

Perancangan Bangunan Instan Fabrikasi

Ratri Sekar Noverti ¹, Edi Hari Purwono ², Indyah Martiningrum ³

¹²³ Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
ratrisekarnoverti@gmail.com

ABSTRAK

Bangunan instan merupakan bangunan cepat bangun. Dalam penggunaannya, bangunan instan dapat digunakan untuk berbagai macam fungsi, yaitu fungsi bernaung, pendidikan, pengobatan, komersial, pertunjukan, operasi militer, dan *kamp* proyek. Bangunan instan ini memerlukan bahan yang juga cepat dalam produksi dan memiliki modul yang presisi, oleh karena itu bahan atau material fabrikasi cocok digunakan untuk perancangan bangunan instan ini. Metode perancangan yang digunakan sebagian besar adalah metode pragmatis atau *trial and error*, karena perancangan juga menyesuaikan dengan kriteria bangunan instan, yaitu *Universal Application, Effective Performance, Economical, Transportable, Ease of Assembly, Renewable Material, Digitally Pre-Fabricated, Open Work, Urban/Rural, dan Flexibility in Use*.

Kata kunci: bangunan, instan, fabrikasi

ABSTRACT

Instant building is built up quickly. Practically, instant buildings can be used for a variety of functions, i.e. functions of shelter, education, medical, commercial, performances, military operations, and the project camp. These instant building also require faster in material production and have a precision module; therefore the materials of fabrication are suitable for design of this instant building. These design used pragmatic method and trial and error, because its adjust with instant buildings criteria, such as the Universal Application, Effective Performance, Economical, Transportable, Ease of Assembly, Renewable Material, Digitally Pre-Fabricated, Open Work, Urban/Rural, and Flexibility in Use.

Keywords: building, instant, fabrication

1. Pendahuluan

Bangunan, berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), adalah sesuatu yang didirikan atau sesuatu yang dibangun. Bangunan memiliki beragam bentuk, ukuran, dan fungsi, serta telah mengalami penyesuaian yang disebabkan oleh beberapa faktor, seperti bahan bangunan, kondisi cuaca, harga, kondisi tanah, dan alasan estetika. Pengertian dari Bangunan Instan Fabrikasi merupakan sebuah tempat bernaung bagi manusia yang dapat didirikan dalam waktu singkat dengan pembangunan yang menggunakan modul hasil fabrikasi industri. Keuntungan dalam pembangunan yang menggunakan metode ini adalah waktu konstruksi yang cepat, lingkungan pembangunan yang lebih bersih, karena tidak ada sisa bahan yang terbuang, dan tidak memerlukan tenaga kerja yang berkeahlian khusus.

Perkembangan bangunan instan di Indonesia masih kurang terekspos. Bangunan instan mempunyai banyak manfaat sebagai penunjang pekerjaan, termasuk juga dalam segi keunggulan/kelebihan yang mampu dipindah kemanapun saat dibutuhkan dan dapat dimaksimalkan secara fungsi untuk masing-masing keperluan. Menurut Kronenburg (2003) dalam Prasetyo (2011), fungsi-fungsi yang dapat diwadahi dalam bangunan instan adalah fungsi bernaung (rumah), pendidikan, pengobatan, komersial, pertunjukan, operasi militer, dan kamp proyek.

Kriteria bangunan instan sehingga dapat secara tepat menaungi beberapa fungsi tersebut dapat diadaptasi dari kriteria bangunan darurat yang tertera pada *10 Points of Architecture on the Edge of Survival* (Archicentral, 2009). Sepuluh kriteria bangunan darurat itu adalah *Universal Application* (dapat diterapkan di berbagai lokasi), *Effective Performance* (pengerjaan yang efektif), *Economical* (ekonomis), *Transportable* (mudah dikemas dan diangkut), *Ease of Assembly* (mudah dirangkai), *Renewable Material* (material yang dapat diperbaharui), *Digitally Pre-Fabricated* (melalui proses fabrikasi), *Open Work* (dapat dirangkai di berbagai tempat), *Urban/Rural* (dapat dipakai di kota/desa), dan *Flexibility in Use* (fleksibel dalam penggunaannya).

2. Bahan dan Metode

Perancangan Bangunan Instan Fabrikasi adalah proses untuk membuat sebuah tempat bernaung bagi manusia yang dapat didirikan dalam waktu singkat dengan pembangunan yang menggunakan modul hasil pembuatan barang di dalam pabrik.

2.1 Tinjauan Teori Bangunan Instan Fabrikasi

Teori bangunan instan fabrikasi ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu teori bangunan instan dan teori material fabrikasi.

2.1.1 Teori bangunan instan

Menurut *10 Points of Architecture on the Edge of Survival* dalam Archicentral (2009) ada beberapa kriteria bangunan instan, yaitu

Tabel 1. Kriteria Bangunan Instan

Kriteria	Keterangan
<i>Universal application</i>	Bangunan ini harus dapat diaplikasikan di segala situasi
<i>Effective performance</i>	Pengerjaan pembangunan dan pembongkaran bangunan ini dapat dilakukan secara efektif
<i>Economical</i>	Ekonomis
<i>Transportable</i>	Dapat dikemas sehingga dapat diangkut dengan mudah
<i>Ease of assembly</i>	Mudah dalam perangkaian, baik saat dipasang maupun dibongkar
<i>Renewable material</i>	Menggunakan material yang dapat digunakan dalam jangka waktu lama
<i>Digitally pre-fabricated</i>	Material yang dipakai merupakan material yang melalui proses fabrikasi
<i>Open work</i>	Dapat dirangkai di berbagai tempat
<i>Urban/Rural</i>	Dapat diterapkan di berbagai tempat baik kota maupun desa
<i>Flexibility in use</i>	Fleksibel dalam penggunaannya, dapat digunakan dengan berbagai fungsi sesuai kebutuhan

(Sumber: Archicentral, 2009)

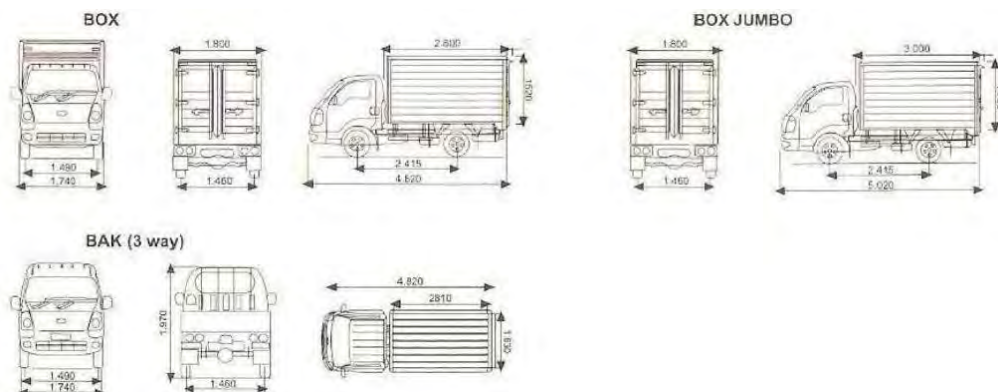
Perancangan bangunan instan ini juga memiliki prinsip-prinsip dasar yang diutarakan oleh Rhomi (2012), yaitu

1. Perancangan terdiri dari sejumlah tipe komponen yang memiliki fungsi dasar seperti plat lantai, kolom, dinding, dan penutup atap
2. Tiap tipe komponen sebaiknya mempunyai sedikit perbedaan
3. Sistem sambungan harus sederhana dan sama satu dengan yang lain, sehingga komponen-komponen tersebut bisa dibentuk oleh metode yang sama dan menggunakan alat bantu sejenis
4. Komponen harus mampu digunakan untuk mengerjakan beberapa fungsi
5. Komponen harus mempunyai berat yang sama sehingga bisa disusun dengan peralatan yang sama

Menurut Akhmad (2008), struktur dengan menggunakan sistem bongkar pasang (*knock down system*) harus mempertimbangkan beberapa hal dalam pembangunan, terdiri dari

1. Sistem struktur yang digunakan merupakan sistem campuran, yaitu sistem modulasi kolom, dinding panel, dan plat
2. Sistem peruangan menggunakan dinding partisi pada ruang dalam yang berfungsi sebagai penyekat antar fungsi ruang. Digunakan juga komponen pintu yang dapat dibongkar pasang untuk dipindahkan sesuai kebutuhan ruang
3. Sistem sambungan umumnya menggunakan sambungan baut
4. Sistem modular pada dasarnya merupakan suatu sistem koordinasi dimensional yang bertujuan menyederhanakan/membatasi variabel dimensi dari suatu bangunan. Prinsip sistem ini adalah mencari ukuran standar yang dapat digunakan pada komponen dengan fungsi yang sama

Bangunan instan merupakan bangunan yang cepat bangun yang dapat dirakit di berbagai macam tempat dengan berbagai macam fungsi. Oleh karena itu, bangunan yang dirancang haruslah sesuai dengan jasa pengangkutan yang dapat dipakai. Alat transportasi yang paling memungkinkan untuk dijadikan alat pendistribusian bangunan darurat ini adalah truk. Ada bermacam-macam jenis truk, tetapi yang dianalisis untuk pengangkutan adalah jenis truk yang paling kecil, yaitu jenis *pick up truck*.



Gambar 1. Dimensi Mobil *Pick Up*
(Sumber: kiasunter1.blogspot, 2013)

Dari gambar tersebut, dimensi *pick up* yang paling kecil adalah **2.80 x 1.60 m**. Maka perancangan bangunan instan ini untuk pengemasannya harus lebih kecil dari dimensi tersebut agar dapat diangkat untuk ukuran *pick up* terkecil. Dengan dimensi mobil *pick up* sebesar itu, mobil ini dapat mengangkat muatan maksimal sebesar **1,5 – 2 ton**.

2.1.2 Teori material fabrikasi

Material yang dipakai dalam perancangan bangunan instan ini merupakan material yang mudah didapat, dan merupakan material fabrikasi yang dapat diproduksi dengan cepat dan presisi. Material yang dipakai juga memiliki modul sehingga memudahkan untuk dikemas, fleksibel dalam penggunaannya, dan mudah dalam pemasangannya. Menurut Hindarto (2010), material bangunan yang dapat dipakai dalam perancangan bangunan instan fabrikasi ini memiliki berbagai macam ragam, antara lain:

1. Sistem struktur dan konstruksi tidak menggunakan beton, tapi menggunakan rangka baja, baik baja berat maupun baja ringan
2. Penutup dinding menggunakan PVC panel dinding atau GRC board
3. Panel dinding bisa dilengkapi dengan OSB board atau gypsum board
4. Plafon menggunakan gypsum board atau GRC
5. Pintu dan jendela menggunakan produk prefabrikasi dari bahan PVC atau UPVC, atau aluminium. Bahan tembus pandang berupa kaca atau acrylic.
6. Penutup atap bisa menggunakan pilihan genteng metal (*zinc*), genteng asbes, genteng *fiber cement*, dan penutup atap lembaran lainnya yang ringan dan cepat pemasangannya.

Untuk membangun sebuah bangunan, diperlukan empat elemen dasar bangunan, yaitu lantai, kolom, dinding, dan atap. Begitu pula dalam merancang bangunan instan, elemen dasar bangunan ini merupakan elemen utama yang dapat dikaji. Maka dari itu, bangunan memerlukan setidaknya empat jenis material untuk dipakai pada lantai, kolom, dinding, dan atap.

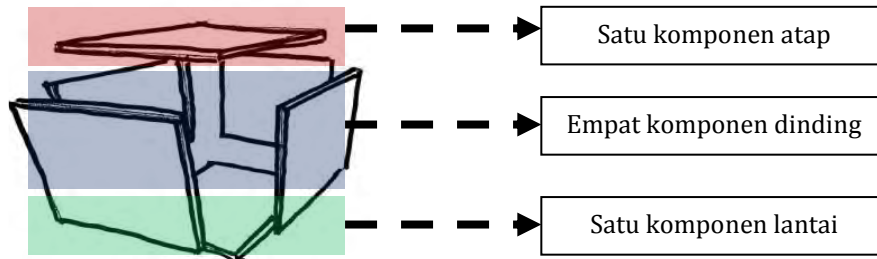
2.2 Metode Perancangan Bangunan Instan Fabrikasi

Metode perancangan yang dipakai terbagi menjadi dua bagian, yaitu analisis deskriptif dan pragmatis. Namun sebagian besar proses perancangan memakai metode pragmatis atau *trial and error*. Metode perancangan bangunan ini dibagi menjadi dua analisis, yaitu analisis pada bangunan instan dan analisis material fabrikasi. Proses analisis ini akan menghasilkan desain, yang akan kembali disesuaikan dengan kriteria bangunan. Hasil desain yang sesuai dengan kriteria merupakan hasil desain akhir yang dipakai.

3. Hasil dan Pembahasan

Perancangan bangunan instan yang idealnya memerlukan waktu singkat dalam pembangunan membuat rancangan bangunan tersebut didesain sesederhana mungkin. Dalam arsitektur, menurut Ching (2012), terdapat bentuk-bentuk dasar utama yaitu lingkaran, segitiga dan bujursangkar. Dari ketiga bentuk dasar tersebut, bentuk kubus merupakan bentuk yang stabil jika diletakkan di segala permukaannya. Bangunan dengan bentuk kubus, jika dipecah menjadi beberapa komponen memerlukan beberapa kaitan yang dapat dibongkar pasang, yaitu kaitan antara lantai dan dinding, kaitan antara dinding dan

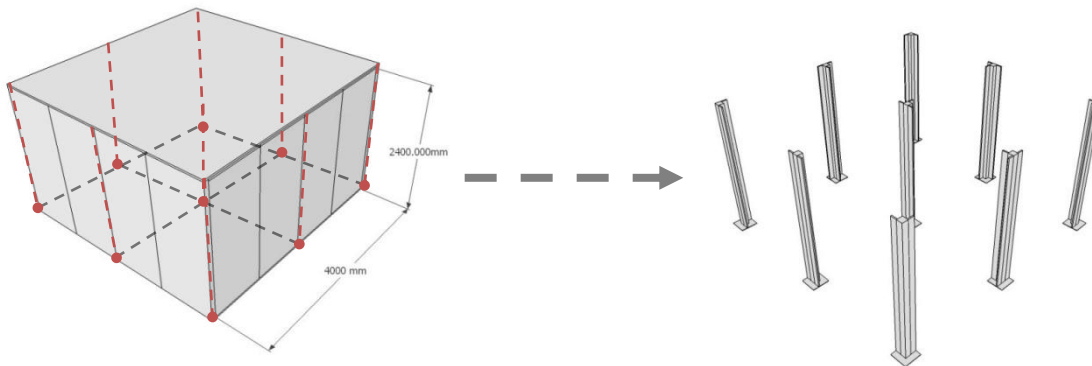
dinding, serta kaitan antara atap dan dinding. Ukuran masing-masing komponen akan disesuaikan dengan ukuran modul material fabrikasi agar masing-masing komponen yang memiliki fungsi yang sama (lantai, dinding, dan atap) dapat dipakai di segala tempat, tidak paten harus dipakai pada tempat yang sama.



Gambar 2. Pemecahan Komponen Kubus
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

3.1 Sistem Pemasangan Bangunan

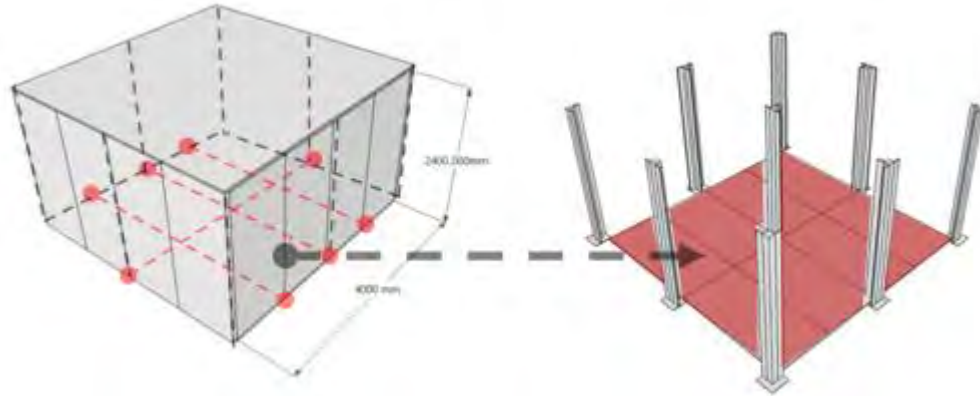
Bentuk kubus yang telah dirancang sesuai dengan beberapa kriteria desain memerlukan sistem pemasangan yang baik antar pertemuan sudut yang dipecah. Sistem pemasangan bangunan instan ini mengadaptasi dari sistem pemasangan bangunan permanen. Kubus merupakan sebuah bentukan yang mudah goyah jika tidak ditopang dengan sebuah kolom. Jadi, bangunan instan ini juga memakai kolom sebagai penerus beban untuk meneruskan berat bangunan dan beban lain seperti beban hidup (manusia dan barang-barang), serta beban hembusan angin. Kolom ini memiliki dasar, yang dapat disebut sebagai *base* sebagai pengganti pondasi bangunan, agar kolom dapat berdiri tegak.



Gambar 3. Penempatan Kolom pada Bangunan
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

Pemasangan lantai bangunan ini juga mengikuti pembagian panel dinding. Komponen lantai bangunan ini juga terbagi atas beberapa panel lantai. Ukuran panel lantai satu dengan yang lainnya sama untuk memudahkan pemasangan bangunan. Pemasangan lantai bangunan diawali dengan pemasangan rangka lantai yang diikuti dengan pemasangan panel lantai. Pemasangan rangka lantai dan panel lantai tidak paten atau tidak

menjadi satu dengan bangunan. Pemasangannya hanya dengan meletakkannya pada bagian-bagian lantai yang telah dibatasi oleh kolom dan panel dinding.



Gambar 4. Penempatan Panel Lantai
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

Dalam perancangan bangunan instan, lantai yang dipakai lebih berfungsi sebagai elemen penerima beban baik beban hidup maupun mati, maka dari itu, lantai yang dipakai harus memiliki sifat yang fleksibel dan kokoh. Papan polylum merupakan material yang tepat untuk digunakan sebagai lantai pada perancangan bangunan ini. Menurut PT. Sapta Lestari Perdana (2013), sebagai produsen utama, *polylum board* merupakan produk daur ulang berbagai kemasan minuman Tetra Pak. Di dalam kemasan tersebut mengandung tiga unsur, yaitu 75% kardus, 15% polyethelene, dan 10% alumunium foil. Yang digunakan dalam pembuatan papan ini adalah polyethelene dan alumunium foil saja. Papan polylum memiliki tingkat kelenturan yang sangat tinggi sehingga tidak mudah patah, selain itu papan ini dapat difungsikan sebagai pengganti kayu, *polywood*, *MDF*, *Partical Board*, triplek, multiplek, dan barang sejenis.

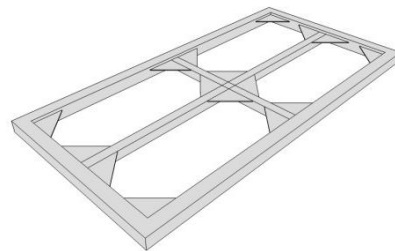
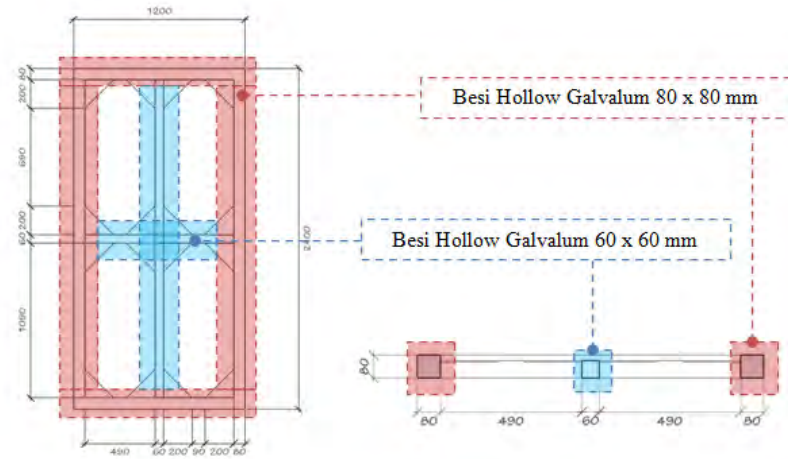
Keuntungan dari penggunaan papan polylum adalah tidak mudah hancur, anti jamur, kedap suara, tidak menyerap air, mudah perawatannya, anti rayap, dan dapat dicat atau dilapisi oleh HPL, *wallpaper*, dan sejenisnya. Papan polylum ini memiliki modul bahan sebesar 200 x 100 cm dengan ketebalan yang bervariasi, yaitu 6 mm, 8 mm, 10 mm, 12 mm, 14 mm dan 20 mm. Untuk penggunaan papan pada lantai, dipakai papan yang paling tebal, yaitu 20 mm agar dapat kuat menerima beban yang berada di atasnya. Bobot papan ini juga bervariasi dengan bobot terberatnya sebesar 7,2 kg/m².



Gambar 5. Contoh Penggunaan Papan Polylum di Berbagai Benda

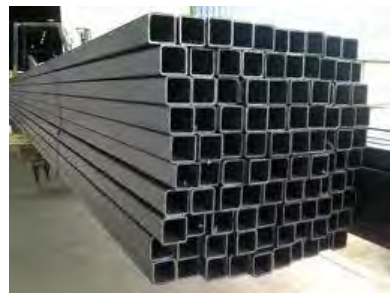
(Sumber: Indotrading, 2013)

Ukuran lantai mengikuti modul panel dinding, yaitu 1200 x 2400 mm. Besi *hollow* pada tepi rangka dan tengah rangka memiliki ukuran yang berbeda. Hal ini diperuntukkan sebagai tempat peletakkan panel lantai agar tidak goyah. Ketebalan panel lantai adalah sebesar 20 mm, sehingga selisih antara rangka tepi dan rangka tengah adalah 20 mm. Oleh karena itu, dipakai besi *hollow* dengan ukuran rangka tepi sebesar 80 x 80 mm, dan rangka tengah sebesar 60 x 60 mm.



Gambar 6. Rangka Lantai
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

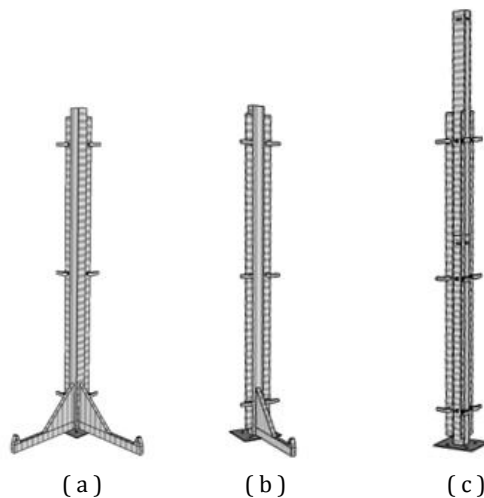
Material yang dapat digunakan untuk kolom merupakan material yang memiliki sifat kokoh dan kaku, serta memiliki bentuk memanjang dan dapat digabungkan dengan mudah dengan material sejenis. Dalam hal ini, material besi *hollow* merupakan material yang cocok digunakan sebagai kolom pada bangunan instan.



Gambar 7. Besi Pipa Kotak/ *Hollow*
(Sumber: Adhitamasteel, 2013)

Untuk dapat mendirikan kolom menggunakan besi *hollow*, diperlukan adanya *base* atau pijakan yang menopang kolom tersebut. Ukuran *base* atau pijakan tersebut diadaptasi dari sistem *scaffolding* atau perancah. Sistem tersebut juga menggunakan *base* untuk menopang tiang-tiang. *Base* pada *scaffolding* memiliki ukuran standar 150 x 150 mm dengan ketebalan plat 6 mm.

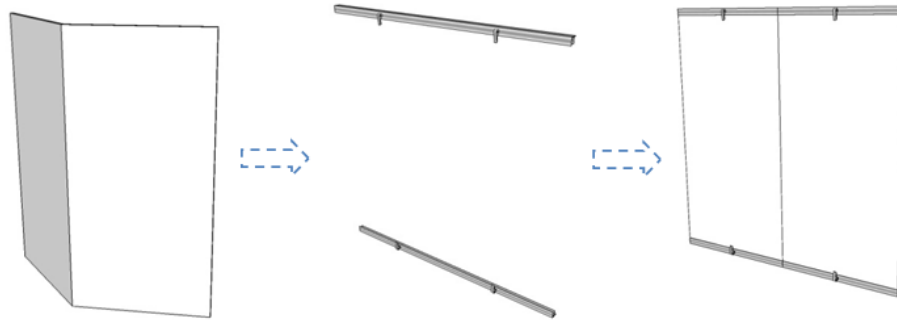
Kolom pada bangunan instan ini digunakan besi *hollow galvalum* dengan ukuran 80 x 80 mm, dan ketebalan 2 mm. Tinggi kolom disesuaikan dengan tinggi panel dinding, yaitu 2400 mm, pada bagian luar bangunan. Sedangkan tinggi kolom pada bagian tengah bangunan adalah 3000 mm. Kolom ini dibagi menjadi tiga jenis, yaitu kolom pojok, kolom tengah dinding, dan kolom tengah bangunan. Perbedaannya terdapat pada peletakkan tautan sling yang terdapat pada pijakan. Pada kolom pojok terdapat dua tautan sling, pada kolom tengah dinding terdapat satu tautan sling, dan pada kolom tengah bangunan tidak terdapat tautan sling.



Gambar 8. Macam-macam Kolom

(a) Kolom pojok ; (b) Kolom tengah dinding ; (c) Kolom tengah bangunan
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

Penempatan kolom pada bangunan instan ini diletakkan setiap jarak dua meter. Satu bagian komponen dinding terbagi atas empat panel. Dikarenakan adanya kolom setiap dua meter, maka satu bagian komponen dinding dipecah menjadi dua bagian. Ukuran masing-masing panel dinding sama, tetapi panel dinding ini juga terbagi menjadi tiga bagian, yaitu panel dinding sebagai partisi, panel dinding sebagai bukaan pintu, dan panel dinding sebagai bukaan jendela. Masing-masing komponen terdiri dari dua panel yang digabung menjadi satu. Penggabungan panel-panel tersebut memakai engsel, sehingga ada kemungkinan terjadinya patahan pada sambungan jika tidak terdapat pengaku di pertemuan kedua panel tersebut. Maka dari itu, untuk membuat panel ini menjadi kaku, dibutuhkan plat yang dipasang di bagian atas dan bawah panel sehingga dapat menjadikan panel ini lebih kokoh.



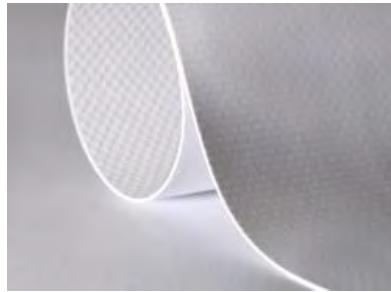
Gambar 9. Pemasangan Plat pada Panel Dinding
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

Material dinding/pembatas ruang yang dipakai pada perancangan bangunan instan ini adalah *Polivinil klorida* (PVC). *PVC Board* merupakan material yang ringan tapi kuat, mudah untuk dikerjakan dengan mesin tradisional, seperti pengeboran, paku, ataupun sekrup, yang memiliki ketebalan sebesar 1 mm – 17mm. *PVC board* ini memiliki ukuran standar lebar 1220 mm, dan tinggi 2440 mm. PVC sendiri memiliki bobot sebesar 5,81 kg/m² (Supraptiningsih, 2012).



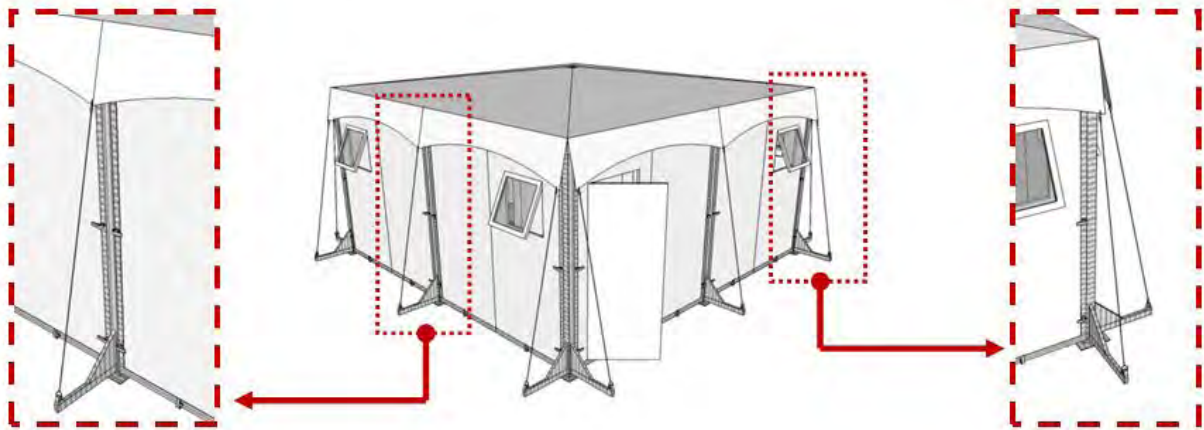
Gambar 10. Lembaran PVC
(Sumber: asia.ru, 2006)

Terpaut pada kriteria bangunan instan yang mudah untuk dikemas, fleksibel dalam penggunaannya, dan mudah dalam pemasangannya, atap yang cocok dalam perancangan bangunan ini adalah atap dengan material fabrikasi kain, yaitu material *technical textil membrane* atau sering disebut dengan membran. Menurut Multieksotika (2011) membran merupakan perpaduan teknologi tekstil modern dengan modifikasi struktur yang modern juga. Membran merupakan bahan elastis berfungsi sebagai atap dan sekaligus pengganti plafond. Membran memiliki bobot beragam tergantung kepada ketebalan tekstil itu sendiri. Bobot membran menurut multieksotika (2011) adalah 700 g/m² sampai 1400 g/m².



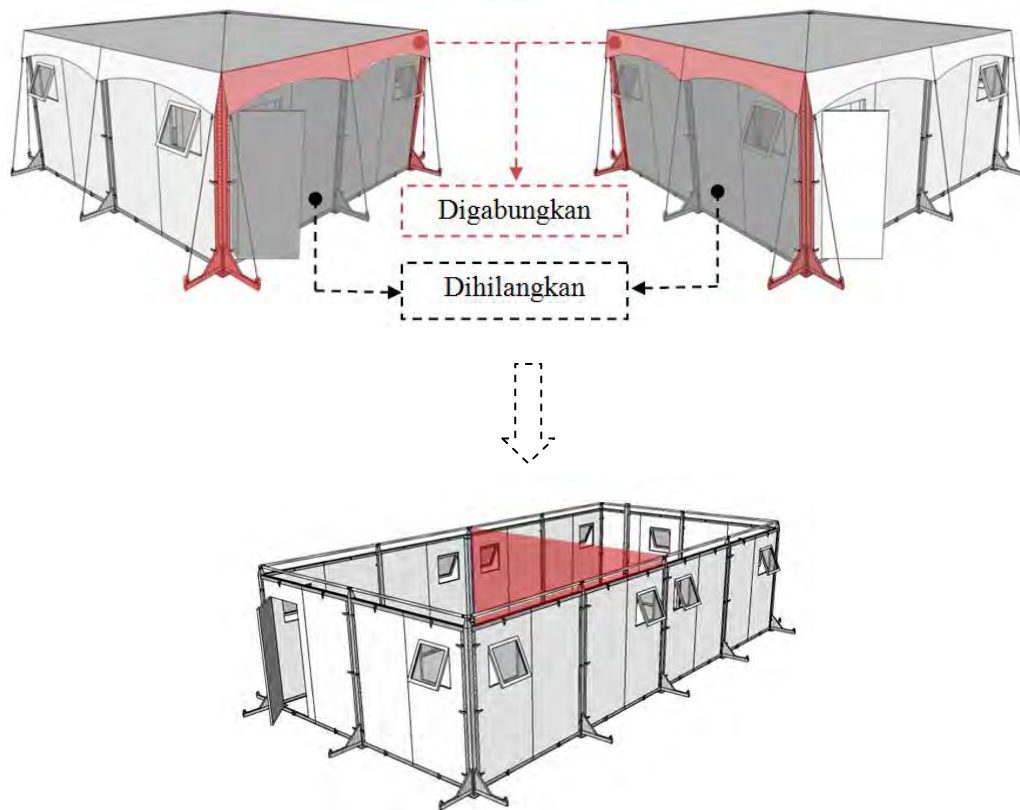
Gambar 11. Tekstil Membran
(Sumber: Multieksotika, 2011)

Penerapan penutup atap dari bahan kain ini bertumpu pada kolom bagian tengah yang dibuat agak tinggi dibandingkan dengan kolom lain. Pemasangan kain sebagai penutup atap ini membutuhkan penarik untuk membuat kain lebih tegang sehingga air dapat turun dengan mudah dan tidak tergenang. Penarik penutup atap ini berupa kawat sling, yang ditautkan pada kolom bagian bawah.



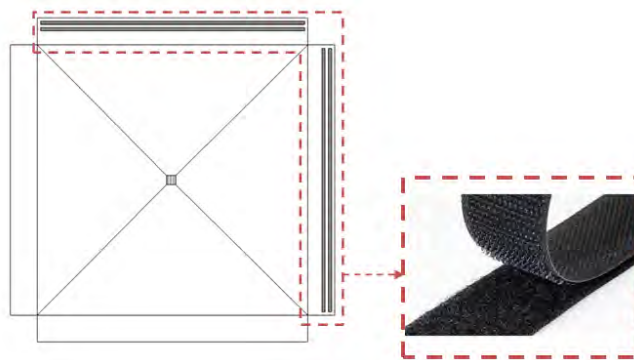
Gambar 12. Sambungan antara Penutup Atap dan Panel Dinding dengan Kolom
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

Bangunan instan yang dirancang ini merupakan bentuk dasar bangunan yang dapat diperbesar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Komponen yang digabungkan adalah komponen atap, dan kolom yang berada di pojok bangunan. Sedangkan komponen yang dihilangkan adalah panel dinding dan kolom yang bersinggungan satu sama lain. Bangunan ini merupakan bangunan yang memiliki modul, sehingga dapat dengan mudah digabungkan satu dengan yang lainnya. Namun, kolom-kolom yang berada di pojok, jika digabungkan, harus diganti dengan kolom tengah. Untuk pemasangan bagian komponen dinding, kolom, dan lantai memiliki sistem pemasangan yang sama seperti pemasangan satu bangunan.



Gambar 13. Penggabungan Bangunan
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

Untuk penggabungan atap, harus ada elemen yang ditambahkan agar satu atap dengan atap yang lain dapat tergabung. Penggabungan atap ini menggunakan *velcro*. *Velcro* merupakan suatu perekat yang mengikat dua sisi kain yang terdiri dari dua lembar, yang satu memiliki pengait, sementara yang lainnya memiliki benang seperti lingkaran atau kotak. Ketika disatukan, benang bentuk lingkaran atau kotak akan mengait pada pengait. *Velcro* dibuat dari bahan *nilon* dan *polister* (Wikipedia, 2013). Pemasangan *velcro* pada penutup atap diletakkan pada ujung keempat sisi kain, dengan pemasangan *velcro* diletakkan dua di atas kain dan dua di bawah kain.



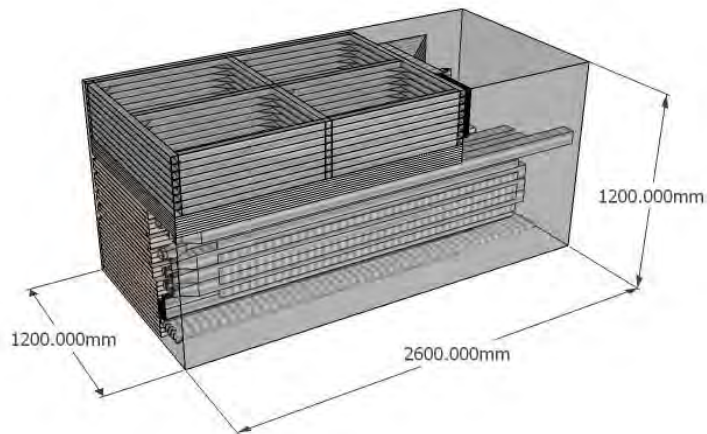
Gambar 14. Pemakaian *Velcro* pada Penutup Atap
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)



Gambar 15. Penyambungan Penutup Atap
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

3.2 *Pengemasan Bangunan*

Untuk pemasangan bangunan ini, bisa dipasang oleh empat orang yang mengatasi masing-masing sisi bangunan. Bangunan ini memiliki komponen sebanyak 8 rangka lantai, 8 penutup lantai, 8 panel dinding, dan 1 atap, serta beberapa komponen-komponen pendukung untuk menyambungkan menjadi bangunan darurat.



Gambar 16. Pengemasan Bangunan
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

3.3 *Penyesuaian Kriteria Bangunan*

Bangunan instan yang telah dirancang, kemudian disesuaikan kembali dengan kriteria bangunan yang telah didapatkan. Kriteria tersebut adalah

Tabel 2. Penyesuaian Kriteria Bangunan

<i>Kriteria bangunan</i>	<i>Memenuhi / Tidak Memenuhi</i>	<i>Alasan</i>
• <i>Universal Application</i>	Memenuhi	Bangunan dapat diterapkan di berbagai situasi karena memiliki bahan dan modul yang umum di pasaran
• <i>Open Work</i>	Memenuhi	Bangunan dapat dirakit dimana saja, karena tidak memerlukan peralatan khusus untuk merakitnya
• <i>Urban/Rural</i>	Memenuhi	Bangunan ini juga dapat dibangun untuk daerah perkotaan maupun pedesaan yang membutuhkan bangunan cepat bangun
• <i>Effective Performance</i>	Memenuhi	Pemakaian bangunan ini juga efektif karena semua aspek komponen dapat diperbesar sesuai dengan kebutuhan pengguna bangunan
• <i>Transportable</i>	Memenuhi	Bangunan ini tidak melebihi kapasitas bobot dan ukuran pengangkutan dengan modul <i>pick up car</i> ,
• <i>Ease of Assembly</i>	Memenuhi	Bangunan ini mudah untuk dirakit karena tidak memerlukan peralatan khusus sehingga orang awam dapat membangun dengan mengikuti <i>step by step</i> tata cara perakitan
• <i>Flexibility in Use</i>	Memenuhi	Bangunan ini dapat diperbesar sehingga penggunaannya fleksibel, dapat digunakan untuk berbagai macam fungsi sesuai kebutuhan pengguna
• <i>Economical</i>	Memenuhi	Bangunan ini memang mahal pada awal pembuatannya, tetapi dapat disimpan atau dipakai dalam jangka waktu yang panjang karena memakai material-material yang berumur panjang, seperti tidak mudah lapuk, tidak mudah korosi, dan sebagainya
• <i>Renewable Material</i>	Memenuhi	Bangunan ini menggunakan material fabrikasi, yang penggunaan materialnya tidak dapat diperbaharui secara baru, tetapi dapat didaur ulang dengan menggunakan proses fabrikasi
• <i>Digitally Pre-Fabricated</i>	Memenuhi	Bahan dan material bangunan yang digunakan merupakan bahan dan material yang berasal dari proses fabrikasi sehingga dapat diproduksi secara massal

(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

4. Kesimpulan

Bangunan instan, yang merupakan bangunan cepat bangun, memerlukan bahan yang juga cepat dalam produksi dan memiliki modul yang presisi. Bahan ini bisa didapatkan dengan menggunakan metode fabrikasi. Oleh karena itu, bangunan instan dapat lebih efisien jika menggunakan material fabrikasi, atau material yang dapat dibuat secara massal dalam pabrik. Bangunan instan ini mengacu pada beberapa kriteria, yang disebutkan dalam Archicentral (2009), yaitu *Universal Application*, *Effective Performance*, *Economical*, *Transportable*, *Ease of Assembly*, *Renewable Material*, *Digitally Pre-Fabricated*, *Open Work*, *Urban/Rural*, dan *Flexibility in Use*.

Analisis bangunan instan dan material fabrikasi menghasilkan desain, desain tersebut kemudian disesuaikan kembali dengan kriteria yang ada. Desain yang diperoleh menggunakan modul bahan yang umum dipasaran, yaitu 1,20 x 2,40 dengan menggunakan beberapa material. Pada rangka lantai menggunakan material besi *hollow* dengan ukuran

80/80 dan 60/60. Penutup lantai menggunakan material papan *polylum* dengan tebal 20 mm. Kolom bangunan menggunakan besi *hollow* ukuran 80/80. Panel dinding menggunakan PVC 1,2 x 2,4 meter dengan ketebalan 30 mm. Penutup atap menggunakan material tekstil membrane dengan ukuran 6 x 6 meter. Baut yang digunakan merupakan baut pedal sehingga tidak memerlukan peralatan khusus untuk memasang bangunan instan ini.

Daftar Pustaka

- Adhitamasteel. 2013. *Besi Hollow, UNP, CNP*. <http://adhitamasteel.wordpress.com/besi-hollow-unp> (diakses 20 Maret 2014).
- Akhmad, Abd. Gani, Fachruddin, Pudji Astutiek. Disain Rumah Tinggal Konstruksi “*Knock Down*” (Tinjauan Khusus Penggunaan Prefabrikasi Lokal). Jurnal Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu: 18-28.
- Archicentral. 2009. *Red+Housing by OBRA Architects*. <http://www.archicentral.com/redhousing-by-obra-architects-21318/> (diakses 27 September 2013).
- Asia. 2006. *PVC Foam Board*. <http://www.asia.ru/en/ProductInfo/964902.html> (diakses 20 Maret 2014).
- Ching, Francis D.K. 2012. *Arsitektur Bentuk, Ruang dan Tataan*. Jakarta: Erlangga.
- Hindarto, Probo. 2010. *Rumah Instan Cepat Bangun Sistem Prefab*. <http://www.astudioarchitect.com/2010/05/rumah-instant-cepat-bangun-sistem.html> (diakses 13 Juni 2014)
- Indotrading. 2013. *Peluang Usaha: Polyboard untuk Berbagai Produk Ramah Lingkungan*. <http://blog.indotrading.com/peluang-usaha-polyboard-untuk-berbagai-produk-ramah-lingkungan> (diakses 12 Maret 2014).
- KBBI. 2014. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. <http://kbbi.web.id/> (diakses 10 April 2014)
- KIA. 2014. *Dimensi Mobil Pick Up*. <http://kiasunter1.blogspot.com> (diakses 12 Februari 2014)
- Multieksotika. 2011. *Multi Eksotika Membran*. <http://multieksotika.blogspot.com/> (diakses 21 Maret 2014).
- Prasetyo, Adi. 2011. *Perancangan Bangunan Darurat*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- PT. Sapta Lestari Perdana. 2013. *Papan Polylum Eco Board & Poly Strength Eco Board*.
- Rhomi. 2012. *Prinsip Konstruksional pada Konstruksi Prefabrikasi*. <http://blogprinsip.blogspot.com/2012/10/prinsip-konstruksional-pada-konstruksi.html> (diakses 14 Juni 2014)
- Supraptiningsih. 2012. Pengaruh Serbuk Serat Batang Pisang Sebagai Filler Terhadap Sifat Mekanis Komposit PVC – CaCO₃. *Majalah Kulit, Karet, dan Plastik*. XXVIII (2): 79-87.
- Wikipedia. 2013. *Velcro*. <http://id.wikipedia.org/wiki/Velcro>. (diakses 14 Juni 2014)