

### BAB III

#### ANALISIS PERBANDINGAN

Untuk mendapatkan desain Gedung Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi yang berekspresi bioteknologi serta akrab lingkungan secara optimal, diperlukan suatu contoh bangunan gedung yang sesuai baik dari dalam maupun luar negeri. Hal ini dimaksudkan untuk melakukan studi perbandingan dan analisa terhadap berbagai bangunan gedung yang ada tersebut tentang bagaimana wujud dan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi untuk sebuah Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi.

Studi perbandingan dan analisa dilakukan berdasarkan pada permasalahan yang akan diselesaikan, yaitu :

#### **A. Fungsi Bangunan**

##### **a. Laboratorium Kultur Jaringan, PAU Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor.**

Dalam kultur jaringan, pertumbuhan eksplan atau inokulum diusahakan dalam lingkungan yang terkendali. Implikasi dari keadaan ini adalah bahwa setiap langkah dalam pelaksanaannya harus dilakukan dalam laboratorium. Laboratorium kultur jaringan sebaiknya mempunyai pembagian ruangan yang diatur sedemikian rupa sehingga tiap kegiatan terpisah satu sama lainnya namun juga saling berhubungan dan mudah dicapai.

Penataan ruangan dalam laboratorium, dikaitkan dengan dengan langkah-langkah dalam prosedur kultur jaringan dan alat-alat yang dibutuhkan. Kegiatan tersebut dibagi dalam 3 kelompok :

1. Persiapan. Baik persiapan media maupun persiapan bahan tanaman.
2. Isolasi dan penanaman.
3. Inkubasi dan penyimpanan kultur.

Masing-masing kegiatan harus terpisah satu dengan lainnya, dengan peralatan tersendiri. Karena kegiatan-kegiatan tersebut, maka ruangan yang dibutuhkan adalah :

- Ruang persiapan

Ruang ini digunakan untuk mempersiapkan media kultur dan bahan yang akan digunakan sebagai tempat mencuci alat-alat laboratorium dan tempat menyimpan alat-alat gelas.

- Ruang transfer

Merupakan ruang dimulainya kegiatan aseptik. Dalam ruangan ini dilakukan kegiatan isolasi bagian tanaman, sterilisasi dan penanaman eksplan dalam media. Ruangan ini sedapat mungkin bebas dari debu dan hewan kecil, serta tersekat dengan ruangan lain. Pintu penghubung diusahakan selalu tertutup, dan ruangan ber-AC.

- Ruang kultur

Biasanya merupakan ruang besar dengan kemungkinan perluasan bila diperlukan. Ruangan ini harus dijaga kebersihan dan sedapat mungkin dihindari terlalu banyak keluar masuk orang yang tidak berkepentingan.

Temperatur dalam ruang kultur diharapkan dapat diatur, diusahakan temperatur antara periode gelap dan terang diatur berbeda sehingga proses yang diinginkan dapat terjadi (antara 25 - 28°C). Pemakaian AC mutlak karena ruang kultur merupakan ruang tertutup yang sedikit sekali mempunyai aliran udara bebas.

Alat-alat yang diperlukan :

- # rak-rak kultur
- # timer pengatur lama penyinaran
- # AC
- # mikroskop binokuler
- # rak alat-alat penunjang (kertas, penggarisalat pembesar, dsb)
- # shaker

- Ruang stok

Adalah ruangan tempat menyimpan media-media yang akan diteliti, berupa ruang gelap dan dingin. Ruang ini harus berhubungan 2 arah yaitu dengan ruang persiapan dan ruang transfer. Dalam ruangan ini terdiri dari rak-rak untuk meletakkan media.

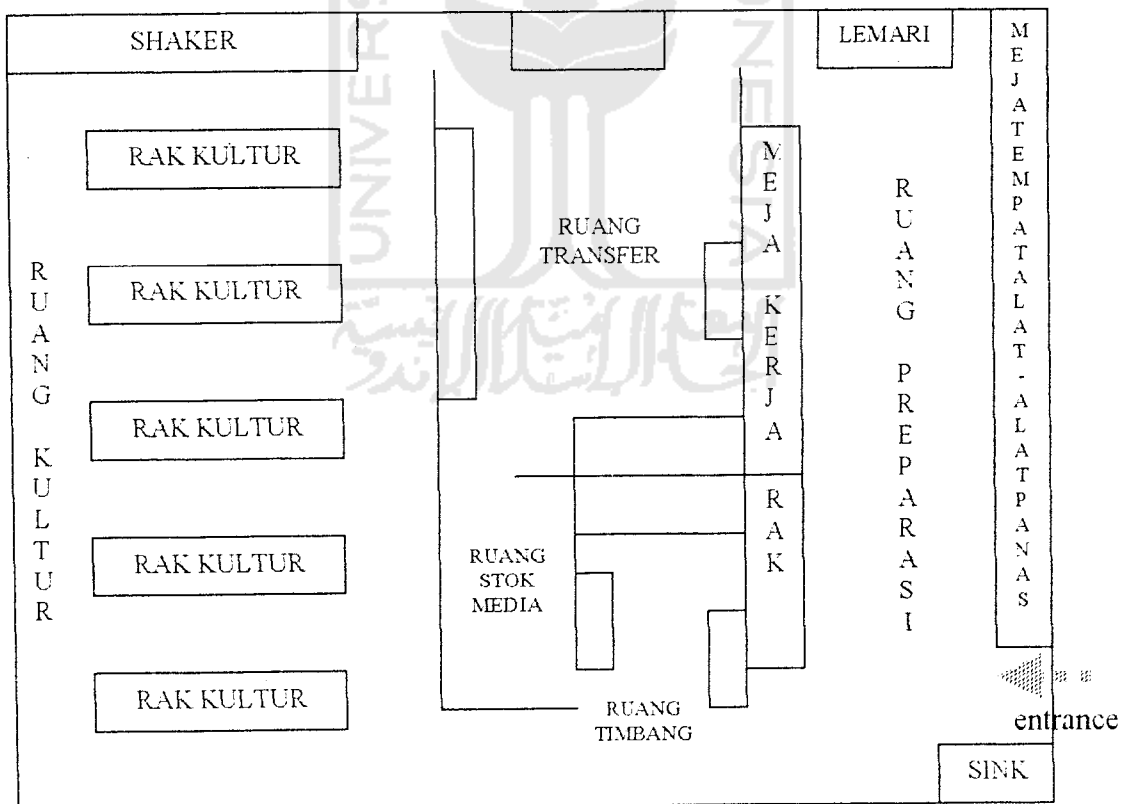
- Ruang mikroskop atau ruang analisa

Adalah ruangan untuk mengamati terjadinya perubahan dari media yang diteliti sejak awal atau dimulainya penelitian sampai akhir. Ruangan ini perlu perlakuan khusus yang bersifat kering dan bersih untuk meletakkan alat-alat kerja seperti mikroskop, mikrotome, dan alat kerja pendukung lainnya.

Ukuran tiap ruangan tergantung dari :

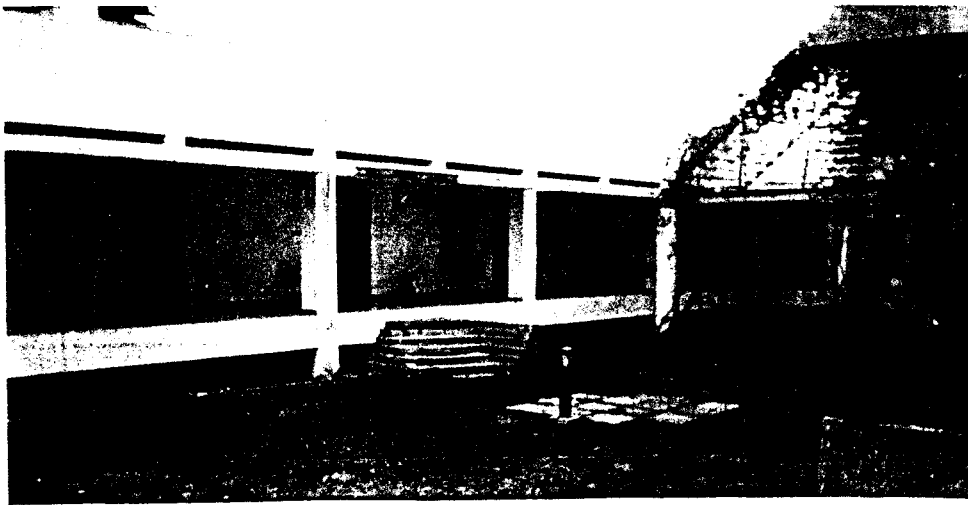
- Alat-alat yang digunakan
- Jumlah personalia yang terlibat
- Tujuan pekerjaan
- Besarnya unit produksi
- Biaya yang tersedia

Ruangan laboratorium harus dijaga tetap bersih, serta bebas dari hewan kecil dan serangga. Sarana dasar seperti aliran listrik yang cukup, air yang lancar, dan gas, merupakan perlengkapan yang dapat dikatakan harus ada (penting).<sup>6</sup>



Gambar III.1. skema laboratorium kultur jaringan, PAU Bioteknologi IPB

<sup>6</sup> Makalah Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan, Pusat Antar Universitas Bioteknologi, IPB.



Gambar III.2. Penampilan bangunan Laboratorium Kultur Jaringan, IPB, Bogor.

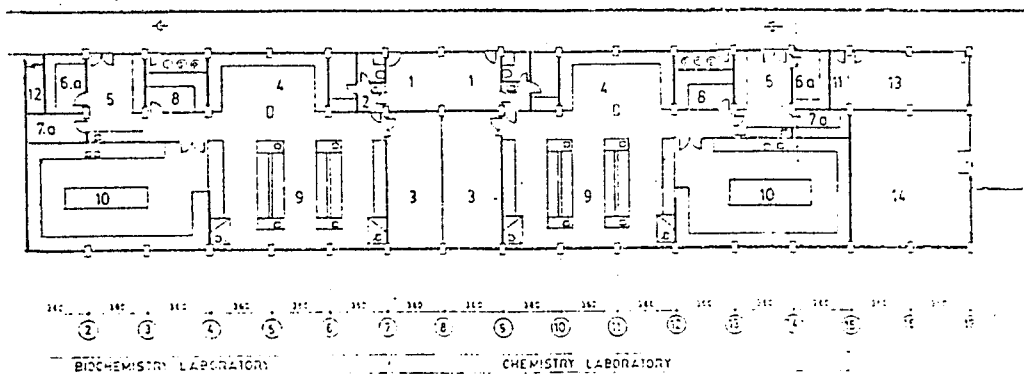
Melihat kondisi bangunan tersebut, nampak bahwa bangunan ini di desain sangat fungsional. Cara pengaturan letak ruang yang sesuai dengan urutan-urutan proses kegiatan penelitian dan juga peletakan ruang yang satu terhadap ruang yang lain di dasarkan pada kedekatan fungsi dan hubungan kerja, sehingga proses kegiatan penelitian dapat berlangsung lancar dan efektif dengan teraturnya urutan-urutan kerja dan kedekatan antar fungsi yang saling mendukung penelitian, serta efisien karena dengan penataan ruang yang tepat, sirkulasi antar fungsi menjadi mudah dan dekat maka waktu kerja dapat termanfaatkan semaksimal mungkin.

Dari penampilan bangunan menampakkan pula bahwa bangunan ini sangat fungsional. Bukaan-bukaan dibuat sesuai kebutuhan, bangunan tampak bersih dari ornamen yang tidak perlu, sirkulasi bangunan cukup lebar sesuai kebutuhan dan mudah menghubungkan ke dalam fungsi-fungsi utama yang didukungnya.

#### **b. Laboratorium Kimia dan Biokimia, PAU Bioteknologi, Univ. Gajah Mada.**

Merupakan dua contoh laboratorium (dari 4 laboratorium yang ada, di mana bentuk dan pola ruangnya hampir sama). Secara umum bangunan ini mirip dengan contoh sebelumnya, fungsi menjadi patokan untuk menentukan bentuk bangunan dan tata ruang dalamnya. Peletakan ruang diatur berdasarkan urutan kegiatan penelitian dan peletakan ruang yang satu terhadap ruang yang lain berdasarkan kedekatan fungsinya, sehingga kegiatan penelitian dapat berlangsung efektif dalam rangkaian

proses kegiatannya dan efisien waktunya karena hubungan antar ruang pengaturannya sesuai.<sup>7</sup>



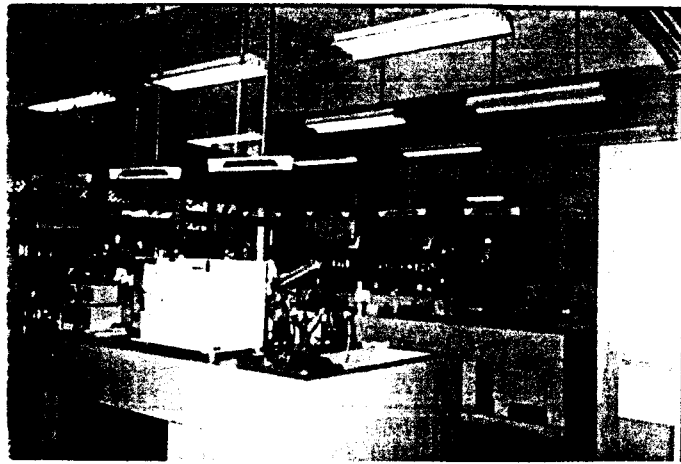
Gambar III.3. Denah Lab. kimia dan biokimia (keterangan lengkap di lampiran)<sup>8</sup>

Penataan dan pengaturan ruang yang dilakukan dengan menerapkan pola linier (termasuk sirkulasinya), sehingga tidak ada ruang yang terbuang atau tidak terpakai. Sirkulasi yang terbentuk menjadi sangat efektif dan praktis yaitu memudahkan dalam pencapaian ke setiap bagian ruangnya.



<sup>7</sup> Hasil survey ke Laboratorium Bioteknologi, Pusat Antar Universitas, Universitas Gajah Mada.

<sup>8</sup> Data dari bagian Pertahanan Nasional, PAU UGM.



Gambar III.4. Penataan ruang dan alat di dalam laboratorium

Penataan ruang-ruang diatur sesuai dengan kedekatan fungsi ruang untuk memudahkan dalam proses kerja penelitian. Pengolahan bentuk dinding pembatas antar ruangan yang ada sebagian besar transparan dimaksudkan untuk mempermudah pengawasan proses penelitian dan juga memudahkan hubungan (kontrol) antar fungsi yang saling berdekatan, kecuali untuk ruangan tertentu (seperti ruang ultra violet) yang memang harus berupa ruang gelap sehingga sebagian besar berupa dinding masif/ tembok.

Pengolahan ruang pada area yang menuntut keamanan dari pengaruh bio-hazard (yaitu khususnya area fume hood yang merupakan alat untuk proses pembakaran zat-zat yang dimungkinkan bila dibuang keluar akan menimbulkan racun yang merusak lingkungan dan kehidupan) dengan menggunakan bahan bangunan yang tidak mudah terkontaminasi dan rusak akibat dampak dari bio-hazard, dalam hal ini berdasarkan pengamatan di lokasi bahan bangunan yang digunakan untuk melapis sebagian dinding dan lantai ruangnya dengan 'porselin'. Demikian juga dengan sistem utilitasnya yang diatur sependek mungkin dan belokan pipa 'ducting'

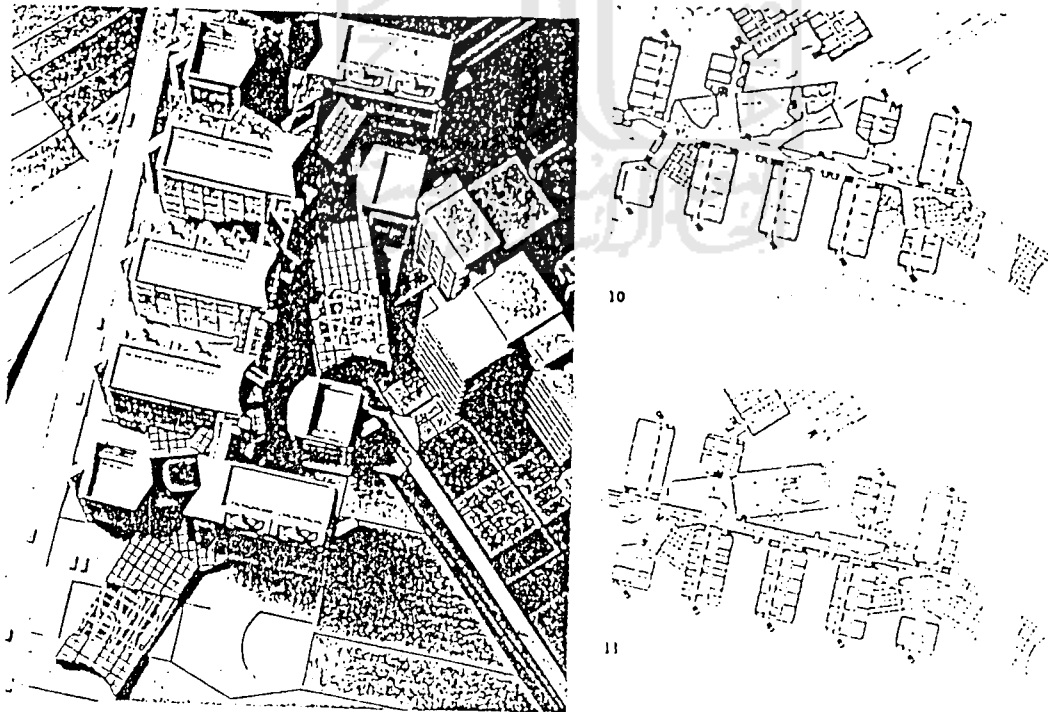
semiminal mungkin agar jalur pembuangan hasil pembakaran dapat cepat keluar ruangan.

Pengkondisian penghawaan dan pencahayaan ruangan terutama laboratorium secara buatan yaitu dengan AC dan cahaya buatan lebih diutamakan, hal ini untuk menjaga peralatan yang ada di dalamnya dan juga proses kegiatan penelitian yang ada di dalamnya. Bila dengan penghawaan buatan, namun pencahayaan alami dimaksimalkan maka penghawaan buatan tidak bekerja semestinya karena suhu ruangan menjadi tinggi akibat radiasi matahari. Sedangkan untuk ruangan non laboratorium dapat menyesuaikan kebutuhan.

Secara keseluruhan sistem utilitas dibuatkan jalur khusus/ shaft untuk memudahkan perawatan, pengecekan dan keamanan.

c. Biocentrum, Jerman; arsitek : Peter Eisenman.

Perancangan bangunan penelitian yang tetap memperhatikan dan mengutamakan fungsi serta syarat-syarat teknis yang telah pasti (peraturan baku) untuk sebuah laboratorium.



Gambar III.5. Fungsi yang tetap diutamakan dalam gubahan massa<sup>9</sup>

<sup>9</sup> The Master Architect Series, Peter Eisenman Selected and Current Works, The Images Publishing, 1995, hal. 92

Penataan ruang dan massa menggunakan pola linier yang memiliki kelebihan, diantaranya mempermudah untuk mencapai ruangan/ massa yang dituju, mudah dan cepat dalam melakukan pergerakan antar ruang yang berdekatan fungsi dan saling mendukung, dan mudah dalam peletakan/ pengaturan sistem utilitas di dalam maupun diluar ruangan.

Struktur bangunan didesain memungkinkan pelatakan dan pengaturan sistem utilitas padanya, seperti ketinggian antar lantai yang memberi ruang pada langit-langit untuk tempat saluran utilitas di dalam ruangan. Penempatan pipa-pipa pembuangan gas dari *fume hood* didesain dekat dengan letak *fume hood* dalam ruangan agar efektif dan aman.

Desain bangunan ini juga memperhatikan pengolahan fasad dan bukaan agar dapat berfungsi secara maksimal sesuai kebutuhan (cahaya alami masuk ke dalam bangunan tidak dominan karena akan menyebabkan suhu ruangan tinggi sehingga AC tidak berfungsi maksimal, serta untuk menjaga peralatan) dan tetap memiliki nilai estetika.

Kemudian faktor keamanan pengguna dalam bangunan juga terencana dengan baik di mana akses-akses ke bangunan yang ada (seperti tangga darurat dan lift) memungkinkan dan mempermudah untuk melakukan penyelamatan bila terjadi kebakaran atau lainnya.

### Kesimpulan

Berdasarkan beberapa contoh bangunan penelitian dan pengembangan bioteknologi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa :

- Perlunya memperhatikan bentuk dan pola ruang yang sesuai untuk sebuah puslitbang bioteknologi.
- Penataan ruang-ruang (khususnya laboratorium bangunan utama dalam sebuah pusat penelitian dan pengembangan) harus mempertimbangkan urutan kegiatan penelitian, kedekatan antar fungsi kegiatan dan juga hubungan antar ruangan sehingga desain berfungsi secara efektif dengan adanya kedekatan antar fungsi dan hubungannya serta efisien waktu karena jangkauan kerja yang dekat dan mudah.
- Perencanaan sistem-sistem utilitas bangunan dengan mempertimbangkan kelancaran dan kemudahan penyaluran dan perawatan serta memperhatikan



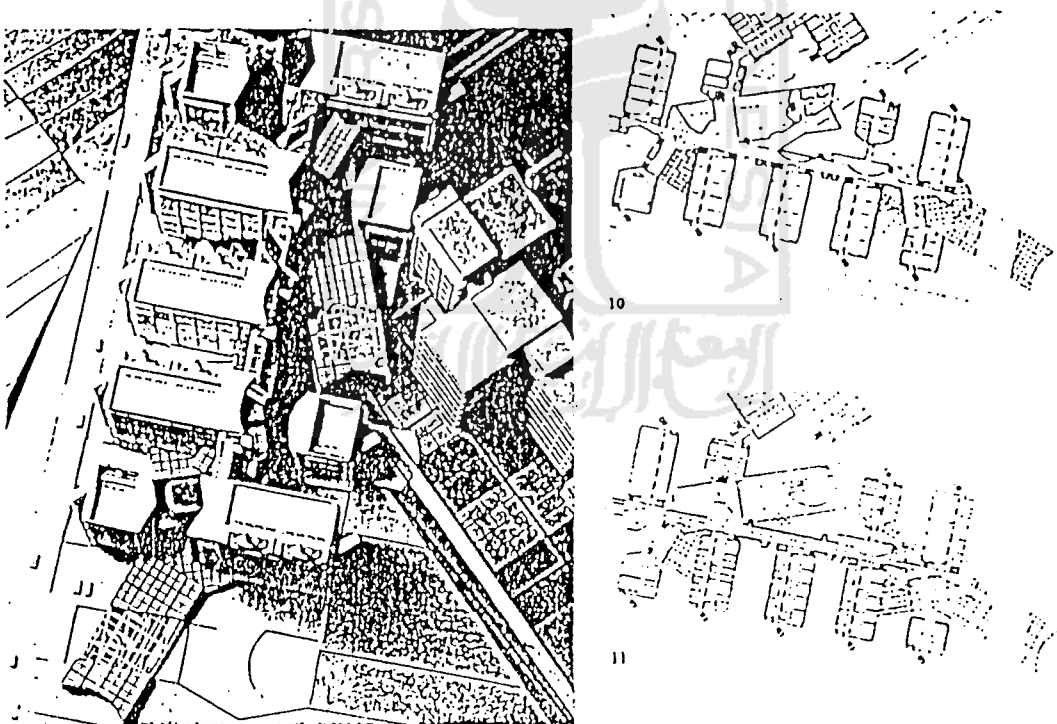
keamanan sistem terhadap pengguna di dalamnya dan lingkungan sekitarnya (terutama sistem utilitas untuk *hazardous waste*).

- Faktor pendukung fungsi yang lain seperti bukaan (pintu dan jendela), sirkulasi dan penampilan bangunan yang tetap mendasarkan pada fungsinya sebagai bangunan penelitian.

## B. Ekspresi Bangunan

### a. Biocentrum, Jerman; arsitek : Peter Eisenman.

Bangunan ini dirancang dengan konsep ekspresi bioteknologi yaitu memunculkan karakter penampilan bangunan dengan mengambil salah satu media yang digunakan dalam proses penelitian dan pengembangan bioteknologi yaitu DNA sebagai sarana untuk mengungkapkan ekspresi tersebut, yaitu mengikuti karakter gerak DNA yang sedang mencari pasangan untuk membentuk rantai DNA yang tepat dalam proses reduplikasi untuk membentuk DNA baru.

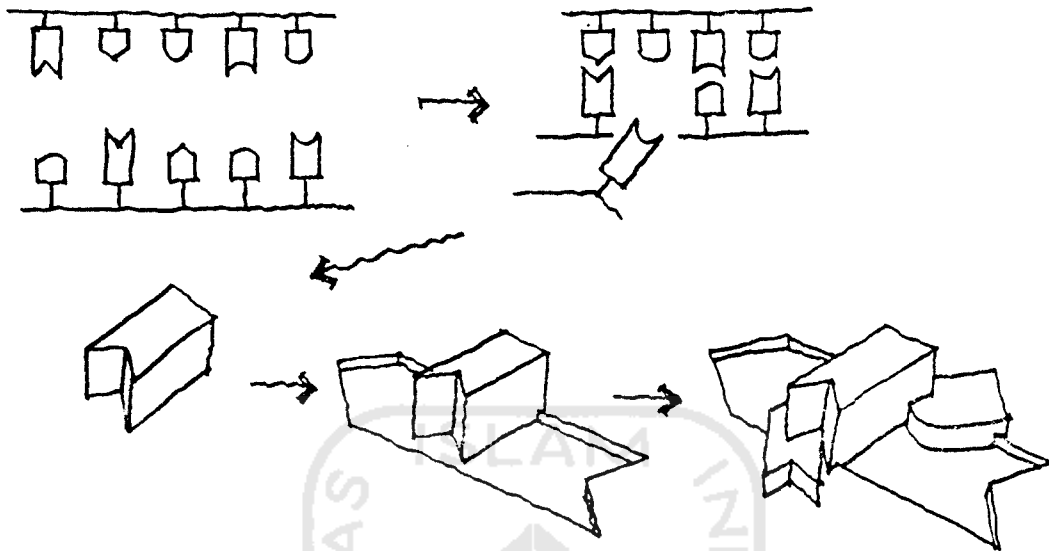


Gambar III.5. Desain bangunan yang merupakan analogi perilaku DNA<sup>10</sup>

Kemudian ekspresi yang muncul dari desain ini (secara implisit) merupakan gambaran/ representasi dari karakter yang dimiliki DNA dalam proses reduplikasinya untuk menghasilkan DNA baru, sebagai gubahan massa yang secara tersirat akan menunjukkan kegiatan di dalamnya, dengan maksud mengajak orang yang melihat

<sup>10</sup> Ibid, The Master Series Architect.

desain tersebut untuk bertanya dan berpikir tentang kehadiran dan makna yang muncul dari desain itu, serta diajak untuk ikut mengalami peristiwa yang terjadi di dalamnya.



Gambar III.6. Analisa penulis terhadap desain Eisenman

Karakter yang teraplikasi dari konsep tersebut dapat dinikmati secara dua dimensi yaitu pada pengolahan detail fasadnya dan secara tiga dimensi yang terasa pada bagian sirkulasi penghubung antar massa bangunan (membawa imajinasi pengamat yang menelusuri area sisi dalam bangunan seolah-olah berada dalam suatu proses reduplikasi DNA).

Untuk itu dalam mendesain Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi nantinya akan mencoba mempelajari proses yang dilakukan pada penelitian bioteknologi, namun dengan metode yang lain dan kemudian diterapkan dalam membuat gubahan massa (termasuk pengolahan fasadnya) sekaligus lanskapnya.

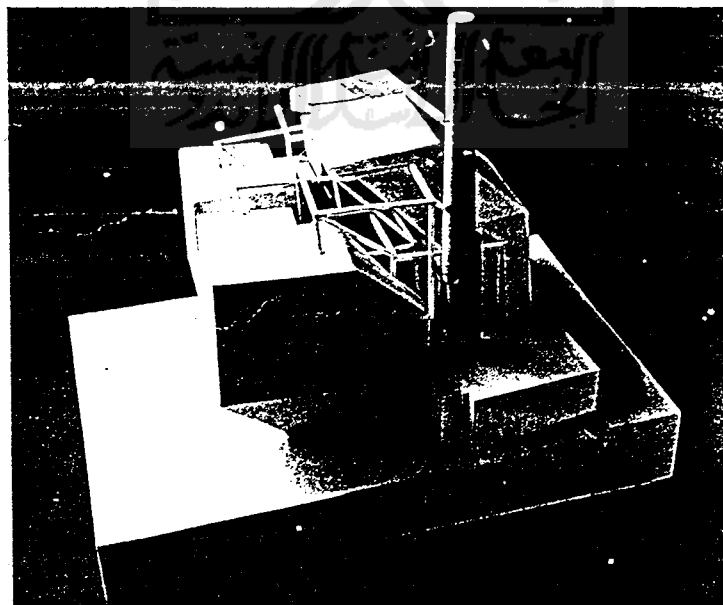
#### b. Carnegie Mellon Research Institute, Pittsburgh; arsitek : Peter Eisenman.

Desain bangunan ini dimaksudkan untuk merepresentasikan revolusi ilmu pengetahuan/ teknologi dan juga menggambarkan revitalisasi Pittsburgh sebagai kota awal pasca industri.

Berbeda dengan contoh sebelumnya dalam kehadiran ekspresi bangunan, pada kasus ini kehadiran ungkapan revolusi teknologi sebagai konsep muncul secara gamblang yaitu dengan diciptakannya struktur rangka dan massa – massa kubus yang disebut *boolean cubes* oleh sang arsitek, media ini memberikan pengaruh besar

dalam produk bangunan yang dimunculkan, baik di dalam ruangan maupun pada pengolahan penampilan bangunannya.<sup>11</sup>

Ekspresi dari konsep tersebut dapat dirasakan sangat jelas di dalam bangunan, yaitu pengolahan interior ruangan yang juga merepresentasikan boolean cubes termasuk juga pada detail-detail strukturnya. Boolean cubes dapat dirasakan dalam dua dimensi (fasad, situasi maupun potongan) dan dalam tiga dimensi yaitu pada suasana ruangan.



Gambar III.7. Penampilan boolean cubes dalam dua dan tiga dimensi

---

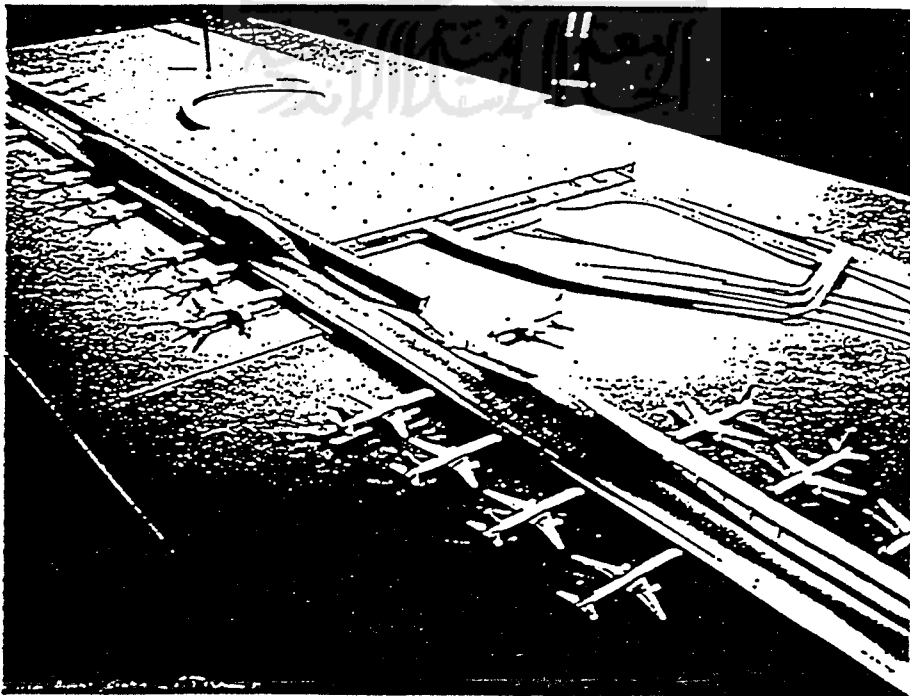
<sup>11</sup> Op.cit, hal. 122.

Berdasarkan keterangan di atas bahwa perancangan bangunan ini memiliki karakter yang berbeda dengan contoh sebelumnya, ekspresi bangunan yang menggambarkan revolusi ilmu pengetahuan menjadi media utama dalam konsep desainnya, sedangkan fungsi bangunan menyesuaikan dengan rancangan yang terbentuk dari konsep tersebut, sehingga denah dan bentuk bangunan yang muncul secara keseluruhan berbeda dan tidak mendasarkan pada aturan baku sebuah bangunan penelitian sebagai pertimbangan yang utama.

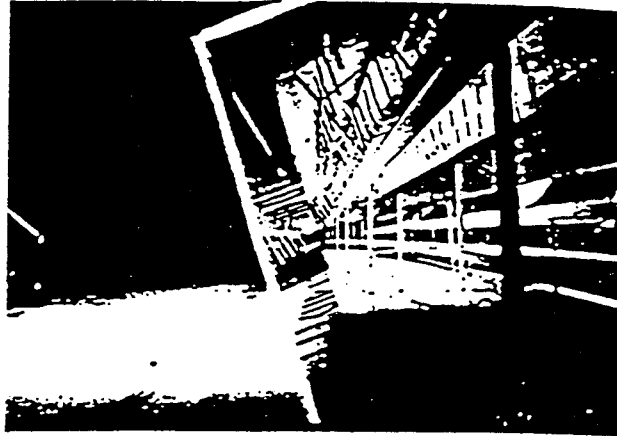
c. New Kansai International Airport, Osaka, Jepang; arsitek : Bernard Tschumi.

Rancangan bangunan ini juga berbeda dalam mengungkapkan ekspresi dengan dua contoh di atas. *gerakan angin* yang besar dan kuat serta berwujud gelombang menjadi dasar dalam konsep perancangan bangunan ini. Ekspresi tersebut dimunculkan sesuai dengan bentuk dan karakter yang dimiliki oleh angin tersebut yang dalam pergerakannya ketika mengenai/ melalui sebuah penghalang (termasuk bangunan) maka penghalang tersebut akan mengalami pergerakan yang mengikuti pergerakan angin yang melaluinya.

Kehadiran pengaruh gerakan angin tersebut dapat dirasakan dalam dua dimensi bangunan maupun tiga dimensi yaitu suasana interior dan bahkan termasuk dalam pengolahan lantai yang seolah bergerak terbang terbawa oleh angin.<sup>12</sup>



<sup>12</sup> Architecture in Transition, Prestel, 1991, hal. 124.



Gambar III.8. Penampilan bangunan sesuai karakter gerak angin

Kasus pada bangunan ini ingin menampilkan bentuk bangunan yang seolah-olah akan terbang tertiuip oleh angin laut yang kuat, yang menyebabkan massa bangunan menjadi bergelombang. Suasana ruang yang terbentuk dari konsep ini dapat dinikmati secara dua dimensi yaitu pada pengolahan fasadnya dan secara tiga dimensi pada pengolahan interiornya termasuk pola sirkulasinya.

Ekspresi yang muncul dari konsep desain bangunan ini kemungkinan merupakan perpaduan dari dua cara untuk mengekspresikan konsep pada dua contoh sebelumnya. Yaitu bahwa bangunan ini ingin menampilkan karakter ekspresi sesuai dengan konsep desainnya secara gamblang namun dalam rancangannya tetap mengajak pemakai yang ada di dalamnya untuk bertanya/ berpikir tentang makna kehadiran dalam desain bangunannya.

### Kesimpulan

Berdasarkan beberapa contoh kasus bangunan di atas dapat diambil kesimpulan, bahwa :

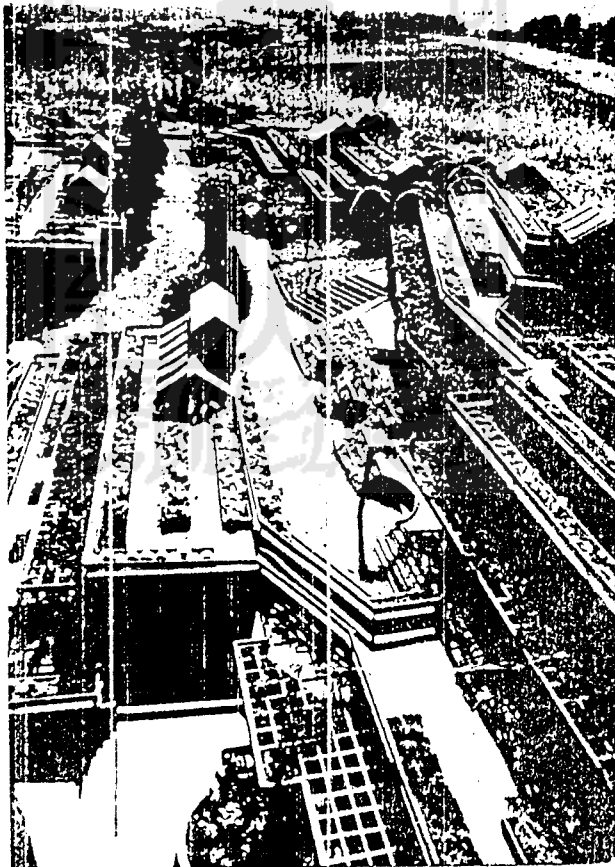
- Dalam merancang perlu memperhatikan cara mengolah fasade yang sesuai dan proporsional untuk sebuah bangunan Gedung Puslitbang Bioteknologi.
- Ekspresi bangunan dapat muncul dengan berbagai cara yang dapat digunakan untuk mewujudkannya, baik menampilkan konsep ke dalam desain secara gamblang dan mudah dipahami maksudnya, ataupun dengan cara memunculkan makna kehadiran bangunan tersebut dengan mengajak bertanya/ berpikir orang untuk memahami maksud desainnya, atau merupakan kombinasi keduanya.

(Dalam perancangan desain saya akan mencoba menerapkan metode konsep yang kedua yaitu memunculkan *makna kehadiran* bangunan tersebut dengan mengajak bertanya/ berpikir orang untuk memahami maksud desainnya).

### C. Konteks (Akrab Lingkungan)

#### a. A laboratory for Biotechnical Teaching and Research, California State University Polytechnic Colleagues; arsitek : John Lyle.

Merupakan bangunan akrab lingkungan yang berfungsi sebagai laboratorium bioteknik (bioteknologi). Rancangan yang ingin diwujudkan pada bangunan ini yaitu menyatukan antara bangunan atau massa dengan tanaman (lanskap) serta lingkungan sekitarnya, termasuk penyesuaian dengan lahan yang memiliki kontur yang bervariasi naik turun yang kemudian diterapkan dalam pengolahan bentuk dan fasad bangunan sebagai bagian dari cara-cara penerapan desain yang kontekstual terhadap kondisi lingkungan yang ada.<sup>13</sup>



Gambar III.9. Adanya penyatuan antara bangunan dengan lanskap

Kasus bangunan ini cukup menarik yaitu bangunan yang berfungsi sebagai laboratorium / penelitian bioteknik namun didesain dengan sebagian besar bangunan

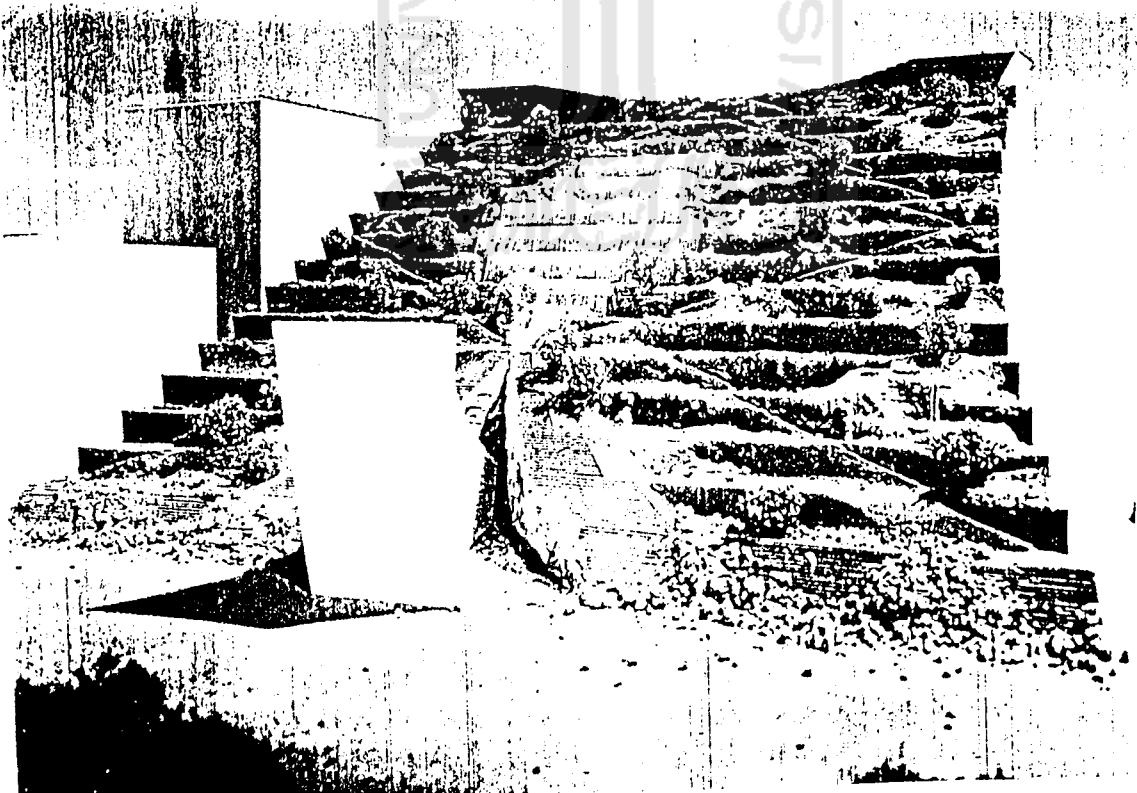
<sup>13</sup> J, Bartuska, & Young, Gerald, *The Built Environmental*, Crisp Public, 1994, hal. 205.

tertutup oleh adanya lanskap sebagai upaya untuk menyesuaikan dengan kondisi lingkungan sekitar bangunan, sehingga bangunan ini dapat akrab dan menyatu dengan lingkungan sekitarnya namun tetap dapat berfungsi sebagai laboratorium.

Kondisi yang ada pada site dapat menjadi aspek dalam menentukan rancangan bangunan yang kontekstual (akrab lingkungan), seperti lanskap dan bentuk kontur yang ada dalam site.

**b. Fukuoka Prefecture International Hall, Jepang; arsitek : Emilio Ambasz.**

Desain bangunan ini mencoba menawarkan keberadaan sebuah taman/lanskap yang memanjat dan menutupi sebagian besar bangunan yang dibentuk seperti teras-teras pada tanah berbukit pada sisi selatan bangunan. Efek yang ingin dimunculkan dari desain ini adalah merespon terhadap kondisi alam sebagai salah satu metode untuk mewujudkan bangunan yang akrab lingkungan, sehingga dapat memberikan/ menciptakan kondisi iklim mikro yang segar (mengurangi dampak polusi, radiasi matahari) bagi bangunan itu sendiri dan penggunanya, minimal yang ada di dalam kota sekitar bangunan tersebut.<sup>14</sup>



Gambar III.10. Fasad bangunan yang hampir seluruhnya tertutup lanskap

<sup>14</sup> Architecture for The Future

Ada satu konsep yang menarik dari desain bangunan ini, yaitu bagaimana memunculkan bangunan modern yang berada di kota namun berusaha untuk menciptakan kondisi iklim mikro (minimal untuk bangunan itu dan daerah sekitarnya) yang dapat mengurangi dan meredam suhu dan tingkat polusi kota yang tinggi. Yaitu dengan memunculkan lanskap yang bersifat vertikal dan menyatu dengan bangunannya, sehingga diharapkan akan dapat memberikan kontribusi bagi penurunan polusi dan suhu lingkungan yang tinggi. Konsep ini baik dan dapat diterapkan di daerah tropis (termasuk Indonesia khususnya Yogyakarta), karena Yogyakarta adalah termasuk kota yang sedang berkembang dan sekarang mulai dapat dirasakan tingkat polusi yang sudah cukup tinggi bila memasuki daerah kota.

### Kesimpulan

Dari berbagai contoh bangunan tersebut di atas dapatlah diambil beberapa kesimpulan yang kemungkinan dapat diterapkan dalam mendesain gedung Puslitbang Bioteknologi yang akrab lingkungan, yaitu :

- Perlunya memperhatikan kondisi site, seperti kontur, sebagai bagian dalam memperoleh desain yang kontekstual terhadap site dan lingkungan sekitarnya.
- Perlunya memperhatikan pengolahan lanskap yang nantinya akan berpengaruh dalam penciptaan iklim mikro yang segar di area bangunan dan lingkungan sekitarnya dapat terpenuhi.
- Faktor tanah yang dapat menjadi pertimbangan dalam mendesain agar bagaimana bangunan itu dapat menyatu dengan alam (dan lanskapnya).
- Perlunya memperhatikan bahan-bahan yang sesuai untuk bangunan akrab lingkungan.

