

# Kajian Evaluasi Rumah Rakit Berkonstruksi Kayu sebagai Hunian Sementara

**Emanuel Agung Wicaksono**

Program studi Arsitektur, Fakultas Desain, Universitas Pelita Harapan  
emanuel.wicaksono@uph.edu

**Jacky Thiodore**

Program studi Arsitektur, Fakultas Desain, Universitas Pelita Harapan  
jacky.thiodore@uph.edu

**Gregorius Gegana Amunisiyanto**

Program studi Arsitektur, Fakultas Desain, Universitas Pelita Harapan  
gregorius.amunisiyanto@uph.edu

## ABSTRAK

Indonesia berada di kawasan jalur cincin api Pasifik yang memiliki resiko tinggi terhadap bencana khususnya gempa dan gunung berapi. Dibutuhkan suatu metode konstruksi yang cepat dan mudah untuk menyediakan kebutuhan rumah hunian sementara bagi para korban. Fungsi pembangunan rumah hunian sementara (Huntara) adalah untuk tempat tinggal sementara bagi para korban yang rumahnya rusak dan tidak bisa ditinggali. Huntara ini diharapkan dapat memanfaatkan material yang mudah didapat dan dikerjakan secara swadaya oleh masyarakat. Huntara diharapkan menjadi hunian transisi yang menyediakan ruang bagi aktivitas pemulihan baik fisik, jiwa termasuk kehidupan perekonomiannya.

Huntara sebagai rumah sementara korban bencana, berpotensi memanfaatkan material kayu. Kayu adalah material bangunan yang mudah ditemukan di Indonesia. Namun, umumnya jenis kayu di daerah yang terdampak bencana memiliki kualitas yang kurang baik. Puslitbangkim PU mengembangkan RIKa (Rumah Instan Kayu) yang mampu meningkatkan kualitas kayu rendah menjadi mutu yang lebih baik. Berdasarkan survei BPPD pasca gempa Lombok, peminat Huntara jenis RIKa ini sangat tinggi karena masyarakat yang menjadi korban bencana masih trauma membangun rumah terbuat dari beton sehingga material kayu dinilai sangat aman.

Penelitian ini akan mengkaji sistem modulasi dan sambungan RIKa sehingga menghasilkan evaluasi desain. Evaluasi desain ini kemudian menjadi pedoman perancangan dalam mengembangkan Huntara yang lebih baik. Pengembangan desain ini menghasilkan bangunan Huntara dengan metode konstruksi yang cepat, mudah, murah dengan metode sistem lipat dan hubungan baut-mur.

Kata Kunci: Hunian Sementara, Kayu, Konstruksi, Modular

## PENDAHULUAN

Salah satu upaya tanggap darurat pasca bencana adalah pemukiman kembali. Pemukiman kembali adalah upaya/kegiatan memukimkan kembali warga yang

terkena dampak dari proyek atau bencana ke lokasi baru. Dimana lokasi baru tersebut harus memenuhi kriteria lokasi yang relatif aman, layak tinggal, sehingga dapat mengembangkan kehidupan yang lebih baik atau minimal sama dengan kondisi sebelumnya (BPUI, 2010).

Hunian Sementara (Huntara) sering dianggap sebagai program rehabilitasi, yang dilakukan 6 bulan setelah bencana, dan dibangun setelah paska tenda dan barak. Huntara menjadi jawaban kebutuhan jangka pendek dan menengah terkait pembuatan ruman permanen yang memerlukan waktu lama, memakan banyak tenaga kerja, dan membutuhkan pendanaan yang cukup banyak. Huntara memiliki tujuan untuk melindungi penyintas dari penyakit, paparan cuaca, dampak persoalan sosial (pelecehan, pencurian dll), serta mendorong pemulihan dampak psikis dan fisik pasca bencana dengan membuat keluarga berkumpul kembali dan menata hidupnya lewat beraktivitas normal.

Huntara yang umumnya dibangun menggunakan konstruksi baja ringan. Kelemahan konstruksi baja ringan ini adalah terjadinya ketergantungan material industri, dibutuhkan tenaga ahli yang kadang perlu didatangkan dari luar daerah.



**Gambar 1. Foto proses konstruksi Huntara dengan konstruksi baja ringan (sumber:website PUPR, 2019)**

Kayu adalah material bangunan yang mudah ditemukan namun kebanyakan memiliki kualitas yang rendah. Puslitbangkim PUPR mengembangkan RIKA (Rumah Instan Kayu) yang mampu meningkatkan kualitas kayu rendah menjadi mutu yang lebih baik. Berdasarkan survei BPPD paska gempa Lombok tahun 2018, kebanyakan korban bencana masih trauma terkait konstruksi beton sehingga menilai RIKA yang bermaterial kayu dinilai sangat aman.

Penelitian ini mengevaluasi sistem modulasi dan konstruksi RIKA. Hasil evaluasi ini kemudian menjadi pedoman perancangan dalam mengembangkan Huntara yang lebih baik dan relevan bagi para korban terdampak bencana.

## **KAJIAN TEORI**

Di Indonesia, umumnya penggunaan kayu untuk konstruksi rumah mulai ditinggalkan karena terjadi mahalnya kayu berkualitas. Kelangkaan kayu berkualitas ini terjadi karena lamanya pertumbuhan pohon yang bisa mencapai umur 30 tahun agar siap pakai. Di sisi lain ada kayu kualitas rendah seperti sengon, karet, akasia mangium, abasia, nangka, duren, dll yang bisa cepat tumbuh dan panen kurang dari 10

tahun. Kayu kualitas rendah ini tidak bisa digunakan sebagai konstruksi bangunan karena terganjal regulasi SK Menteri Kimpraswil Nomor 403/KPTS/M/2002 yang menyatakan bahwa konstruksi minimal rumah kayu haruslah menggunakan kayu kelas kuat 2 dan kayu awet 2.

Puslitbangkim PUPR mencoba mengatasi permasalahan tersebut melalui program Rumah instan kayu (RIKa) dengan menggunakan kayu rekayasa berupa *laminated veneer lumber* (LVL). Melalui teknologi LVL inilah kualitas kelas kuat 3 dan kayu awet 3 ditingkatkan menjadi kelas kuat 2 dan kayu awet 2. Pemilihan kayu cepat tumbuh dilakukan agar produksinya masif, cepat, murah, dan regenerasi hutan produksi menjadi tinggi. Dengan proses rekayasa, kayu diperkuat agar dapat memiliki struktur lebih kuat.



Gambar 2. Tampilan balok LVL (sumber:dokumentasi pribadi,2019)

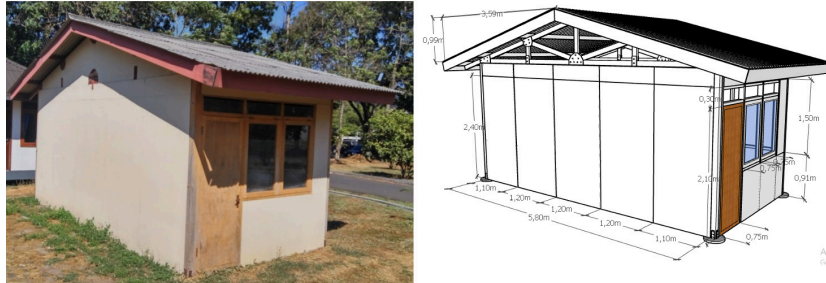
Kayu LVL dikonstruksikan menjadi RIKa dengan metode prefabrikasi yakni diproses di pabrik lalu dipasang di lapangan. Dalam pelaksanaannya, RIKa hanya dapat dikonstruksikan dengan dilubangi dengan bor dan dihubungkan sistem baut. Paku dihindari karena menyebabkan kayu pecah. Ketinggian maksimum bangunan RIKa adalah dua lantai.

Karakteristik rumah RIKa adalah waktu konstruksinya lebih cepat yakni maksimal 30 hari/ rumah, biaya konstruksinya lebih murah (estimasi konstruksi rangkanya berkisar Rp26 juta untuk tipe 36 m<sup>2</sup>, bobot konstruksinya lebih ringan (hanya 0,5 ton/m<sup>3</sup>), konstruksinya tahan gempa hingga 8 skala richter jika dikonstruksikan secara benar dengan material berkualitas, metode konstruksinya *knockdown* sehingga bisa dipindah, durabilitas bangunan RIKa diestimasikan dapat bertahan minimal 20 tahun, dan dapat diterapkan di berbagai kondisi lahan.

Jika RIKa ini dianggap setara dengan rumah kayu non panggung, maka mengacu pada Kepmen Permukiman & Prasarana Wilayah no 403/KPTS/M/202 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Sederhana Sehat, RIKa cocok digunakan di daerah Nangro Aceh Darussalam, Sumbar, Jambi, Bengkulu, Sumsel, Bangka, Belitung, Lampung, Sulsel, Sulsera, Sumut, Maluku, Maluku Utara, Riau, Kalbar, Kalteng, Kalsel, Kaltim, Sulteng, Sulut, Gorontalo, Papua. Pertimbangannya di daerah tersebut memiliki potensi bahan baku lokal yang didominasi oleh kayu dengan harga yang wajar, sebagian besar wilayahnya merupakan daerah dengan lapisan tanah kering, dan memiliki tegangan tanah >0,5 kg/cm<sup>2</sup>, dan sejalan

dengan potensi budaya serta kondisi geologis.

Observasi dilakukan pada purwarupa RIKa yang ada di Puslitbangkim Bandung pada tanggal 1 Agustus 2019. Pada purwarupa ini, RIKa berukuran 3m x6m dengan tinggi dinding 2,4m.



**Gambar 3. Foto dan model Purwarupa RIKa di puslitbangkim PU Bandung (sumber:dokumentasi pribadi,2019)**

Purwarupa RIKa ini menggunakan spesifikasi material yakni

- Lantai : beton rabat ekspos
- Dinding : GRC
- Atap : fiber semen gelombang
- Struktur rangka : *Laminated Veneer Lumber*, kolom 9x9cm
- Pondasi : umpak beton setempat
- Kusen : kusen kayu LVL (9x4,5cm)
- Panel Jendela : rangka kayu (75x115cm) penutup kaca
- Panel pintu : rangka kayu (75x210cm) penutup multiplek
- Plafon : expose rangka atap
- Lisplang : papan kayu

Sistem hubungan komponen

- Penghubung : mur baut
- Konektor kuda kuda : papan multiplek
- Konektor kolom-podasi : besi strip 5x15cm



**Gambar 4. Model Konstruksi kuda kuda purwarupa RIKa (sumber:dokumentasi pribadi,2019)**

## **METODOLOGI**

Untuk mengumpulkan data, dilakukan studi literatur baik berupa buku, media

massa dan brosur dan observasi lapangan dan wawancara dengan pihak terkait. Penelitian ini mengevaluasi sistem modulasi dan konstruksi RIKa. Hasil evaluasi ini kemudian menghasilkan kriteria desain yang menjadi pedoman perancangan dalam mengembangkan Huntara yang lebih baik dan relevan bagi para korban terdampak bencana. Pedoman desain yang dihasilkan diharapkan dapat mengakomodasi hal positif sekaligus meminimalkan hal negatif dari kedua obyek studi. Desain tersebut nantinya disimulasikan dalam bentuk maket. Melalui studi maket ini akan dievaluasi untuk didetailkan dalam proses pembuatan *prototype* modul penyusun komponen bangunan Huntara dan detail hubungan konstruksi.

## **PEMBAHASAN**

Berdasarkan observasi purwarupa tersebut, evaluasi yang dihasilkan adalah

- Sistem hubungan menyerupai konstruksi baja dimana menggunakan plat berupa triplek yang sambung dengan mur baut padahal karakter baja dan kayu berbeda
- Material RIKa cenderung berumur pendek karena mudah rusak akibat terekspos cuaca. Hal ini terjadi karena teritisan atap terlampau pendek. Padahal LVL rentan terhadap basah/lembab
- Komponen kayu belum modular sehingga masih perlu penyesuaian di lapangan saat pengerjaan. Penyesuaian tersebut akan memperpanjang waktu konstruksi dan membutuhkan tukang yang relatif banyak dan berkeahlian khusus.

Berdasarkan hasil evaluasi purwarupa RIKa dan kebutuhan dasar Huntara tersebut, dihasilkan rekomendasi desain yakni

Konsep Material & konstruksi

- Menggunakan material yang terjangkau, ringan, awet, kuat & mudah ditemukan secara lokal
- Optimalkan karakteristik sifat material untuk mencapai kekuatan yang tinggi (misalnya penggunaan kabel baja kuat tarik dan kayu untuk elemen tekan)
- Sistem konstruksi mengadaptasi kearifan arsitektur nusantara dimana alam tidak untuk dilawan melainkan diharmonisasikan. Hal ini tercermin pada penggunaan hubungan sendi bukan hubungan jepit. Untuk menciptakan kestabilan bangunan, hubungan sendi cenderung menyerap gaya gempa sedangkan hubungan jepit cenderung melawan gaya gempa.
- Meminimalkan jumlah tipe komponen dan *waste material* (dimensi mengikuti modul material)
- Sistem *knock down* yang sederhana dengan sistem lipat (*fold*) & penghubung mur baut (*bolt*) sehingga mudah dan cepat dibongkar pasang dan dipakai ulang
- Mudah dalam proses pemindahan dan pengangkutan
- Jumlah tenaga kerja minimal
- Pemasangan cepat dan mudah dilakukan oleh masyarakat bahkan penyintas sekalipun sesuai dengan kemampuan ketukangan lokal dan semangat gotong royong

Konsep Ruang dan Bentuk

- Inkremental: bisa dikembangkan sedikit demi sedikit menjadi rumah permanen,

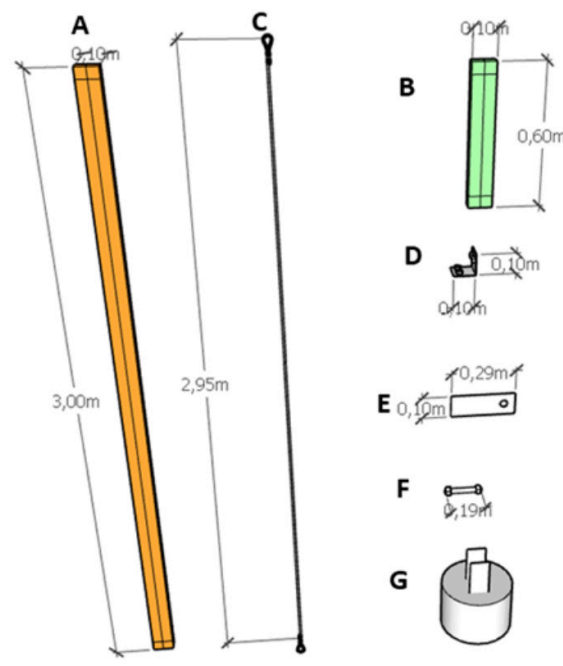


sehingga tidak boros penggunaan material sesuai kebutuhan & kemampuan warga

- Pemisahan ruang keluarga dan ruang tidur memberikan kenyamanan aktivitas & privasi
- Bentuk bangunan tidak asing dengan keseharian warga dan konteks setempat
- Memenuhi standar kesehatan dan kenyamanan.

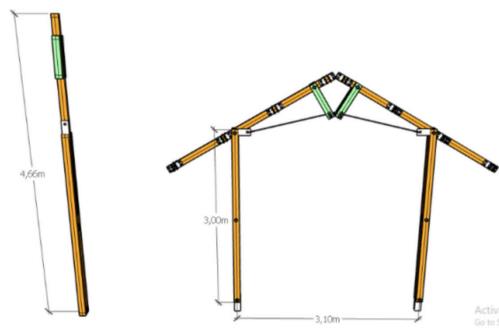
Untuk mencapai keterpaduan bangunan yang harmonis dan memudahkan pengerjaan konstruksi, penelitian ini melakukan kajian terkait koordinasi geometris terkait ukuran dan bentuk komponen konstruksi bangunan. Dari kajian tersebut dihasilkan komponen penyusun struktur utama terdiri dari:

- Balok panjang (B1): kayu LVL
- Balok pendek (B2): kayu LVL
- Kabel sling baja
- Konektor besi siku
- Konektor besi plat
- Mur & baut
- Pondasi setempat



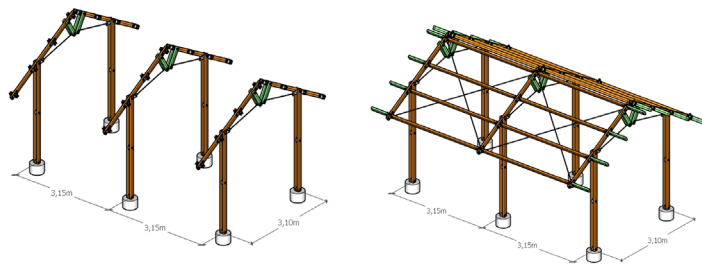
**Gambar 5. Komponen struktural konstruksi desain Huntara**  
(sumber:dokumentasi pribadi,2019)

Komponen balok B1 dan B2 dirangkai menjadi kuda kuda sekaligus kolom dengan mur baut. Pada desain ini untuk mencapai optimasi, balok tarik pada kuda kuda konvensional disubstitusi menggunakan kabel sling baja. Sistem hubungan sendi memungkinkan konstruksi kolom kuda-kuda ini dapat dilipat dan dikembangkan untuk kemudahan pengangkutan dan perakitan.



**Gambar 6. Pemasangan kuda-kuda dan kolom desain Huntara ketika dilipat & dibuka (sumber:dokumentasi pribadi,2019)**

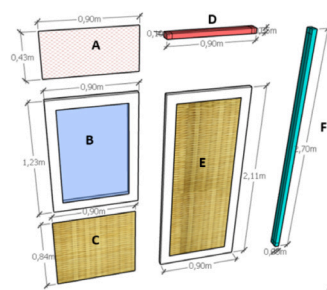
Kondisi kolom & kuda kuda saat proses mobilisasi ke tapak disesuaikan dengan dimensi kendaraan pengangkut sebagaimana gambar kiri dan Kondisi kolom & kuda-kuda dikembangkan untuk proses perakitan sebagaimana gambar kanan. Bagian kolom lalu dipasang ke pondasi setempat konektor yakni plat baja strip. Setelah kolom dan kuda-kuda terpasang, lalu gording berupa balok B1 dipasang menghubungkan setiap kuda-kuda dan diikat dengan ikatan angin berupa sling baja.



**Gambar 7. Detail rangka struktural kolom dan kuda kuda (sumber:dokumentasi pribadi,2019)**

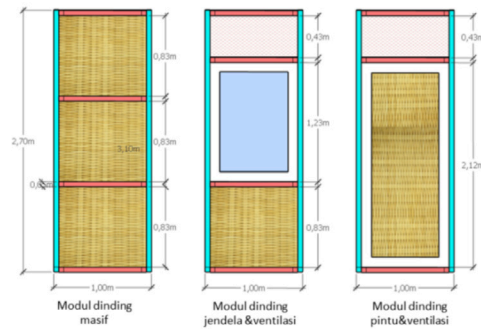
Komponen dinding bangunan terdiri dari:

- A. ventilasi: ram/kisi-sisi
- B. Jendela:kaca 3mm & bingkai LVL
- C. Dinding pengisi:Anyaman bambu
- D. Rangka dinding panjang (B3) : bingkai LVL
- E. Pintu anyaman bambu, bingkai LVL
- F. Rangka dinding pendek (B4): bingkai LVL



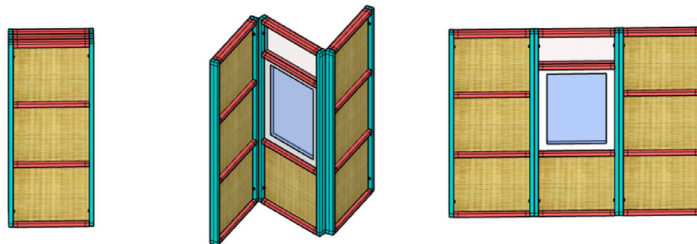
**Gambar 8. Komponen konstruksi dinding desain Huntara (sumber:dokumentasi pribadi,2019)**

Balok B3 & B4 berfungsi sebagai rangka bingkai dinding sekaligus kusen. Dinding pengisi menggunakan anyaman bambu. Bambu dipakai sebagai bahan dinding karena bambu dapat dengan mudah ditemukan di seluruh Indonesia & tukang lokal pada umumnya menguasai keterampilan dalam mengolahnya. Komponen penyusun dinding bangunan ini dirangkai menghasilkan tiga jenis modul yakni modul dinding masif, modul dinding berjendela dan modul dinding berpintu.



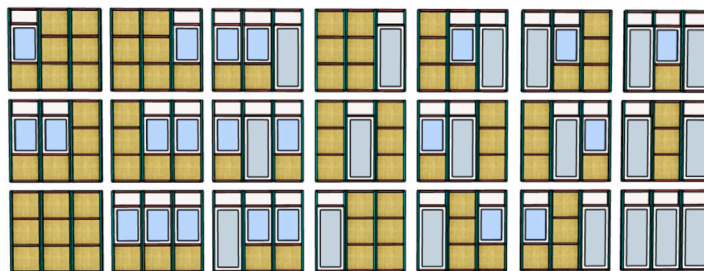
**Gambar 9. Variasi dinding pengisi (sumber:dokumentasi pribadi,2019)**

Untuk mempermudah pengangkutan dan pemasangan maka modul dinding ini dihubungkan dengan engsel. Untuk menciptakan kekakuan pada dinding saat pemasangan, maka modul dinding ini dihubungkan dengan mur baut.



**Gambar 10. Komponen dinding desain Huntara ketika dilipat dan dibuka (sumber:dokumentasi pribadi,2019)**

Terdapat 21 kemungkinan konfigurasi dinding yang bisa dipilih penghuni. Dengan berbagai kemungkinan konfigurasi ini, diharapkan Huntara tidak terkesan monoton dan disesuaikan dengan kebutuhan dan keinginan penghuni. Keuntungan lain dari sistem modul ini adalah jika terjadi kerusakan penghuni tidak perlu merombak semua dinding tetapi cukup hanya mengganti modul yang rusak saja.

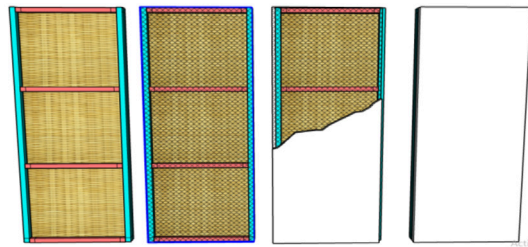


**Gambar 11. Variasi pemasangan dinding desain Huntara (sumber:dokumentasi pribadi,2019)**



Penghuni dapat mengubah bangunan Huntara ini menjadi bangunan yang lebih permanen dengan teknik bambu plaster. Plaster digunakan sebagai alternatif dinding dengan harga terjangkau, meningkatkan kekuatan dinding, melindungi bambu dari bahaya kebakaran & paparan cuaca, memberikan ekspresi rumah permanen dengan dinding tembok, efektivitas ruang karena panel dinding lebih tipis dari dinding bata pada umumnya. Mekanisme bambu plaster ini dilakukan dengan tahapan berupa:

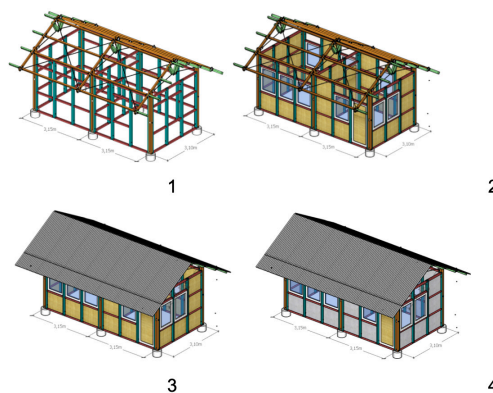
1. Pengisi panel dinding menggunakan anyaman sasak bambu
2. Panel anyaman sasak bambu diselimuti ram kawat agar plaster bisa menempel pada bambu
3. Pekerjaan plesteran anyaman bambu yang telah diselimuti ram kawat dengan metode kamprot dengan komposisi 1pc:5 pasir
4. Pengerjaan akhir dapat dilakukan seperti pengerjaan tembok pada umumnya seperti cat atau ekspos



**Gambar 12 Tahapan pengerjaan panel dinding dengan sistem bambu plaster**  
(sumber:dokumentasi pribadi,2019)

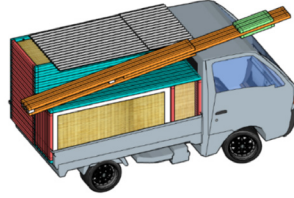
Penutup atap desain Huntara ini menggunakan fiber semen dengan pertimbangan: material yang ringan, berdurabilitas tinggi. Memiliki derajat kemiringan atap yang landai,tidak berisik saat hujan, relatif tidak menghantarkan panas dan api, komponen penyokong atap relatif lebih sederhana dan sedikit. Secara ringkas berikut ini tahapan pengerjaan rumah Huntara:

1. Pemasangan rangka struktural
2. Pemasangan dinding pengisi dengan anyaman bambu sasak
3. Pemasangan atap
4. Peningkatan kualitas dinding plesteran



**Gambar 13 Tahapan pengerjaan desain Huntara** (sumber:dokumentasi pribadi,2019)

Berbagai komponen penyusun rumah Huntara ini bisa diangkut secara ringkas cukup menggunakan satu buah mobil *Pickup* kecil sehingga memudahkan mobilisasi material ke tapak.



**Gambar 14** Mobilisasi material bangunan Huntara (sumber:dokumentasi pribadi,2019)

Untuk menguji desain ini, penulis mencoba mengaplikasikannya melalui studi model yakni maket dengan skala 1:50. Maket menggunakan kayu multiplek dengan dimensi balok kayu yang proporsional dengan desain ini dengan alasan karakteristik sifat yang hampir sama dengan LVL yakni sama-sama engineering wood. Kabel baja diaplikasikan pada model dengan menggunakan benang nilon dengan pertimbangan sama sama memiliki kuat tarik.



**Gambar 16.** Maket desain bangunan Huntara (sumber:dokumentasi pribadi,2019)

## **SIMPULAN & REKOMENDASI**

Dari kajian ini disimpulkan bahwa secara Huntara ini memiliki peluang yang besar untuk dikembangkan untuk area terdampak bencana karena:

Pertimbangan material & konstruksi

- Menggunakan material yang terjangkau, ringan ,awet, kuat & mudah ditemukan secara lokal
- Optimalkan karakteristik sifat material untuk mencapai kekuatan yang tinggi
- Sistem modulasi memungkinkan dilakukan produksi massal dan menggunakan sistem sambungan yang sederhana
- Mudah untuk dikerjakan sesuai kemampuan ketukangan masyarakat dan minim peralatan yang rumit
- Cepat dalam pembangunan
- Sistem *knock down* yang sederhana dengan sistem lipat (*fold*) & penghubung mur baut (*bolt*) sehingga cepat dibongkar pasang dan dipakai ulang
- Dalam proses konstruksinya minim tenaga kerja
- Ringkas dalam proses mobilisasi

Pertimbangan ruang & bentuk

- Inkremental: bisa dikembangkan sedikit demi sedikit menjadi rumah permanen, sehingga tidak boros penggunaan material sesuai kebutuhan

- dan kemampuan warga
- Pemisahan ruang keluarga dan ruang tidur memberikan kenyamanan aktivitas & privasi
- Bentuk bangunan tidak asing dengan keseharian warga dan konteks setempat
- Memenuhi standar kesehatan dan kenyamanan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Asian Development Bank. (1999). *Buku Panduan Tentang Pemukiman Kembali "Suatu Petunjuk Praktis"*. Manila: Asian Development Bank.
- Asian Development Bank. (1999). *Handbook on Resettlement "A Guide to Good Practice"*. Manila: Asian Development Bank.
- English, R., & Brusberg, Frederick E. (2002). *Handbook for Preparing a Resettlement Action Plan*. Washington, DC.
- Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan Di Perkotaan. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Tentang Rencana Stratejik Daerah Tahun 2002–2006.
- PERATURAN KEPALA BADAN NASIONAL PENANGGULANGAN BENCANA NOMOR 7 TAHUN 2008 Buku Pedoman Tata Cara Pemberian Bantuan Pemenuhan Kebutuhan Dasar.
- Kepmen Permukiman & Prasarana Wilayah no 403/KPTS/M/202 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Sederhana Sehat.
- Brosur RIka Rumah Instan Kayu dengan teknologi *Laminated Veneer Lumber*, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Badan Penelitian & Pengembangan Perumahan dan Permukiman.