

## **FABRIKASI HUNIAN SEMENTARA UNTUK PASCA BENCANA** (*Temporary Shelter Fabrication for Post-disaster*)

**Dyah Puspa Ayu<sup>1</sup>, Budi Prayitno<sup>2</sup>, Agus Haryadi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Magister Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada

<sup>2</sup>Dosen Magister Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada

Jalan Grafika No. 2 Yogyakarta 55281

*dyah.puspa.ayu@gmail.com*

### **Abstract**

*Indonesia is an inseparable state of the earthquake. As a result of the earthquake, many victims lost their homes. The victims had to stay in isolation for a long time. From that, the victim needs assistance in the form of shelter, but the housing can't be built easily. Then a temporary building is needed a transition phase to house assistance is still being developed. The government is currently unable to provide maximum temporary shelter. The purpose of this study is to find the right model for temporary shelter assistance in post-disaster situations used in refugee locations in Indonesia and abroad. The research method uses a literature review by comparing the temporary shelter model and the study model as a comparison of occupancy dimensions. Temporary shelter is the residence required during post-disaster and can be produced in fabrication. Fabrication for temporary housing is related to connection, material, packaging, demolition, and distribution system. It aims to maximize on-site assistance, facilitating the installation and distribution of temporary shelter.*

**Keywords:** *temporary shelter, transition phase, fabrication*

### **Abstrak**

Indonesia merupakan negara yang tidak lepas dari bencana gempa. Akibat yang ditimbulkan dari bencana gempa tersebut banyak menelan korban hingga kehilangan tempat tinggal. Para korban terpaksa tinggal dipengungsian dalam waktu lama. Dari itu para korban membutuhkan bantuan berupa hunian, namun hunian tersebut tidak dapat dibangun dengan cepat. Maka dibutuhkan bangunan yang bersifat sementara sebagai tahap transisi untuk menuju bantuan hunian tetap terbangun. Pemerintah saat ini belum sanggup memberikan bantuan hunian sementara secara maksimal. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui model bantuan hunian sementara yang tepat pada pasca bencana yang diterapkan di lokasi pengungsian baik di Indonesia maupun di luar negeri. Metode penelitian menggunakan studi literatur dengan mengkomparasikan model hunian sementara dan studi maket sebagai perbandingan dimensi ukuran hunian. Hunian sementara adalah hunian yang dibutuhkan saat pasca bencana dan dapat diproduksi secara fabrikasi. Fabrikasi untuk hunian sementara berkaitan dengan sistem sambungan, material, pengemasan, pembongkaran, dan pendistribusian. Hal tersebut bertujuan untuk memaksimalkan bantuan di lokasi, memudahkan pemasangan, dan pendistribusian hunian sementara.

**Kata kunci:** hunian sementara, tahap transisi, fabrikasi

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Negara Indonesia merupakan negara yang memiliki tingkat bencana yang sangat

tinggi, secara geologis Indonesia rawan terhadap bencana gempa bumi, tsunami bahkan gunung meletus. Indonesia memiliki 3 lempeng tektonik yang aktif serta berada di jalur *Ring of Fire*, sehingga menimbulkan pergerakan dan pergeseran

yang disebabkan oleh gempa (Mahira & Hignasari, 2018; Santoso, Felecia, & Panjaitan, 2016). Kebencanaan menurut Peraturan Kepala BNPB Nomor 8 Tahun 2011 adalah getaran atau guncangan yang terjadi di permukaan bumi yang disebabkan oleh tumbukan antar lempeng bumi, patahan aktif, aktivitas gunung api atau runtuhnya batuan.

Akibat yang ditimbulkan dari bencana gempa bumi di Indonesia banyak memakan korban jiwa baik secara fisik maupun *financial* (tempat tinggal, gedung, fasilitas publik). Dampak bagi masyarakat yang selamat dari bencana terpaksa tinggal dan bermukim di barak pengusian dalam kurun waktu yang tidak singkat (Rizal & Taivo, 2014). Maka, dari latar belakang tersebut diperlukan pengadaan hunian sementara (huntara) yang layak karena bantuan hunian tetap (huntap) dibutuhkan waktu pembangunan yang lama (Akhmad & Fachruddin, 2008; Mahira & Hignasari, 2018). Namun dewasa ini, Indonesia masih belum mampu dan tidak siap dalam penanganan bencana terutama dalam kategori huntara yang berkualitas, cepat dan layak. Dikarenakan Indonesia belum memiliki manajemen yang baik dan tepat untuk penanggulangan dan penanganan bencana (Badri & Hubeis, 2008).

Maka huntara diperlukan karena para korban tidak boleh tinggal di tenda darurat dalam jangka waktu yang lama. Fungsi tenda darurat hanya diperuntukkan untuk fase *emergency* setelah bencana (Santoso et al., 2016). Pemerintah Indonesia belum sanggup memberikan bantuan huntara padahal pembangunan huntap dibutuhkan lebih dari 1 tahun. Dalam membangun huntara terdapat permasalahan yang perlu diperhitungkan yaitu pembangunan harus cepat, efisien, efektif dan material dapat digunakan kembali (*re-use*). *Re-use* yang dimaksud adalah meminimalisir sampah konstruksi setelah digunakan (Affisa, 2014; Mahira & Hignasari, 2018). Huntara juga mempertimbangkan faktor aman, nyaman dan kuat terhadap angin maupun gempa selama proses pembangunan huntap (Hong, 2017; Rizal & Taivo, 2014).

## METODE

### Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan pedoman penelitian yang diambil secara runtun dan sesuai dengan fokus. Metode penelitian dapat dilakukan menggunakan pendekatan kualitatif, kuantitatif, dan campuran (Creswell, 2016).

Penelitian ini menggunakan metode komparasi literatur yang berkaitan huntara dan *mock up* atau maket. Metode kualitatif merupakan metode yang berkembang dengan pertanyaan terbuka serta analisis menggunakan cara secara tekstual dan gambar. Hal ini peneliti tidak memiliki orientasi teori secara eksplisit (Creswell, 2016). Maket digunakan pada saat menganalisis dengan tujuan untuk mengetahui besar dimensi model bantuan huntara yang berskala.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Terminologi Bencana dan Penanggulangan Bencana di Indonesia

Definisi bencana pada Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana Pasal 1 ayat 1 adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat. Bencana terdiri dari bencana alam maupun non alam (Tondobala, 2011). Indonesia terdapat bencana alam yang disebabkan oleh gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, tanah longsor, puting beliung, kebakaran dan kejadian luar biasa (wabah penyakit) (Carter, 1992; Sudrajat & Wibowo, 2006).

Bencana alam gempa bumi yang terjadi di Indonesia menurut BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) sejak tahun 1900 hingga 2016 sudah terjadi lebih dari 52.000 kali dengan berkekuatan lebih dari 5 SR. Pada tahun 2009 hingga 2018 bencana gempa bumi sudah terjadi sebanyak 143 kali. Adanya kejadian bencana BNPB melakukan serangkaian penanggulangan bencana, salah satunya adalah tanggap darurat yang telah diatur

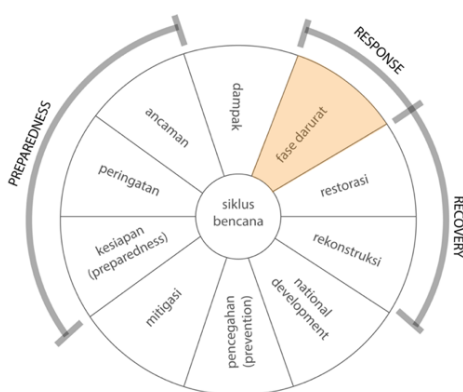
dalam Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007. Tanggap darurat dilakukan secara cepat dan tepat dengan mengidentifikasi cakupan lokasi bencana, jumlah korban, kerusakan yang diakibatkan oleh bencana baik secara fisik maupun fungsi (Azmeri, Mutiawati, Al-huda, & Mufiaty, 2017).



**Diagram 1: Siklus Manajemen Kebencanaan**

(Sumber: Carter, 1992, hal. xxiv)

Menurut (Carter, 1992) dalam buku “Disaster Management A Disaster Manager’s Handbook”, dijelaskan terdapat 6 unsur utama dalam tanggap darurat (diagram 1). Untuk masuk dalam kategori tanggap darurat adalah *preparedness*, *response*, dan *recovery* yang dilakukan secara cepat dan tepat. Tanggap darurat masuk dalam tahap *response* kemudian tahap *recovery* (diagram 2).



**Diagram 2: Fokus Amatan terhadap Disaster Management Cycle**

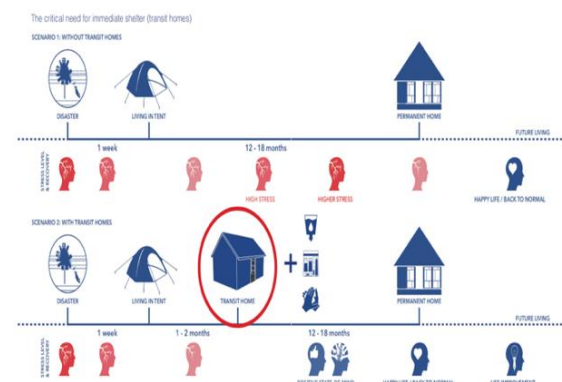
(Sumber: Carter, 1992, hal. 52)

Pada tahap *response* diperlukan para ahli yang berkompeten. Salah satunya dalam bantuan hunian, hal tersebut dilakukan oleh para arsitek dan sipil dengan melakukan perekayasa untuk struktur yang tahan bencana yaitu gempa.

**Terminologi Hunian Sementara**

Di tahap tanggap darurat diperlukan hunian yang layak bagi para korban yang bersifat sementara. Tujuan utama tahap tanggap darurat yaitu menyelamatkan korban bencana alam dengan melakukan penyelamatan korban hingga penyediaan hunjara (Yustiningrum, Emilia, Sinaga, Yuliyanti, & Nina Adriana, 2016). Hunjara merupakan upaya menjembatani tahap tanggap darurat dan tahap rekonstruksi, dengan demikian dikategorikan sebagai tahap transisi (Affisa, 2014).

Permasalahan yang ada di Indonesia, pemerintah belum siap dan belum mampu menyediakan hunjara. BNPB hanya masih mampu membantu dalam bentuk tenda darurat. Tenda darurat tidak cocok untuk digunakan dalam jangka panjang serta tidak manusiawi bagi para korban (Santoso et al., 2016). Menurut IFRC (*Internasional Federation of Red Cross Foundation Red Crescent Societies*) menjelaskan bahwa pengungsi yang berada di lokasi pengungsian selama 1 tahun diajarkan untuk diberikan hunjara. Hal ini untuk tidak memperparah keadaan psikis dari korban, dapat dilihat skema pada (gambar 1).



**Gambar 1: Skenario Kondisi Psikis Korban Bencana**

(Sumber: [www.mercy.org.my](http://www.mercy.org.my) diakses 15102018)

Huntara merupakan solusi untuk tahap transisi, namun huntara dibutuhkan dengan cepat (Badri & Hubeis, 2008; Putro, 2012) dan huntara merupakan kebutuhan yang penting untuk pasca bencana mengingat Indonesia adalah negara yang rawan akan bencana alam (Mahira & Hignasari, 2018). Maka, harus mempertimbangkan keadaan psikis korban, serta pembangunan huntara dilakukan dengan cepat, efektif, efisien, tepat, dan hunian dapat digunakan kembali (*re-use*).

### Rekayasa Fabrikasi

Pre-fabrikasi merupakan proses fabrikasi dengan tujuan untuk produksi secara massal dan solusi untuk perubahan arsitektur. Dengan adanya sistem fabrikasi dapat meminimalkan biaya (Erviyanto, 2008; Jaganathan, Nesan, Ibrahim, & Mohammad, 2013; Matcha, 2008; Suryandono & Wong, 2012). Sistem pre-fabrikasi berkaitan dengan sistem modular yang mampu mereduksi durasi konstruksi dan manajemen dalam membangun (Erviyanto, 2008). Sistem modular dilakukan dalam fabrikasi juga menunjang dalam pendistribusian pengiriman, hal ini berkaitan dengan pengemasan. Alat pendistribusian harus bisa menampung modular tersebut dengan pesawat, kapal, truk bahkan pick up. Penggunaan pick up untuk dapat menjangkau lokasi yang memiliki akses sempit (Noverti, Purwono, & Martiningrum, 2014). Dikarenakan pre-fabrikasi memiliki konsep dasar yaitu *'people first'* dalam pengaplikasiannya (Lin, Yu, Li, & Zhou, 2013; Wang, Altan, & Kang, 2015).

### Penanganan Pasca Bencana dengan Prefabrikasi

Masa pasca bencana para korban bermukim dan menghuni pada barak-barak di pengungsian dalam waktu yang tidak singkat. Maka, dibutuhkan teknik dan sistem membangun hunian yang cepat dan kuat (Rizal & Taivo, 2014). Penanganan pasca bencana pada tahap tanggap darurat memiliki kriteria yaitu dapat diterapkan dan dirangkai diberbagai lokasi, pengerjaan efektif, ekonomis, mudah dikemas, melalui proses fabrikasi, material

dapat diperbaharui, serta fleksibel dalam penggunaan (Noverti et al., 2014).

Dengan melihat kasus huntara pada pasca bencana, hunian yang sesuai adalah *temporary housing* dikarenakan memiliki basis cepat dan ekonomis. Terdapat tipe-tipe *temporary housing* untuk pasca bencana sebagai berikut *prefabrication house, container house, steel frame, reinforced concrete, paper house, dan tent* (Hong, 2017). Untuk fasilitas publik dan pelayanan masyarakat di Indonesia pemerintah menyediakan tipe *temporary housing* yang kontainer (Prawata, 2012).

Sistem *knock down* atau perakitan dapat digunakan dalam pasca bencana. *Knock down* merupakan sistem konstruksi yang menggunakan struktur sambungan yang dapat dibongkar pasang sesuai dengan kebutuhan aktivitas penghuni serta memiliki konsep cepat, tahan gempa, efisien, murah, aman, dan nyaman, selain itu dapat meminimalisir pengeluaran (*low-cost*) (Akhmad & Fachruddin, 2008).

### Kriteria Bahan Material untuk Huntara

Kriteria bahan material untuk huntara didasarkan pada bahan yang kuat dan ringan baik untuk bagian rangka dan panel dinding. Huntara memiliki luas yang standar berdasarkan UNHCR yaitu 3 m x 6 m serta dapat menampung 5 orang. Menurut (Moon & Lee, 2007) memaparkan bahwa huntara merupakan hunian yang tidak menggunakan struktur permanen namun memiliki tingkat kestandaran yang sesuai. Selain itu dapat dikerjakan secara modular dengan skala fabrikasi.

Bahan material yang digunakan untuk huntara menurut beberapa acuan penelitian sebelumnya terdapat bahan material untuk diterapkan pada bagian rangka adalah aluminium (Santoso et al., 2016; Irwan et al., 2016; Pero, 2014), baja (Moon & Lee, 2007), baja galvanis (Santoso et al., 2016), kayu (Seike et al., 2018) dan FRP (Ikawati, 2019). Untuk bahan material pada bagian panel dinding menggunakan plastik (Santoso et al., 2016; Irwan et al., 2016), EPS *sandwich panel* (Santoso et al., 2016), metal komposit (Moon & Lee, 2007), kayu (Seike et al.,

2018), membran (Pero, 2014) dan fiberglass reinforced plastics (Ikawati, 2019).

**Variabel dan Indikator Huntara**

Teori dasar yang digunakan dalam penelitian ‘Rekayasa Fabrikasi Hunian Sementara untuk Pasca Bencana’ adalah huntara dan fabrikasi. Kedua teori tersebut juga diperkuat oleh beberapa acuan untuk menambah nilai kualitas penelitian dan memberikan variabel yang didasarkan oleh efektif dan efisien, ekonomis, durability, dan safety.

Efektif dan efisien berkaitan dengan waktu pengerjaan huntara dengan melihat bahan material yang ringan serta dapat dikemas maupun dibongkar dengan mudah tanpa meninggalkan sampah konstruksi. Ekonomis yang dimaksud produk dapat diproduksi secara massal yang bersifat modular. Durability dapat dilihat dari ketahanan bahan terhadap bencana saat pasca dan anti karat. Safety berkaitan dengan kenyamanan pengguna saat menggunakan huntara. Berikut adalah tabel variabel dan indikator penelitian rekayasa fabrikasi hunian sementara.

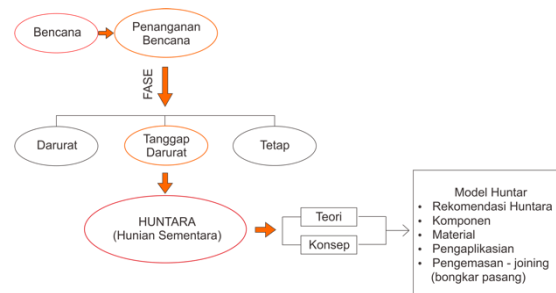
**Tabel 1: Variabel dan Indikator Penelitian**

	variabel	indikator
hunian sementara		cepat
		ringan
	efektif dan efisien	sistem bongkar pasang
		minimal sampah konstruksi
		pre-fabrikasi
	ekonomis	low-cost (murah)
		transportasi (distribusi)

	ketahanan bahan
durability	finishing bahan
	anti karat
safety	kenyamanan
	kuat (disaster safety)
sistem	modular
	sambungan

**Kerangka Pikir Penelitian**

Keterkaitan dengan teori yang dikaji dapat digambarkan skema kerangka pikir penelitian yang menjadi acuan dalam penelitian sebagai berikut (diagram 3),



**Diagram 3: Kerangka Pikir Peneliti**

(Sumber: Peneliti)

**ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

**Gambaran Umum Huntara**


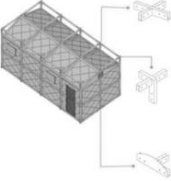


Huntara merupakan kebutuhan dasar dan penting untuk hunian pada pasca bencana namun juga mempertimbangkan akan privasi pengungsi baik secara usia dan jenis kelamin. Huntara bersifat sementara sebagai tempat penampungan yang berfungsi sebagai tahap awal pemulihan serta memiliki durasi masa tinggal di huntara selama 1-2 tahun.







**Model Bantuan Huntara**

Bantuan huntara memiliki standar yang dikeluarkan oleh BNPB yaitu memiliki ukuran 3 m<sup>2</sup> per orang, memiliki persyaratan keamanan dan kesehatan, memiliki aksesibilitas terhadap fasilitas umum, dan menjamin privasi dan jenis kelamin. Menurut UNHCR memberikan standar huntara yaitu memiliki luas huntara minimal 18 m<sup>2</sup> dan dapat menampung 5 orang per unit huntara.

Berikut adalah model bantuan huntara dari beberapa referensi baik dari dalam negeri maupun luar negeri. Terdapat 10 model yang dipilih, pemilihan huntara berdasarkan variabel dan indikator yang ditentukan. Huntara juga menggunakan sistem modular, fabrikasi, dan sistem sambungan tidak dilas (*fix*).

**Tabel 2 : Model Bantuan Huntara**

peneliti	sampel	lokasi	huntara
Santos et al., 2016	A	(konsep)	
Irwan et al., 2016	B	(konsep)	
Moon & Lee, 2007	C	Korea	
Moon & Lee, 2007	D	Jepang	

peneliti	sampel	lokasi	huntara
Moon & Lee, 2007	E	Jepang	
Moon & Lee, 2007	F	Jepang	
Seike et al., 2018	G	Jepang	
Pero, 2014	H	(konsep)	
Mahira & Hignasari, 2018	I	Bali	
Ikawati, 2019	J	Indonesia	

Pada tabel 2 dapat dijelaskan bahwa sampel A merupakan konsep dari huntara dengan luas 12 m<sup>2</sup> yang dapat dikerjakan selama 1-2 jam. Bahan material yang digunakan alumunium (rangka), EPS sandwich panel (dinding), dan penutup atap menggunakan panel. Huntara sampel A dapat menahan angin dengan kecepatan 63 km/jam, anti karat, dan anti rayap. Huntara sampel B merupakan konsep yang dilakukan dengan menggunakan sistem sambungan rangka yang di *bracket* dan diperkuat dengan baut. Bahan material menggunakan alumunium (rangka), plastik (dinding), dan panel sebagai penutup atap. Huntara tahan terhadap karat dan bahan kimia.

Sampel C merupakan huntara yang berada di Korea yang memiliki luas standar yaitu 18 m<sup>2</sup>. Bahan material yang digunakan adalah baja (rangka), metal komposit (dinding), dan atap galvanis. Huntara dapat difungsikan selama 6 bulan. Untuk sampel D, E, dan F merupakan huntara yang dibangun di Jepang dengan menggunakan jenis material sama dengan sampel C namun memiliki perbedaan pada luasan di tiap sampel. Sampel D memiliki ukuran 5,4 m x 3,6 m (1-3 orang), sampel E memiliki ukuran 5,4 m x 6 m (4-6 orang), dan sampel F memiliki ukuran 5,4 m x 7,2 m (> 7 orang). Ketiga sampel D, E, dan F memiliki *durability* yang cukup lama karena dapat difungsikan secara maksimal yaitu 2 tahun.

Huntara sampel G merupakan huntara yang menggunakan material kayu namun pengerjaan menggunakan sistem fabrikasi dan menggunakan baut (*strap bolt*) sebagai sistem sambungannya. Ukuran huntara adalah 12,74 m x 9,10 m, huntara dapat difungsikan untuk 2 unit atau dapat disebut sebagai huntra *couple*. Bangunan dapat difungsikan selama 2 tahun. Sampel H merupakan konsep yang memuncul pada tahun 2011 yang disebut dengan *cmx shelter* yang memiliki ukuran 7 m x 3 m. Huntara menggunakan bahan material yang ringan yaitu alumunium (rangka) dan membran sebagai dinding sekaligus atap, dengan sistem *foldable*. Waktu pengerjaan dapat ditempuh selama 11 menit dilakukan oleh 2 orang, serta dapat menahan angin dan hujan yang lebat.

Sampel I adalah huntara yang menggunakan bahan dari kontainer yang digunakan secara utuh, untuk huntara menggunakan ukuran 20 *feet*. Sistem sambungan menggunakan sistem *folding*. Huntara dapat tahan terhadap getaran atau gempa. Sampel J merupakan huntara yang dibangun oleh BPPT untuk bantuan gempa di Lombok pada tahun 2018. Bantuan tersebut merupakan bantuan dijadikan untuk tahap huntap setelah huntara dibangun dengan luasan 36 m<sup>2</sup>. Material yang digunakan yaitu FRP (*fiberglass reinforced plastics*) untuk bagian rangka, lantai, dinding serta menggunakan rangka atap baja ringan. Konsep bangunan

tersebut yaitu fabrikasi modular yang mudah diterapkan dan memiliki berat komponen yang ringan.

### Ruang pada Huntara

Huntara yang menjadi referensi memiliki kebutuhan ruang yang dibutuhkan oleh pengungsi. Kebutuhan ruang yang pokok adalah ruang tidur, ruang dapur, dan kamar mandi, tetapi ruang paling pokok dibutuhkan adalah ruang untuk beristirahat atau pemulihan dan tempat untuk berkumpul keluarga. Berikut adalah tabel kebutuhan ruang pada huntara.

**Tabel 3 : Kebutuhan Ruang di Huntara**

sampel	Kebutuhan ruang				
	rg. tidur	living	dapur	km / WC	lain-lain
A	v	v	-	-	-
B	v	v	-	-	-
C	v	v	v	-	-
D	v	v	v	v	v
E	v	v	v	v	v
F	v	v	v	v	v
G	v	v	v	v	v
H	v	v	-	-	-
I	v	v	v	v	v
J	v	v	v	v	-

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa kebutuhan ruang yang dibutuhkan pada kedelapan model bantuan huntara adalah ruang tidur dan *living*, karena fungsi dari *living* juga dapat difungsikan sebagai ruang komunal. Terdapat fungsi ruang sebagai lain-lain, fungsi ruang tersebut difungsikan sebagai ruang *entrance* yang berada di dalam ruang sebelum memasuki ruang komunal. Ruang tersebut terdapat

pada sampel D, E, F, dan G, keempat huntera tersebut menggunakan ruang tersebut karena faktor budaya negara Jepang dan Korea. Ruang tersebut difungsikan sebagai ruang transisi antara ruang luar dan ruang dalam. Berbeda dengan ruang lain-lain pada sampel I, ruang tersebut merupakan ruang teras.

Kesepuluh huntera tidak semuanya menggunakan ruang dapur dan kamar mandi (WC) di dalam. Karena konsep huntra pertimbangan akan akibat yang ditimbulkan antara lain kebakaran yang disebabkan oleh dapur dan penyakit yang disebabkan sanitasi yang kurang higienis pada area kamar mandi. Maka, beberapa huntera menggunakan fasilitas dapur dan kamar mandi bersama atau komunal.

### Sistem Fabrikasi pada Huntera

Fabrikasi yang digunakan pada huntera dapat mempengaruhi sistem sambungannya. Sistem fabrikasi dapat diproduksi dengan cepat, efisien, dan efektif. Dari kesepuluh model bantuan huntera dapat diketahui terdapat 5 huntera yang menggunakan sistem sambungan *bracket* yang diperkuat dengan baut, menggunakan *strap bolt*, sistem *foldable*, sistem *folding*, dan *interlock*. Berikut tabel penggunaan sistem pada membuat dan membangun huntera beserta durasi.

**Tabel 4 : Sistem pada Huntera**

sampel	sistem	joining	durasi
A	fabrikasi modular	-	1-2 jam
B	fabrikasi modular	<i>bracket &amp; baut</i>	-
C	fabrikasi	-	-

D	fabrikasi	-	-
E	fabrikasi	-	-
F	fabrikasi	-	-
G	fabrikasi	<i>strap bolt</i>	-
H	fabrikasi	<i>foldable</i>	11 menit
I	fabrikasi kontainer	<i>folding (dibaut)</i>	-
J	fabrikasi modular	<i>interlock (angkur, pelat)</i>	-

Durasi yang dapat diketahui hanya pada sampel A dan sampel H. Huntera sampel H pemasangan hanya dipatok 11 menit saja dikarenakan model huntera memiliki sistem *foldable* atau lipat.

### Bahan Material Huntera

Bahan material yang dipergunakan pada model bantuan huntera menggunakan bahan material yang mudah digunakan, ringan, dan dapat diproduksi secara massal dengan mempertimbangkan kekuatan dan *durability* (keawetan). Berikut penggunaan bahan material pada kesepuluh model bantuan huntera.



**Tabel 5 : Bahan Material Huntara**

sampel	bahan material		
	rangka	dinding	atap
A	aluminium baja galvanis	plastik EPS sandwich panel	panel
B	aluminium	plastik	
C			
D			
E	baja	metal komposit	atap galvanis
F			
G	kayu		genteng
H	aluminium	membran	
I	kontainer ( <i>full material</i> )		
J	FRP	komposit busa & FRP	komposit polimer

Bahan material yang digunakan merupakan hasil fabrikasi kecuali yang digunakan pada sampel G. Sampel G menggunakan material kayu pada bagian rangka dan dinding huntara. Mengingat material kayu memiliki harga yang mahal dan produksi berasal dari alam, sehingga sampel G lebih bisa dijadikan hunian tetap ditahap selanjutnya.

Sifat material yang ringan sangat dibutuhkan untuk huntara, agar saat membangun huntara dilokasi tidak perlu membutuhkan personil banyak.

### Analisis Model Bantuan Huntara

Setelah dilakukan penganalisis dengan menggunakan *mock up* atau maket berskala 1:50 pada kesepuluh model bantuan huntara. Dapat diketahui ukuran dimensi setiap model huntara. Analisis

dilakukan berdasarkan syarat standar badan internasional UNHCR untuk bantuan huntara yaitu memiliki luasan 18 m<sup>2</sup> dan dapat menampung 4 hingga 5 orang (1 keluarga inti) atau 1 orang per 3 m<sup>2</sup>.

Dari kesepuluh model bantuan huntara terdapat hunian yang memiliki kriteria tersebut serta variabel dan indikator yang sudah ditentukan (tabel 1).

**Tabel 6 : Analisis Model Bantuan Huntara**

sampel	luas (m <sup>2</sup> )	daya tampung (orang)		pendistribusi an		
A	12	v	4	v	pick up, truk	v
B	18,9	v	5	v	pick up, truk	v
C	18	v	4	v	truk	v
D	19,4	v	1-3	x	-	-
E	32,4	x	4-6	x	-	-
F	38,8	x	>7	x	-	-
G	115,9	x	10	x	-	-
H	21	v	5	v	pick up, truk, kapal, pesawat	v
I	14,7	v	4	v	truk kontainer	x
J	35	x	5	v	-	-

Pada tabel 6 dapat dilihat model bantuan huntara dapat disotir menjadi lebih kecil menjadi 4 model bantuan huntara yang berdasarkan luasan, daya tampung, dan pendistribusi. Analisis mengambil sampel yang memiliki luasan 12 m<sup>2</sup> hingga 21 m<sup>2</sup>.

Pada sampel A termasuk dalam kriteria dikarenakan memiliki konsep pengemasan dan pengerjaan dilapangan cepat (tabel 4), serta pendistribusian huntera menggunakan alat transportasi kecil yang dapat menjangkau tempat lokasi yang sempit. Pada sampel H bila dilihat dari ukuran luasan, sampel H lebih besar dari standar UNHCR yaitu 21 m<sup>2</sup>. Namun sampel tersebut memiliki keunggulan dalam konsep yang praktis dan dapat dikemas maupun diterapkan dalam waktu 11 menit (tabel 4). Dalam hal pendistribusian sampel H dapat menggunakan semua jenis alat transportasi. Untuk sampel I tidak dimasukkan dalam kriteria huntera dikarenakan sampel tersebut terbuat dari kontainer yang notabene dalam pendistribusian membutuhkan 1 truk besar yaitu 1 truk untuk 1 kontainer. Hal tersebut merupakan kendala yang sangat mendasar dikarenakan beberapa tempat lokasi pengungsian memiliki akses yang sulit dan tidak dapat dilalui dengan menggunakan truk berukuran besar. Maka sampel I hanya dapat digunakan untuk fasilitas pelayanan masyarakat seperti klinik, puskesmas, dan kantor pemerintah sementara.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Hunian sementara (hunta) sangat dibutuhkan untuk membantu korban pasca bencana. Hunian juga harus memenuhi standar kebutuhan baik daya tampung, ruang yang paling dibutuhkan bahkan hingga pencapaian atau distribusi hunian tersebut ke lokasi pengusian. Standar huntera dari UNHCR sudah banyak diterapkan namun masih terkendala akan kepraktisan hunian yaitu pengemasan dan pengangkutan. Hasil dari analisis kesepuluh model bantuan huntera dapat ditarik kesimpulan bahwa huntera yang paling mendasar dibutuhkan adalah sebagai berikut,

1. Memiliki ruang yang dibutuhkan paling utama yaitu ruang tidur dan *living*.

2. Dapat menampung sebanyak 4 hingga 5 orang atau keluarga inti dalam 1 unit huntera.
3. Bahan material yang digunakan untuk huntera bersifat fabrikasi dan memiliki keawetan (*durability*) yang lama sekitar 1-2 tahun penggunaan di lapangan.
4. Pendistribusian huntera dapat didistribusikan menggunakan alat transportasi paling kecil yaitu mobil pick up dan truk kecil.
5. Pemasangan dan pembongkaran huntera tidak meninggalkan sampah konstruksi.

### Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah model huntera dapat diperdalam lagi untuk menemukan huntera yang tepat, efisien, efektif, dan cepat terutama dibagian sistem sambungan huntera. Sistem sambungan yang praktis dan mudah dipahami dapat memudahkan pemasangan dan pembongkaran saat di lokasi pengungsian. Serta kedepan model bantuan huntera dapat diproduksi secara massal dan dapat difungsikan dengan cepat tanpa mempersulit korban pasca bencana.

### Ucapan Terimakasih

Artikel ini merupakan bagian dari tesis yang diselesaikan penulis pada Program Magister Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. Ucapan terimakasih disampaikan kepada semua civitas akademik Universitas Gadjah Mada.

### DAFTAR PUSTAKA

- Affisa, F. S. (2014). *Efektivitas Kawasan Hunian Sementara Sebagai Media Pemulihan Pengungsi Pasca Bencana Merapi 2010 Studi Kasus Pada Kawasan Hunian Sementara Plosokerep, Gondangpusung, Banjarsari, dan Gondanglegi*. Universitas Gadjah Mada.
- Akhmad, A. G., & Fachruddin, P. A. (2008). *Disain Rumah Tinggal Konstruksi*

- “Knock Down” (Tinjauan Khusus Penggunaan Prefabrikasi Lokal). *Jurnal SMARTek*, 6(1), 18–28.
- Azmeri, Mutiawati, C., Al-huda, N., & Mufiaty, H. (2017). Disaster Recovery Indicators of Housing Reconstruction : The Story of Post Tsunami Aceh , Indonesia. *International Journal of Disaster Management*, 1(1), 35–45.
- Badri, M., & Hubeis, M. (2008). Pemberdayaan Komunikasi Pemuka Pendapat dalam Penanganan Bencana Gempa Bumi Di Yogyakarta ( Kasus Kabupaten Bantul ). *Jurnal Komunikasi Pembangunan*, 06(1), 55–71.
- Carter, W. N. (1992). *Disaster Management : A Disaster Manager's Handbook*.
- Creswell, J. W. (2016). *Research Design Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran* (4th ed.). PUSTAKA PELAJAR.
- Ervianto, W. I. (2008). Potensi Penggunaan Sistem Modular Pada Proyek Konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(2), 170–183.
- Hong, Y. (2017). A study on the condition of temporary housing following disasters : Focus on container housing. *Frontiers of Architectural Research*, 6(3), 374–383.  
<https://doi.org/10.1016/j.foar.2017.04.005>
- Ikawati, Yuni. 2019. Hunian Tetap Tahan Gempa. Jakarta: Kompas. (27 Mei 2019), hal. 10
- Irwan, M., Ekasiwi, S.N.N., & Bararatin, Kirami. (2016). Bangunan Portabel Sebagai Solusi Kebutuhan Hunian Temporer yang Layak Huni. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 5(2).
- Jaganathan, S., Nesan, L. J., Ibrahim, R., & Mohammad, A. H. (2013). Integrated design approach for improving architectural forms in industrialized building systems. *Frontiers of Architectural Research*, 2(4), 377–386.
- <https://doi.org/10.1016/j.foar.2013.07.003>
- Lin, B., Yu, Q., Li, Z., & Zhou, X. (2013). Research on parametric design method for energy efficiency of green building in architectural scheme phase. *Frontiers of Architectural Research*, 2(1), 11–22.  
<https://doi.org/10.1016/j.foar.2012.10.005>
- Mahira, E. D., & Hignasari, V. (2018). Konsep Mandala Pada Rancangan Limbah Kontainer Untuk Hunian Sementara Korban Bencana Alam Di Bali. *Vitruvian*, 7(2), 77–86.
- Matcha, H. (2008). Architectural Design with Parametric Modeling & Customized Mass Production : Explorations and Case Studies in Architectural Design and Production Methods.
- Moon, J., & Lee, S. (2007). A Study on the Planning Method of Temporary Residences for Refugees Following a Disaster - Focused on Korean Temporary Residences -. *JAABE*, 6(November), 251–258.
- Noverti, R. S., Purwono, E. H., & Martiningrum, I. (2014). Perancangan Bangunan Instan Fabrikasi. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur*, 2(2). Retrieved from <http://arsitektur.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jma/article/view/42>
- Peraturan Kepala BNPB Nomor 8 Tahun 2011 tentang Standardisasi Data Kebencanaan
- Pero, James. (2014). Housing the Displaced. Diakses dari [https://www.asme.org/engineering-topics/articles/global-impact/housing-the-displaced?cm\\_sp=Home- -HomeContent- -Housing-the-Displaced](https://www.asme.org/engineering-topics/articles/global-impact/housing-the-displaced?cm_sp=Home- -HomeContent- -Housing-the-Displaced) pada tanggal 20 Februari 2019 pukul 14.33 WIB.
- Prawata, A. (2012). Rancangan Berkelanjutan Rumah Kargo Kontainer Dengan Sistem Modular di Jakarta Utara. *ComTech*, 3(2), 1007–1013.

- Putro, H. P. (2012). *Pembangunan Huntara Pasca Bencana Merapi Di Kabupaten Sleman*. Universitas Gadjah Mada. *Mentawai*. Yogyakarta: Calpulis.
- Rizal, F., & Taivo. (2014). Desain Permodelan Sambungan Beton Precast Pada Perumahan Tahan Gempa Di Indonesia Berbasis Knockdown System. *Jurnal Teknik POMITS*, 3(1), 1–4.
- Santoso, W. E., Felecia, & Panjaitan, T. W. S. (2016). Pembuatan Prototipe Hunian Sementara untuk Pengungsi di Indonesia. *Jurnal Titra*, 4(2), 235–242.
- Seike, T., Kim, Y., Hosaka, Y., Ida, S., & Masuda, T. (2018). Intraregional Reuse of Emergency Temporary Housing in Japan. *Sustainable Cities and Society*, 42, 650-662. <http://doi.org/10.1016/j.scs.2017.11.001>
- Sudrajat, & Wibowo, S. (2006). Pemahaman Tentang Menejemen Bencana Alam Siswa Sekolah Menengah Pertama, 168–189.
- Suryandono, A., & Wong, P. (2012). Locally Based Approach For Prefabricated Housing - Case Study: Indonesia. In *ACSA Fall Conference* (pp. 195–199).
- Tondobala, L. (2011). Pendekatan Untuk Menentukan Kawasan Rawan Bencana Di Pulau Sulawesi. *Jurnal Sabua*, 3(3), 40–52.
- Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana dan Badan Nasional Penanggulangan Bencana
- Wang, X., Altan, H., & Kang, J. (2015). Parametric study on the performance of green residential buildings in China. *Frontiers of Architectural Research*, 4(1), 56–67. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2014.06.007>
- Yustiningrum, Emilia, R., Sinaga, L. C., Yuliyanti, R., & Nina Adriana. (2016). *Bencana Alam, Kerentanan dan Kebijakan di Indonesia: Studi Kasus Gempa Padang dan Tsunami*