



K A J I A N
P E R A N C A N G A N

2.1 Resilient Architecture

Resiliensi adalah kemampuan untuk beradaptasi dengan kondisi yang berubah dan untuk mempertahankan atau mendapatkan kembali fungsionalitas dan vitalitas dalam menghadapi stres atau gangguan. Ini adalah kapasitas untuk bangkit kembali setelah gangguan atau saat gangguan. Di berbagai tingkatan - individu, rumah tangga, komunitas, dan wilayah - melalui ketahanan manusia dapat mempertahankan kondisi yang layak huni jika terjadi bencana alam, kehilangan kekuatan, atau gangguan lain dalam layanan yang biasanya tersedia.

Relatif terhadap perubahan iklim, ketahanan melibatkan adaptasi terhadap berbagai dampak regional dan lokal yang diperkirakan dengan planet pemanasan: badai yang lebih hebat, curah hujan yang lebih besar, banjir pesisir dan lembah, kekeringan yang lebih lama dan lebih parah di beberapa daerah, kebakaran hutan, permafrost yang mencair, suhu lebih hangat, dan pemadaman listrik. Flood Resilient Architecture adalah konsep dimana bangunan dapat menjadi ramah ketika terjadi bencana banjir.

2.2 Bangunan Tanggap Bencana

Menurut (Arya et al., 2004) setiap sistem struktur pada suatu bangunan merupakan penggabungan beberapa elemen struktur secara tiga dimensi yang cukup rumit. Fungsi utama dari sistem struktur adalah untuk memikul secara aman dan efektif beban yang bekerja pada bangunan, serta menyalurkannya ke tanah melalui pondasi. Beban yang bekerja pada bangunan terdiri dari beban vertical, horizontal, perbedaan temperature, getaran, dan sebagainya. Pertimbangan seorang arsitek dalam mendesain struktur suatu bangunan meliputi klasifikasi struktur, pemilihan sistem dan elemen struktur.

2.2.1 Klasifikasi Struktur

Metode yang sering digunakan untuk memahami struktur pada bangunan yaitu mengklasifikasikan elemen struktur dan sistem struktur bangunan menurut bentuk dan sifat fisik dalam suatu konstruksi.

Klasifikasi berdasar bentuk dasar:

- Elemen garis adalah elemen yang panjang dan langsing dengan penampang melintang lebih kecil dari ukuran panjang elemen tersebut. Elemen garis dapat dibedakan menjadi garis lurus dan garis lengkung.
- Elemen bidang adalah elemen yang ketebalan penampang lebih kecil dibanding ukuran panjang elemen tersebut. Elemen bidang dapat berupa datar ataupun melengkung.

Klasifikasi struktur berdasar karakteristik kekakuan elemen:

- Elemen kaku, tidak mengalami perubahan bentuk yang besar apabila diberi gaya berupa beban.
- Elemen tidak kaku atau fleksibel, bentuk struktur ini dapat berubah drastis sesuai perubahan pembebanannya.

Berdasarkan susunan elemen, dibedakan menjadi 2 sistem:

- Sistem satu arah, dengan mekanisme transfer beban dari struktur untuk menyalurkan ke tanah merupakan aksi satu arah saja.
- Sistem dua arah, dengan dua elemen bersilangan yang terletak di atas dua titik tumpuan dan tidak terletak di atas garis yang sama.

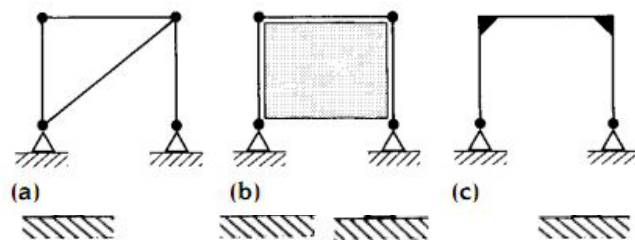
2.2.2 Pemilihan Sistem dan Elemen Struktur

Sebagai pemikul beban-beban bangunan suatu sistem struktur diterapkan pada suatu bangunan sesuai dengan tujuan dan kebutuhan dari bangunan tersebut. Ada beberapa macam sistem struktur, suatu bangunan bisa direncanakan dengan satu atau lebih sistem struktur. Penentuan sistem struktur merupakan tanggung jawab perencana struktur sesuai dengan bentuk gedung, kondisi lingkungan dan bagaimana sistem struktur menerima dan mendistribusikan beban dengan caranya masing-masing.

2.3 Pertimbangan Kekakuan dan Kestabilan

Kekakuan dan Kestabilan Elemen

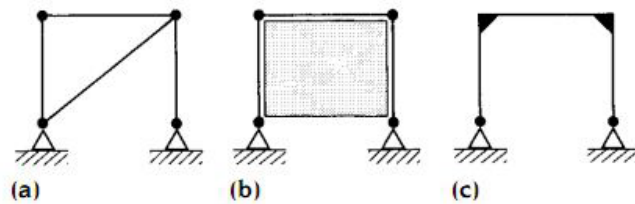
Bangunan yang memiliki kekakuan dan kestabilan yang baik merupakan syarat bangunan tersebut layak digunakan. Kestabilan adalah kemampuan bangunan untuk menahan gaya yang diberikan dari luar sehingga bangunan tidak runtuh.



Gambar 1.6 Kestabilan Struktur jika diberi Gaya Luar
Sumber: <http://duken.info/sipil/2011/07/28/kestabilan-struktur/>

Pada gambar pertama, dapat dilihat penggunaan struktur sangat sederhana mengakibatkan deformasi yang besar jika mendapat beban dari luar. Berbeda dengan gambar kedua, struktur yang diberi pengaku akan cenderung lebih stabil ketika menerima beban dari luar. Terdapat ada 3 cara yang menstabilkan struktur:

- Pemasangan pengaku (diagonal bracing) pada struktur
- Pembuatan bidang rangka yang kaku (diaphragm)
- Pemasangan sambungan yang kaku (rigid)



Gambar 1.7 Cara untuk membuat struktur stabil
 Sumber: <http://duken.info/sipil/2011/07/28/kestabilan-struktur/>

Pemasangan pengaku dilakukan untuk mencegah struktur mengalami deformasi yang besar. Pengaku biasanya dipasang pada struktur yang terbuat dari kayu atau baja. Pada struktur bangunan tinggi (lebih dari 300 meter), pemasangan pengaku biasanya lebih sering dilakukan dibandingkan dengan struktur bangunan yang rendah dengan alasan struktur yang rendah masih sangat rigid (deformasinya kecil) dan tidak membutuhkan bantuan bracing.

2.4 Ruang Terbuka Sebagai Ruang Evakuasi

Ruang terbuka menurut Hakim dan Utomo (2003) memiliki fungsi utama sebagai fungsi sosial seperti tempat komunikasi sosial, tempat bermain dan berolahraga, tempat untuk mendapatkan udara segar, tempat peralihan dan tempat menunggu dan beberapa fungsi lain. Ruang terbuka juga memiliki sebagai fungsi ekologis yaitu sebagai pengendali banjir, penyegar udara, dan pengatur tata air serta menyerap air hujan, serta sebagai pelembut arsitektur bangunan. Selain fungsi-fungsi di atas, ruang terbuka juga memiliki fungsi sebagai area berlindung saat terjadi bencana. Fungsi tersebut dapat terlaksana dengan menjadikan ruang terbuka publik sebagai area berkumpul saat terjadi bencana dan meminimalisir bangunan pada area terbuka tersebut.

Tentunya hal itu perlu disertai dengan aturan-aturan yang jelas, tegas dan mengikat untuk menghindari adanya pelanggaran (Kaiser et.al,1995:299). Ruang terbuka publik yang berfungsi sebagai penghubung antar ruangpermukiman dapat memudahkan kegiatan evakuasi saat terjadi bencana sehingga dapat meminimalisir dampak bencana. Dalam hal ini ruang terbuka berfungsi sebagai ruang evakuasi bencana.

Dari uraian diatas, ruang terbuka mempunyai fungsi yang signifikan dalam mengakomodasi kegiatan evakuasi. Oleh karena itu perlu dilakukan perencanaan ruang terbuka publik secara terencana dan terarah sebagai ruang evakuasi meminilisir dampak dari bencana alam.

2.5 Sirkulasi Ruang Dalam sebagai Sarana Evakuasi

Sirkulasi ruang dalam pada bangunan berfungsi menghubungkan ruang-ruang pada suatu bangunan atau suatu ruang-ruang interior atau eksterior bersama-sama. Sirkulasi dapat juga menggunakan ruangan-ruangan yang ada sebagai sirkulasi atau membuat suatu ruangan khusus sebagai sarana sirkulasi tersebut. Desain sarana evakuasi harus dipertimbangkan untuk menentukan jalur alternatif yang dapat digunakan ketika terjadinya bencana. Tujuan desain evakuasi adalah untuk menyelamatkan jiwa manusia dan kemudian menghindari kerusakan seminimal mungkin. Pola sirkulasi yang akan di gunakan pada bangunan rumah deret adalah pola linier dimana jalur yang lurus dapat menjadi elemen pengaturan yang utama bagi serangkaian ruang. Sehingga, masyarakat dapat mengetahui dengan mudah arah yang dituju saat melakukan evakuasi. Jalur Evakuasi merupakan jalur yang menghubungkan semua ruang ke area yang aman dalam hal ini Titik Kumpul.

Pada suatu bangunan, jalur evakuasi memiliki peran yang sangat penting untuk mengevakuasi pengguna ke tempat aman apabila terjadi bencana. Oleh sebab itu, rambu jalur evakuasi harus diletakkan pada seluruh bagian bangunan. Jalur evakuasi pada bangunan gedung bertingkat terdiri dari jalur menuju tangga, tangga darurat, dan jalur menuju titik kumpul di luar gedung. Dalam penentuan jalur evakuasi juga harus disepakati dimana titik kumpul yang aksesnya mudah dan luas. Yang perlu diperhatikan dalam merancang jalur evakuasi adalah:

1. Jalur evakuasi harus cukup lebar, yang bisa dilewati oleh 2 kendaraan atau lebih (untuk jalur evakuasi di luar bangunan).
2. Harus menjauh dari sumber ancaman dan efek dari ancaman.
3. Jalur evakuasi harus baik dan mudah dilewati.
4. dan intinya harus aman dan teratur.

2.6 Kajian Rumah Deret

Dalam undang-undang Nomor 1 tahun 2011 tentang perumahan dan kawasan permukiman, yaitu permukiman adalah bagian dari lingkungan hunian yang terdiri atas lebih dari satu satuan perumahan yang mempunyai prasarana, sarana, utilitas umum, serta mempunyai penunjang kegiatan fungsi lain di kawasan perkotaan atau kawasan perdesaan. Sedangkan perumahan adalah kumpulan rumah sebagai bagian dari permukiman, baik perkotaan maupun perdesaan, yang dilengkapi dengan prasarana, sarana, dan utilitas umum sebagai hasil upaya pemenuhan rumah yang layak huni.

Dalam SNI 03-6981-2004 rumah sederhana tidak bersusun direncanakan sebagai tempat kediaman yang layak dihuni bagi masyarakat berpenghasilan rendah atau sedang. Oleh karena itu harganya harus terjangkau oleh masyarakat berpenghasilan rendah dan sedang.

Kebutuhan Luas Ruang Per Jiwa (dalam m ²)	Kapasitas Rumah Untuk 3 Jiwa				Kapasitas Rumah Untuk 4 Jiwa			
	Luas Unit Rumah (m ²)	Luas Lahan Minimal (m ²)	Luas Lahan Ideal (m ²)	Luas Lahan Efektif (m ²)	Luas Unit Rumah (m ²)	Luas Lahan Minimal (m ²)	Luas Lahan Ideal (m ²)	Luas Lahan Efektif (m ²)
Ambang Batas: 7,2	21,6	60,0	200	72-90	28,8	60,0	200	72-90
Indonesia: 9,0	27,0	60,0	200	72-90	36,0	60,0	200	72-90
Internasional: 12,0	36,0	60,0	-	-	48,0	60,0	-	-

Tabel 2.1 Kebutuhan Luas Minimum Bangunan dan Lahan Untuk Rumah Sederhana Sehat
 Sumber: Keputusan menteri permukiman dan prasarana wilayah No. 403/KPTS/M/2002 tentang pedoman teknis pembangunan rumah sehat sederhana

Ruang-ruang yang perlu ada dalam konsep rumah deret adalah sebagai berikut:

- 1 ruang tidur yang memenuhi persyaratan keamanan. Bagian ini merupakan ruang yang utuh sesuai dengan fungsi utamanya.
- 1 ruang serbaguna merupakan ruang kelengkapan rumah dimana didalamnya dilakukan interaksi antara keluarga dan dapat melakukan aktifitas lainnya.

- 1 kamar mandi/kakus/cuci merupakan bagian dari ruang servis yang sangat menentukan apakah rumah tersebut dapat berfungsi atau tidak, khususnya untuk kegiatan mandi cuci dan kakus.

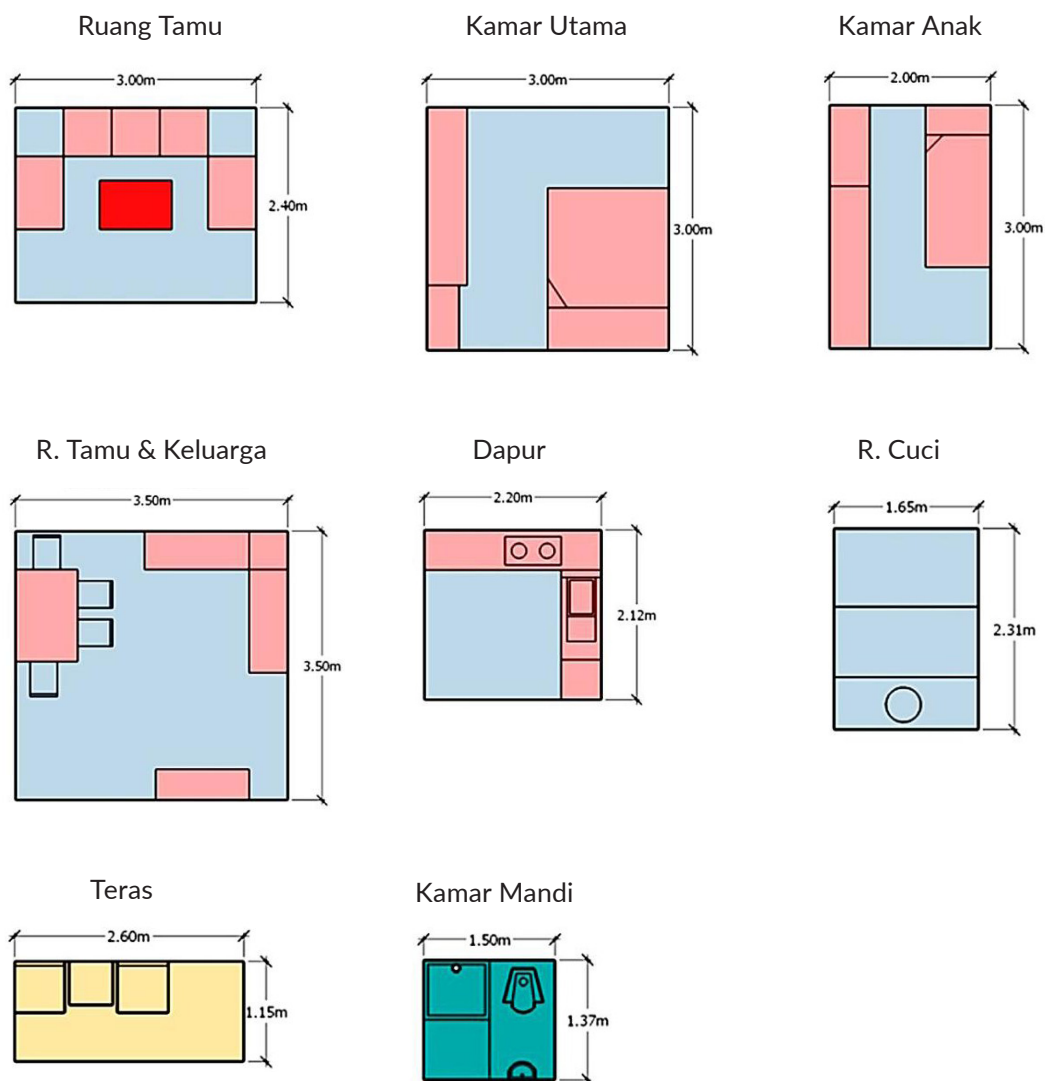
Rumah deret merupakan salah satu tipe rumah sederhana yang bergandengan antara satu unit dengan unit lainnya. Pada rumah deret, salah satu atau kedua dinding bangunan induknya menyatu dengan dinding bangunan induk lainnya. Dengan system rumah deret, unit-unit rumah tersebut menjadi satu kesatuan. Pada rumah deret, setiap rumah memiliki kapling sendiri-sendiri. Pengertian Rumah deret menurut SNI 03-1733-2004 tentang Tata cara perencanaan lingkungan perumahan di perkotaan, beberapa tempat kediaman lengkap dimana satu atau lebih dari sisi bangunan induknya menyatu dengan sisi satu atau lebih bangunan lain atau tempat kediaman lain, tetapi masing-masing mempunyai persil sendiri. Rumah deret merupakan rumah yang sisinya saling berdempetan dan tidak memiliki ruang kosong maupun ruang terbuka diantara bangunannya. Rumah deret ini biasanya terdapat pada rumah -rumah yang berukuran kecil atau memiliki lahan yang terbatas (Zuraida, 2013).



Gambar 2.1 Kampung Deret Petogogan di Jakarta (kiri) dan Rumah Deret (kanan)
Sumber: The Jakarta Post, 2019

Menurut Heryati (2011), Kampung kota adalah sebuah bentuk pemukiman yang berada di area perkotaan yang memiliki ciri diantaranya adalah penduduknya masih mempunyai sifat dan perilaku kehidupan

antar sesama yang erat akan ikatan kekeluargaan, kondisi fisik bangunan maupun lingkungan yang kurang tertata, kepadatan penduduk yang tinggi dan kerapatan antar bangunan yang juga tinggi, serta sarana pelayanan yang belum maksimal. Kebutuhan dasar yang mewadahi rumah deret adalah fungsi ruang tidur, ruang serbaguna dan MCK yang mengacu pada standar *World Health Organization* (WHO).

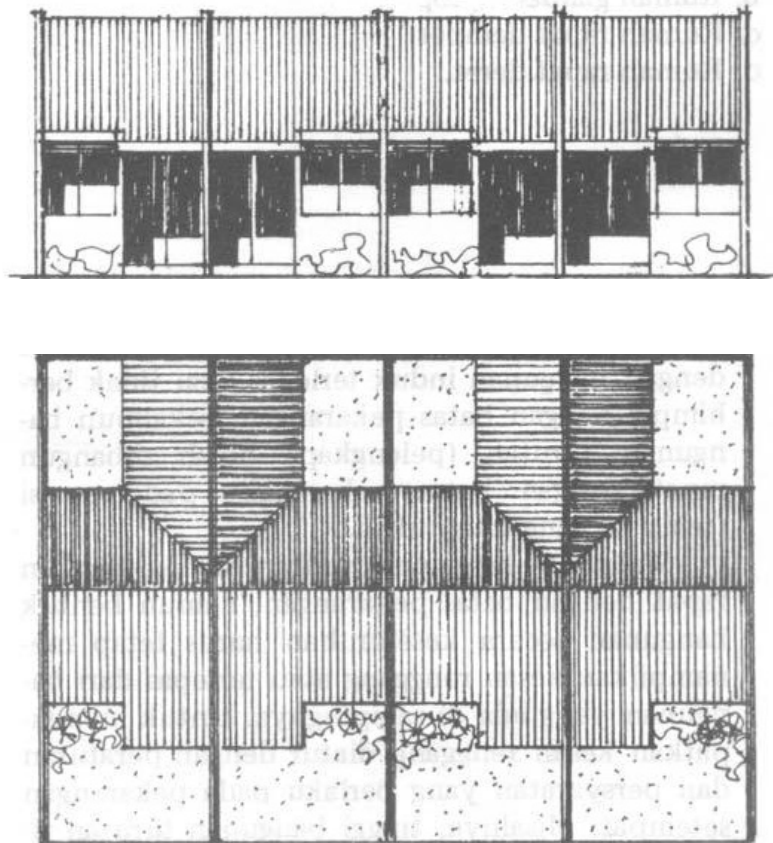


Gambar 2.2 Denah Hasil Simulasi Unit Ruang pada Rumah Sederhana
 Sumber: Puslitbang Permukiman, 2011

Menurut hasil survey yang dilakukan oleh Mahatma Sindi Suryo (2017), ruang tamu merupakan salah satu ruang yang dibutuhkan. Namun realitanya adalah penggunaan ruang sering digabung dengan ruang berkumpul. Survei lapangan Puslitbang Permukiman pada tahun 2015, 89% dari responden dalam Mahatma Sindi Suryo (2017), masyarakat yang menghuni rumah sederhana menyatakan bahwa adanya ruang tamu dibutuhkan bagi mereka. Berdasarkan data dan analisis yang telah dilakukan oleh Suryo, maka dapat ditetapkan ruang primer pada rumah sederhana adalah ruang tidur, ruang makan, ruang keluarga, dapur dan kamar mandi atau wc. Ruang-ruang utama tersebut dapat menjadi acuan untuk menentukan luasan minimal pada rumah sederhana sedangkan tambahan atau penunjang merupakan ruang tamu, teras dan juga ruang cuci. Berdasarkan SNI 03-1733-2004 ditetapkan luas rerata ruang berdasarkan kebutuhan udara yaitu 36 m² dengan ketinggian plafon minimal 2,5 meter.

Menurut Surowiyono (1982) Rumah rapat deret hampir sama halnya dengan bangunan gandeng dua atau kopel. Bedanya, pada bangunan rapat deret, bangunan induk dapat berimpit pada kedua batas pekarangan sisi, dengan ketentuan maksimal panjang bangunan rapat deret tidak boleh lebih dari 40 (empat puluh) meter.

Bentuk bangunan rapat deret sering dipergunakan sebagai bangunan toko atau ruang usaha. Pada jenis bangunan ini seringkali garis sempadan bangunan (GSB) dan garis sempadan jalan (GSJ) berimpit menjadi satu garis.



Gambar 2.3 Rumah Rapat Deret

Sumber: Dasar Perencanaan Rumah Tinggal, Surowiyono

Dapat disimpulkan bahwa jenis bangunan tersebut seringkali tidak memiliki halaman depan. Oleh karena itu pada bangunan rapat deret yang dipergunakan sebagai rumah tinggal, perlu diperhatikan pembukaan (pintu/jendela) yang terdapat pada bagian depan harus direncanakan dengan baik untuk menjamin keamanan, sebab rumah tersebut berhubungan langsung dengan jalan umum

2.7 Preseden Rumah Deret

Rumah Deret Tamansari, Bandung, Indonesia karya Yu sing Lim

Rumah deret Tamansari didesain dengan konsep ramah lingkungan serta mengadopsi kearifan lokal pemukiman adat orang sunda yang mengandung tiga unsur utama yakni: kampung, sumber pangan, dan hutan keramat. Berbentuk rumah panggung Rumah Deret ini mampu menampung 400 keluarga. Rata-rata rumah deret dibuat 1-3 lantai. Rumah tertinggi 8 lantai, dilengkapi dengan fasilitas lift.

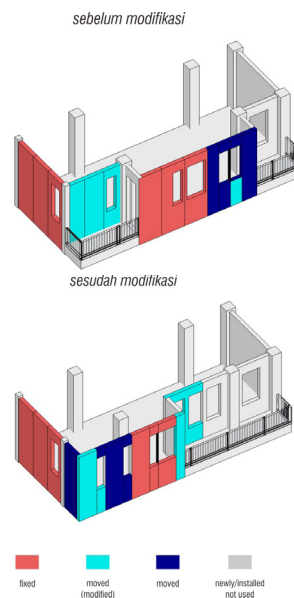


Secara ke seluruh kawasan Rumah Deret ini mampu menyerap air hujan seoptimal mungkin, seperti terlihat pada gambar Penataan masa bangunan Arsitek Yu sing menganalogikan sebuah kampung yang ditumpuk dan memiliki susunan yang organis dan memiliki fasad yang beragam, Arsitek Yu sing juga mempertahankan interaksi sosial yang menjadi krusial dalam perancangan. Rumah Deret ini sehingga meunjukkan kawasan ini sebagai sebuah kawasan yang harmonis. Dengan melibatkan warga langsung dalam merancang sehingga sebisa mungkin Rumah Deret Tamansari ini merepresentasikan jiwa 'kampung' dalam tatanan konsep pemukiman yang baru.

Next 21 karya Yositika UTIDA

NEXT 21 di Osaka Jepang adalah contoh representatif dari desain Open Building yang dipraktikkan oleh John Habraken. Proyek ini dibuat dengan penekanan pada fleksibilitas ruang interior, karena penyewa memiliki berbagai kantor profesional di dalamnya. Desainnya partisipatif, karena banyak arsitek dibawa untuk mewakili penyewa tertentu untuk kolaborasi dalam membangun ruang interior yang bervariasi dalam ukuran, tata letak, dan penggunaannya.

Penerapan Open Building pada tatanan interior di tunjukan pada susunan selubung bangunan yang dapat di tukar dan dipasang ulang sesuai ukurannya, dan layout ruang yang dapat diubah sejalan dengan berkembangnya fungsi dalam bangunan.



2.8 Bencana Banjir Sungai Code

Banjir juga menjadi bencana yang paling sering terjadi di Indonesia. Terlebih di kota-kota besar yang memiliki aliran sungai yang banyak dan termasuk deras, namun tidak diimbangi dengan tata kota dan sistem drainase air yang cukup baik. Jakarta, Semarang, dan Surabaya adalah beberapa contoh kota yang mengalami banjir tiap tahun hampir tiap tahun. Banjir yang rutin terjadi tersebut membutuhkan penanganan segera dengan meningkatkan kesiapsiagaan agar tidak banyak kerugian yang dialami pada tiap kejadian.

Salah satu sungai yang menjadi saluran rutin bagi aliran banjir di Kota Yogyakarta adalah Sungai Code. Sungai Code merupakan sungai yang menjadi satu aliran dengan Sungai Opak, dan juga menjadi anak sungai dari Sungai Boyong yang berada di kaki Gunung Merapi. Pada saat tertentu di musim penghujan ketika curah hujan tinggi terutama ketika terdapat guguran material dari letusan Gunung Merapi, Sungai Code akan meluap membawa banjir kiriman dan membawa material lahar dingin melebihi kemampuan tampungan saluran sungai. Pada kejadian erupsi Merapi tahun 2010 lalu, jumlah material yang terbawa melalui Sungai Code mencapai hingga 40 juta meter kubik yang mengalir ke selatan dari saluran Sungai Boyong. Jumlah tersebut masih belum termasuk yang mengalir melalui Sungai Gajah Wong dan Sungai Winongo.

Permukiman kumuh tidak jauh dari bencana sekitarnya, seperti banjir yang diakibatkan oleh pembuangan limbah padat maupun limbah rumah tangga yang langsung ke dalam sungai Code. Salah satu faktor timbulnya banjir adalah karena penduduk menyalahi aturan sempadan sungai dan untuk menjaga kelestarian kawasan yang ada di daerah hulu maupun bangunan-bangunan pengendali sungai harus ditetapkan garis sempadan sungai sehingga usaha-usaha yang merupakan alternatif penanganan sungai dapat menghasilkan perlindungan yang optimal. Kawasan sempadan dan sungai masuk dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No: 63/PRT/1993. Kriteria penetapan garis sempadan sungai terdiri dari:

1. Sungai bertanggung di luar kawasan perkotaan,
2. Sungai bertanggung di dalam kawasan perkotaan
3. Sungai tidak bertanggung di luar kawasan perkotaan
4. Sungai tidak bertanggung di dalam kawasan perkotaan

Kriteria yang terdapat diatas diharapkan dapat menjadi dasar usaha-usaha yang akan dilakukan pada alur sungai, baik usaha rehabilitasi maupun perencanaan fisik. Untuk itu harus ditetapkan batas yang jelas untuk masing-masing kondisi alur yang ada. Untuk garis sempadan sungai bertanggung ditetapkan sebagai berikut:

1. Garis sempadan bertanggung di luar kawasan perkotaan ditetapkan sekurang-kurangnya 25 m disebelah luar sepanjang kaki tanggul.

2. Garis sempadan sungai bertanggung di dalam kawasan perkotaan ditetapkan sekurang-kurangnya 15 m di sebelah luar sepanjang kaki tanggul.

Untuk kondisi sungai tidak bertanggung di luar kawasan perkotaan didasarkan pada kriteria luar daerah aliran sungai (DAS), yaitu 50 m dari tebing sungai.