yang terdapat Dinas Perizinan, Dinas Perindustrian, Dinas Perizinan, Dinas Perdagangan, Dinas Ketenagakerjaan dan lain-lain.



Gambar 2.52. Lokasi Tapak.

(Sumber: dokumentasi pribadi dan google maps, 2014)