

Rumah Susun Modular di Surabaya

Ivan Satria dan Rony Gunawan Sunaryo
 Program Studi Arsitektur, Universitas Kristen Petra
 Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya
 E-mail: ivan.satria@yahoo.com; ronygunawan@petra.ac.id



Gambar. 1. Perspektif bangunan (*bird view*). Sumber: penulis

ABSTRAK

Proyek ini merupakan sebuah fasilitas rumah susun yang menggunakan bahan utama peti kemas dan dilengkapi dengan ruang komunal yang lebih terdesain dengan baik dibandingkan dengan rumah susun di Surabaya pada umumnya. Lokasi tapak yang berada di jalan Nusa Indah, Surabaya bagian timur. Harga tanah pada area ini terbilang cukup murah (3 – 4 jt/m²) sehingga tidak terlalu memberatkan pada biaya awal. Didukung pula dengan bahan utama yaitu peti kemas yang tersedia cukup banyak di Surabaya dengan harga yang terjangkau. Fasilitas pendukung seperti sekolah, tempat ibadah, kantor polisi, dan pasar tersedia tidak jauh dari tapak, hal ini sangat mendukung kehidupan penghuni karena fasilitas tersebut merupakan hal pokok bagi kehidupan mereka. Rumusan masalah dalam proyek ini adalah bagaimana mendesain fasilitas rumah susun secara efisien dengan bahan utama peti kemas. Untuk dapat menjawab rumusan masalah tersebut maka penulis menggunakan pendekatan struktur bangunan. Dan pendalaman yang digunakan yaitu struktur, sehingga ketika ditinjau kembali dapat menjawab rumusan masalah dalam proyek ini.

Kata Kunci: rumah, rumah susun, modular, Surabaya.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang



Gambar 1.1. Beberapa hal yang menyebabkan hunian vertikal semakin menjamur di Indonesia. Sumber: google (2015)

PENGGUNAAN lahan yang terus meningkat di wilayah Kota Surabaya menimbulkan masalah keterbatasan lahan di masa yang akan datang. Tingginya tingkat kelahiran dan migrasi penduduk yang terbentur pada kenyataan bahwa lahan di perkotaan semakin terbatas dan nilai lahan yang semakin meningkat serta mayoritas penduduk dari tingkat ekonomi rendah, menimbulkan permukiman-permukiman padat di kawasan yang dianggap strategis yaitu kawasan pusat kota, industri dan perguruan tinggi. Alternatif pembangunan yang

dianggap paling sesuai dengan kondisi di atas yaitu pembangunan kearah vertikal, dalam hal ini adalah Rumah Susun.

Kebutuhan lahan perumahan di Kota Surabaya dalam kurun waktu tahun 2003 – 2013, diperkirakan meliputi 53,85% dari total luas Surabaya. Sesuai RT/RW Kota Surabaya tahun 2003-2013, kebutuhan permukiman sampai dengan tahun 2013 diperkirakan mencapai 556.542 unit, dengan kebutuhan lahan lebih kurang 17. 593,75 Ha. Berdasarkan data dari BPN Kota Surabaya, sampai dengan tahun 2001 luas lahan permukiman adalah 13.711 Ha, dengan demikian masih dibutuhkan tambahan lahan permukiman seluas 3.882,75 Ha.

Sebagai manusia, mereka tentunya juga memiliki hak untuk tinggal dalam sebuah hunian yang layak dan memiliki fasilitas yang cukup untuk menunjang kehidupan mereka. Sedangkan dapat kita lihat di sekeliling kita, masih banyak hunian vertikal yang telah dibangun oleh pihak pemerintah tetapi masih kurang memadai dalam mewedahi kebutuhan mereka. Penulis ingin mengajukan konsep hunian vertikal yang modular sehingga pembangunannya pun tidak memakan biaya yang cukup besar dan jangka waktu pembangunan yang juga tidak membutuhkan waktu yang lama. Dengan begitu, hunian ini akan dapat dijangkau oleh berbagai kalangan masyarakat.

Hal ini tentunya didukung dengan adanya fakta bahwa jumlah peti kemas di Surabaya semakin meningkat tiap tahunnya, pada tahun 2013, jumlah peti kemas yang masuk ke Surabaya sekitar 1.836.110 unit dan pada tahun 2014 sebanyak 1.911.197 unit, meningkat sekitar 3,7%. Serta harga per unit peti kemas bekas yang telah diperbaiki sekitar Rp. 18.000.000,00 per unit. (Tribunnews.com, 2014). Dengan adanya data ini, konsep modular rumah susun yang menggunakan bahan peti kemas akan semakin terdukung.

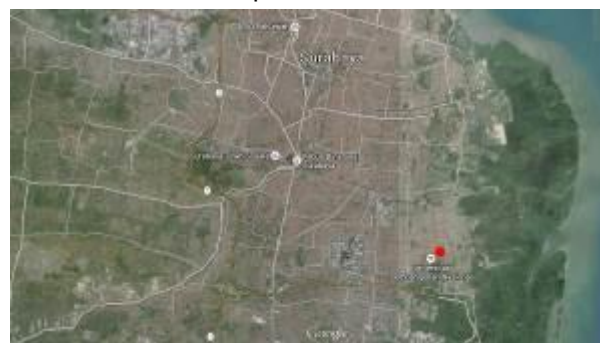
B. Rumusan Masalah

Dalam mendesain proyek ini ada rumusan masalah yaitu bagaimana mendesain fasilitas rumah susun secara efisien dengan bahan utama peti kemas.

C. Tujuan Perancangan

Proyek ini didesain dengan tujuan agar kehidupan penghuni rumah susun akan lebih terwadahi kegiatannya dan mendapat tempat tinggal yang lebih layak dan terjangkau.

D. Data dan Lokasi Tapak



Gambar 1.2. Letak lokasi tapak. Sumber: Modifikasi dari Google Earth (2015)

Lokasi tapak berada di kota Surabaya, Jawa Timur. Lebih tepatnya berada di jalan Nusa Indah. Dekat dengan Universitas Pembangunan Nasional Veteran (UPN).



Gambar 1.3. Peta Guna Lahan Kecamatan Rungkut. Sumber: Bapeko Surabaya (2010)

Data Tapak

Kota	: Surabaya
Kecamatan	: Rungkut
Luas lahan	: 11.000m ²
Tata Guna Lahan	: Perumahan
GSB Depan	: 10m
GSB Samping	: 3m
KDB	: 60%
KLB	: 200%

Fasilitas Kota



Gambar. 1.4. Fasilitas Kota. Sumber: Modifikasi dari Google Maps (2015)

- Fasilitas Pendidikan
- Pasar
- Fasilitas Kesehatan
- Tempat Ibadah
- Radius 1.200m – 1.400m

Pasar perlu ditambahkan ke dalam tapak karena jaraknya yang cukup jauh dari tapak membuat penghuni agak sulit dalam mengaksesnya.

DESAIN BANGUNAN

A. Analisa Tapak



Gambar. 2.5. Tipe Jalan. Sumber: Modifikasi dari Bapeko Surabaya (2015)

- Kolektor Primer (20m)
- Kolektor Sekunder (15m)
- Lokal (6m – 8m)

Tapak berada di sisi jalan kolektor sekunder dengan lebar jalan 15 meter sehingga dapat memudahkan transportasi besar yang membawa peti kemas untuk masuk ke dalam tapak. Jarak tapak juga tidak terlalu jauh dari jalan kolektor primer sehingga penghuni memiliki kemudahan dalam mencari transportasi umum.



Gambar. 2.6. RTH dan Kepadatan Bangunan. Sumber: Modifikasi dari Bapeko Surabaya (2015)

- Lahan Hijau
- Kepadatan Rumah (1 – 2 lantai)

Di sekitar tapak tidak banyak terdapat RTH (Ruang Terbuka Hijau) dan tingkat kepadatan bangunan yang cukup tinggi, terutama rumah tinggal setinggi 1 – 2 lantai.



Gambar. 2.7. View. Sumber: Modifikasi dari Bapeko Surabaya (2015)

Tidak ada view yang menarik di sekitar tapak, sehingga harus memberikan view sendiri di dalam tapak.

B. Pendekatan Perancangan

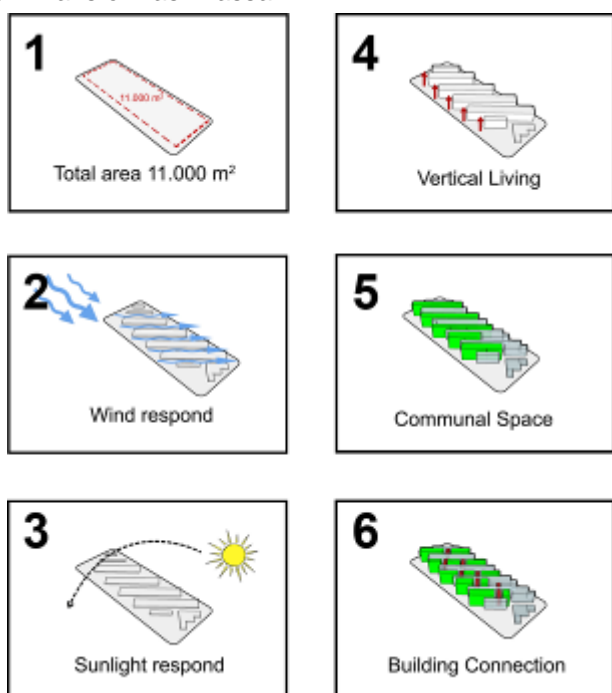
Berdasarkan pada rumusan permasalahan desain yang ditemukan yaitu bagaimana mendesain fasilitas rumah susun secara efisien dengan bahan utama peti kemas, maka dalam mendesain proyek ini menggunakan pendekatan struktur bangunan. Pendekatan struktur bangunan yang dimaksud mencakup:

- Cara menyusun peti kemas secara vertikal dan horisontal menjadi satu kesatuan yang utuh.
- Peti kemas tidak membutuhkan struktur tambahan bila disusun maksimal sebanyak 5 tumpuk.
- Penataan peti kemas dalam tapak sehingga nyaman untuk dihuni.

Dari pendekatan struktur bangunan tersebut, maka didapatkanlah suatu pemecahan desain struktur yang diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan desain yang ada. Pemecahan tersebut antara lain:

- Peti kemas disusun secara vertikal dan horizontal dengan cara diberi pengunci pada joint – jointnya, sehingga dapat berdiri dengan kokoh dan menyalurkan beban secara merata.
- Sifat peti kemas yang mudah melepas dan menerima panas, membuat tatanan masa dalam tapak menjadi miring, hal ini menyebabkan angin dapat masuk ke dalam tapak dan mendinginkan peti kemas dengan baik.

C. Transformasi Massa



Gambar. 2.8. Transformasi Massa. Sumber: penulis

Dengan adanya data – data yang telah diperoleh dari proses pendekatan dan analisa, maka terbentuklah tatanan dan bentuk massa dengan proses seperti diatas.

1. Luas area tapak sebesar ± 11.000 m² (1.1 Ha).
2. Peti kemas disusun secara diagonal terhadap tapak untuk merespon angin minor yang berada di sekitar tapak sehingga angin dapat masuk dengan mudah dan mendinginkan bangunan.
3. Dengan tatanan diagonal tersebut, maka sinar matahari akan lebih banyak diterima pada pagi hari, dan hal ini dapat digunakan sebagai pencahayaan pasif.
4. Peti kemas disusun sebanyak 5 tumpuk ke atas untuk memenuhi kebutuhan hunian vertikal.
5. Ruang komunal sebagai sarana untuk bersosialisasi ditambahkan ke dalam tapak yang juga berguna untuk *view* dalam tapak.
6. *Sky brigde* diaplikasikan pada bangunan yang terpisah sebagai area sirkulasi.

Maka tatanan massa yang terbentuk dari hasil transformasi massa, sebagai berikut.



Gambar. 2.9. Tatanan massa, terlihat dari *siteplan*. Sumber: penulis.

D. Perbandingan Kepadatan Penduduk



Gambar. 2.10. Diagram perbandingan kepadatan penduduk di Surabaya Pusat dengan Surabaya Timur. Sumber: Modifikasi dari *Google Earth* (2015)



Jumlah penduduk di Surabaya Pusat (*Central Business District*) sebesar 295.938 jiwa, dengan luas wilayah Surabaya Pusat mencapai 14,78 km². Maka jumlah penduduk Surabaya Pusat per km²nya adalah 20.023 jiwa/km² (200 jiwa/Ha).

Sedangkan dalam rumah susun yang didesain, jumlah penduduk dapat mencapai 628 jiwa. Dengan perhitungan:

- 250 unit kamar (124 unit studio dan 126 unit keluarga).
- 124 unit studio, masing – masing diisi oleh 1 penghuni; 124 jiwa dan 126 unit keluarga, masing – masing diisi oleh 4 penghuni; 504 jiwa. Total: 628 jiwa/Ha.

Sehingga jumlah kepadatan penduduk dalam tapak jika dibandingkan dengan CBD akan menjadi 3x lebih besar. Masalah semakin berkurangnya jumlah lahan sebagai pemukiman dapat terselesaikan.

E. Tabel Efisiensi

	Konvensional 	Precast	Kontainer 
Waktu Pembangunan	1	2	3
Biaya Konstruksi	1	1	3
Biaya Struktur	1	1	3
Ketahanan Material	3	2	2
Reuse Material	1	1	3
Kekuatan Material	3	3	2
Pemeliharaan	3	3	1
Kenyamanan	3	3	1
Total	16	16	19

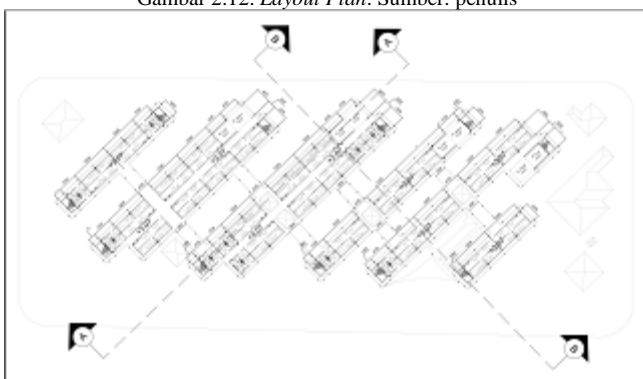
Gambar 2.11. Tabel perbandingan 3 jenis bahan utama bangunan. Sumber: penulis

Tabel diatas menjelaskan bahwa peti kemas / kontainer, merupakan bahan yang paling unggul bila dibandingkan dengan bahan konvensional seperti bata merah dan bahan *precast* seperti beton. Peti kemas memiliki keunggulan dalam segi waktu pembangunan, biaya awal (biaya konstruksi dan biaya struktur tambahan), dan penggunaan material bekas. Dengan menggunakan bahan ini, maka masalah biaya yang semakin tidak dapat dijangkau masyarakat berpenghasilan rendah dapat tersolusikan.

F. Denah



Gambar 2.12. Layout Plan. Sumber: penulis



Gambar 2.13. Denah lantai 2 dan 4. Sumber: penulis

Lantai 1, 3, dan 5 berupa tipikal dan lantai 2 dan 4 juga tipikal, perbedaan yang ada pada 2 kelompok ini yaitu, adanya ruang cuci secara komunal pada lantai 2 dan 4.

Fasilitas umum, seperti ruang serbaguna, ruang kesehatan, kantor RT/RW, dll. Berada di bagian selatan dari lingkungan rumah susun ini, dan TPS berada terpisah di utara sehingga tidak terlalu mengganggu kenyamanan penghuni yang mayoritas melakukan aktivitasnya di bagian tengah dan selatan.

G. Sistem Utilitas

Air Bersih

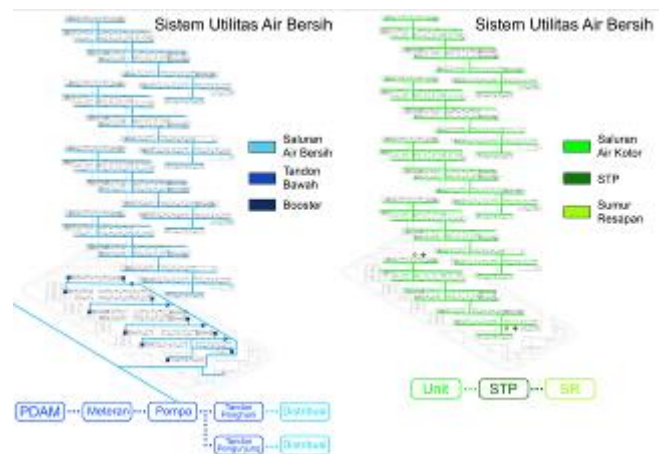
PDAM → Meteran → Pompa → Tandon penghuni dan tandon pengunjung → Distribusi (*shaft*)

Air Kotor

Wastafel/Afur → Pipa Air Kotor → Sumur Resapan

Kotoran

Toilet → Pipa Kotoran → Septic Tank → Sumur Resapan



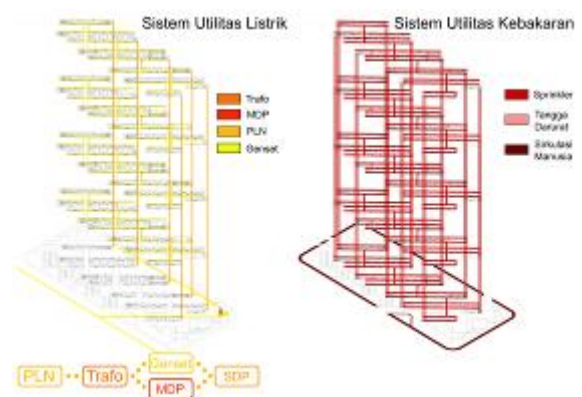
Gambar 2.14. Diagram sistem utilitas air bersih, air kotor dan kotoran. Sumber: penulis

Listrik

PLN → Trafo → Genset dan MDP → SDP

Kebakaran

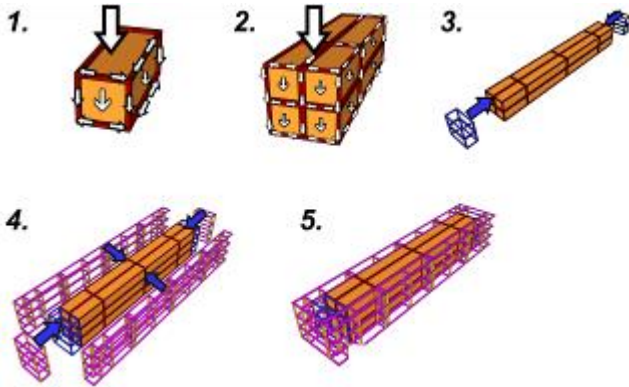
Dalam mengatasi masalah kebakaran, dalam bangunan telah dilengkapi dengan *sprinkler* dan hidran, serta tangga kebakaran yang sekaligus menjadi transportasi vertikal.



Gambar 2.15. Diagram sistem utilitas listrik dan kebakaran. Sumber: penulis.

H. Pendalaman

Permasalahan utama yang ada dalam desain yaitu masalah struktur bangunan / penyaluran beban, sehingga harus dibahas lebih dalam. Bagaimana susunan peti kemas nantinya dapat berdiri dengan kokoh dan menahan beban yang ada.



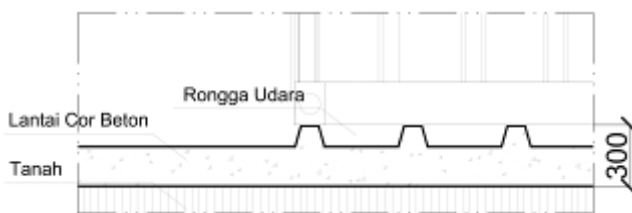
Gambar 2.16. Diagram sistem penyaluran beban. Sumber: penulis

■ Struktur Masing
 ■ Struktur Rangka
 ■ Struktur Rangka (Tangga)
 ■ Kolom
 ■ Balok

Sistem struktur peti kemas secara garis besar merupakan sistem rangka (kolom dan balok). Unikunya pada peti kemas, dinding dari masing – masing peti kemas juga dapat menyalurkan beban, maka dari itu dalam kasus peti kemas sebagai rumah tinggal tidak banyak ditemui bukaan / jendela maupun pintu karena akan mengurangi kekuatannya dalam menyalurkan beban. Bila memang membutuhkan bukaan yang cukup banyak, maka struktur tambahan perlu ditambahkan pada area bukaan tersebut sehingga penyaluran beban tidak terganggu.

Tangga kebakaran ditambahkan pada setiap ujung – ujung peti kemas yang telah disusun secara vertikal dan horisontal tersebut sebagai transportasi vertikal maupun jalur evakuasi kebakaran. Tangga ini memiliki struktur tersendiri dan tidak menumpu pada susunan peti kemas.

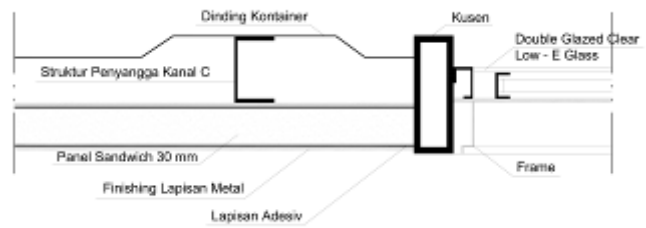
Selasar juga dibutuhkan untuk melengkapi sirkulasi horisontal pada level 2 – 5. Sistem struktur selasar merupakan sistem rangka, sama dengan peti kemas itu sendiri, dengan menggunakan kolom dan balok dalam penyaluran bebannya. Strukturnya terpisah dari susunan peti kemas sehingga tidak menambah beban yang ditumpu.



Gambar 2.17. Detail hubungan peti kemas dengan tanah pada lantai dasar. Sumber: penulis.

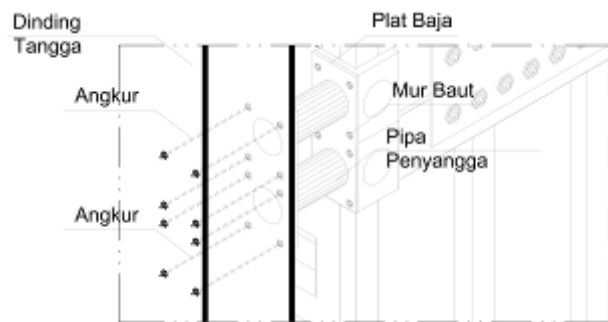
Sifat peti kemas (baja) yang rapuh terhadap kelembaban tanah, membutuhkan penanganan khusus, yaitu dengan memberikan jarak sebagai

rongga udara di bawah peti kemas sehingga peti kemas selalu kering dan tidak mudah lapuk.

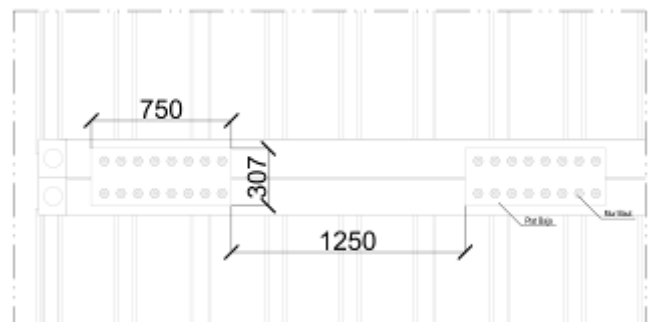


Gambar 2.18. Detail dinding peti kemas. Sumber: penulis.

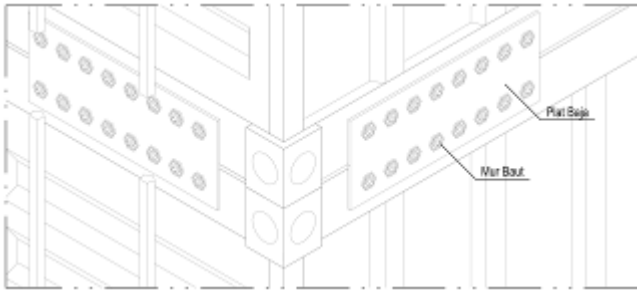
Insulasi yang baik sangat dibutuhkan untuk membuat penghuni tetap nyaman tinggal di dalam peti kemas yang banyak dibilang kurang cocok sebagai tempat tinggal karena sifatnya yang kurang manusiawi. Dengan adanya insulasi yang berupa panel *sandwich*, panas akan lebih sukar masuk ke dalam unit, dan adanya lapisan adhesiv pada panel tersebut, membuat dinding menjadi lebih dingin. Ditambah lagi dengan adanya jendela dengan *double layer E-glass* yang semakin mengurangi radiasi yang akan masuk ke dalam unit.



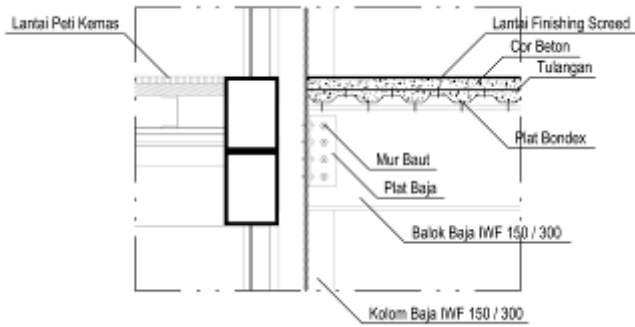
Gambar 2.19. Isometri joint struktur tangga kebakaran dengan peti kemas. Sumber: penulis.



Gambar 2.20. Tampak plat baja yang mengunci peti kemas secara vertikal dan horisontal. Sumber: penulis.



Gambar 2.21. Isometri plat baja yang mengunci peti kemas secara vertikal dan horisontal. Sumber: penulis.



Gambar 2.22. Detail potongan lantai selasar dan sistem struktur selasar. Sumber: penulis.

I. Perspektif



Gambar 2.23. Perspektif mata manusia; lokasi: pintu masuk utama. Sumber: penulis.



Gambar 2.24. Perspektif mata manusia; lokasi: pintu masuk utama (pasar). Sumber: penulis.



Gambar 2.25. Perspektif situasi dalam taman sebagai sarana bersosialisasi. Sumber: penulis.

J. Tampak



Gambar 2.26. Tampak Barat. Sumber: penulis.



Gambar 2.27. Tampak Selatan. Sumber: penulis.



Gambar 2.27. Tampak Utara. Sumber: penulis.



Gambar 2.27. Tampak Timur. Sumber: penulis.

KESIMPULAN

Pemilihan proyek ini dilatarbelakangi oleh minimnya tingkat kelayakan rumah susun belakangan ini, harga property yang semakin tidak terjangkau bagi masyarakat berpenghasilan rendah, dan adanya fakta bahwa jumlah peti kemas di Surabaya semakin meningkat tiap tahunnya serta dukungan dari pemerintah sendiri terhadap pembangunan rumah susun. Kehadiran fasilitas rumah susun ini diharapkan mampu menjawab kebutuhan aktivitas masyarakat berpenghasilan rendah dengan lebih layak dan mereka dapat tinggal di lingkungan yang bersih serta nyaman sehingga kehidupan mereka dapat lebih terbantu.

DAFTAR PUSTAKA

- Neufert, E. (2001). *Architects' Data 3rd edittion*. Oxford: Blackwell Science.
- Tim Fokusmedia (2012). *Rumah Susun, Perumahan dan Kawasan Permukiman (Edisi 2012)*. Jakarta: Fokus Media
- Kartasasmita, Ginanjar, 1996. *Pembangunan Untuk Rakyat, Memadukan Pertumbuhan dan Pemerataan*. Jakarta
- Siswono, Y. (1991). *Rumah Untuk Seluruh Rakyat*. Jakarta: Yayasan Padamu Negeri
- Kotnik, J. (2008). *Container Architecture*. Links Books
- Minguet, Josep M. (2013). *Sustainable Architecture Containers 2*. Monsa
- Google Maps. (2015). Surabaya. Retrieved Januari 16, 2015 from <http://maps.google.com/>
- Badan Perencanaan Pembangunan Kota Surabaya. (2010). *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Surabaya tahun 2010-2030 (Peta Letak/Lokasi Perencanaan)*. Surabaya: BAPPEKO Surabaya 2010.
- Badan Perencanaan Pembangunan Kota Surabaya. (2010). *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Surabaya tahun 2010-2030 (Peta Penggunaan Lahan Eksisting)*. Surabaya: BAPPEKO Surabaya 2010.
- Badan Perencanaan Pembangunan Kota Surabaya. (2010). *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Surabaya tahun 2010-2030 (Peta Rencana Pola Ruang)*. Surabaya: BAPPEKO Surabaya 2010.
- Undang-Undang No. 4 Tahun 1992 Tentang Perumahan dan Permukiman
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 16 Tahun 1985 Tentang Rumah Susun, tujuan Pembangunan Rumah Susun (Rusun) SNI 03-7013-3004 (2003)