

ANALISIS KEKUATAN TARIK SAMBUNGAN LAS PIPA “V2 DAN V3” MATERIAL BESI PADA HUNIAN SEMENTARA MODULAR BAMBU SEGITIGA

Rengkuh Ridha Widihantoro¹, Yulianto Purwono Prihatmaji², dan A. Robbi Maghzaya³

¹Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia

¹Surel: 19512182@students.uii.ac.id

ABSTRAK: *Bencana merupakan suatu peristiwa yang mengancam/mengganggu kehidupan masyarakat yang tentunya tidak kita inginkan. Bencana alam yang cukup sering terjadi di Indonesia salah satunya adalah gempa. Dengan begitu, dibutuhkan hunian sementara (huntara) pasca bencana yang kuat terhadap kondisi tersebut untuk mengantisipasi gempa susulan yang perlu didesain dengan penuh perhitungan yang matang agar dapat bertahan pada kondisi yang tidak diinginkan tersebut. Penelitian ini berfokus kepada rancangan desain hunian sementara (huntara) untuk penanganan pasca bencana yang dipersiapkan untuk mengantisipasi gempa susulan. Pembuatan hunian sementara dengan material bambu dipilih sebagai material utama yang tidak diragukan akan kuat lentur, kuat tekan, dan kuat tarik. Oleh karena itu digunakan metode pengujian secara horizontal untuk menguji ketahanan modul terhadap gaya lateral sebagai simulasi dari gempa bumi. Pengujian berfokus kepada 2 jenis sambungan pada modul selanjutnya diuji dengan menarik sambungan dibantu alat bantu katrol kemudian dihubungkan ke beban. Pengujian kekuatan sambungan mengalami pergeseran/ deformasi secara berkala dari beban 7,9 Kg sampai 53 Kg. Sedangkan pergeseran/ deformasi terbesar terjadi pada penambahan beban maksimal 57,55 Kg. Perbaikan pada desain kedepannya akan dilakukan dengan mempertebal pipa besi yang digunakan dan memperigid bambu yang digunakan sebagai modul.*

Kata kunci: Deformasi, Huntara, Lateral, Modul, Sambungan

PENDAHULUAN

Bencana merupakan suatu peristiwa yang mengancam/mengganggu kehidupan masyarakat yang tentunya tidak kita inginkan. Dapat disebabkan oleh faktor alam, non-alam, dan faktor manusia, yang dapat berakibat timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian materil, bahkan sampai dampak psikologis. Bencana alam yang cukup sering terjadi di Indonesia salah satunya adalah gempa bumi. Dengan begitu, bangunan perlu didesain dengan penuh perhitungan yang matang agar dapat bertahan pada kondisi yang tidak diinginkan tersebut. Ada beberapa tahapan penting yang perlu diperhatikan dalam mendesain bangunan yang tahan gempa yaitu planning, programming, designing, commissioner, maintenance, dan advisor. Pemilihan lokasi, lingkungan, pemilihan tipe struktur bangunan, dan lain-lain termasuk faktor-faktor yang perlu diperhitungkan dalam tahap tersebut. Struktur modular merupakan sebuah konstruksi yang terdiri dari bagian bagian kecil yang kemudian digabungkan untuk membentuk suatu bangunan utuh. Penggunaan sistem modular ini bisa terbilang lebih konvensional dari bangunan yang dibangun secara tradisional, Beberapa keuntungan dalam menggunakan sistem modular antara lain membuat pekerjaan lebih cepat, hemat dalam biaya pembangunan, lebih sedikit menghasilkan limbah. Dengan ini memungkinkan pengerjaan bangunan semi-permanen / sementara dengan waktu yang relatif singkat dan mudah. Sehingga sangat berguna di waktu-waktu tertentu seperti setelah terjadinya bencana alam dimana dibutuhkan hunian sementara untuk masyarakat yang terdampak. Pembuatan hunian sementara dengan

material bambu dipilih sebagai material utama yang tidak diragukan akan kuat lentur, kuat tekan, dan kuat tarik.

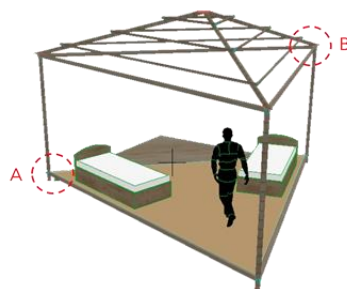
Sambungan merupakan salah satu unsur utama yang cukup krusial dalam membangun huntera karena fungsinya yang menyangkut kekuatan bangunan tersebut. Sistem sambungan yang efisien dapat di bongkar pasang atau knock down system dipilih karena dapat dikemas dengan ringkas sehingga mempermudah dalam mendistribusi barang. Manajemen waktu dan transportasi menjadi cepat dan efektif sehingga hunian sementara dapat cepat terbangun dan dikemas kembali ketika terjadi bencana. Pemanfaatan batang bambu bulat pada struktur modular mengharuskan seorang perencana atau desainer meyambung beberapa batang bambu pada satu titik buhul atau joint. Maka dari itu dibutuhkan perhatian khusus dalam mendesain sambungan pada huntera (dalam penelitian ini difokuskan pada huntera bambu) agar mencapai desain yang efisien, cepat bangun, dan kuat.



Gambar 1 Sambungan Pipa “V3 dan V2”

Sumber: Dokumentasi Penulis 2022

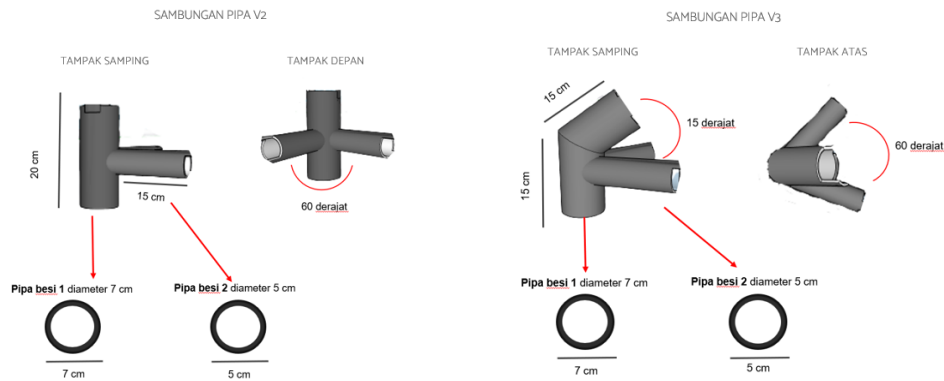
Pada huntera modular bambu segitiga atau “MOBUGA” ini terdapat 5 jenis sambungan yang dibagi menjadi 3 sambungan kelompok dan 2 sambungan individu, yang dimana pada penelitian ini akan difokuskan kepada 2 sambungan individu. Penulis akan mengkaji kekuatan sambungan pipa v2 dan v3 pada modul huntera “MOBUGA” yang terdapat pada bagian bawah (sambungan tegakan terhadap alas) dan bagian atas (sambungan tegakan terhadap atap) untuk menguji kekuatan huntera bambu tersebut.



Gambar 2 Rancangan Modul Huntera “MOBUGA” dan titik sambungan

Sumber: Dokumentasi Penulis 2022

Kedua sambungan ini diuji untuk mengetahui kekuatan sambungan terhadap struktur bambu dan seberapa besar hasil deformasi yang dihasilkan terhadap sambungan dengan metode pengujian menggunakan skema pembebanan yang terus ditambah dibantu oleh alat bantu katrol dan tali pengikat. Saat proses pengujian dimulai diiringi proses dokumentasi foto dan video dengan tujuan terlihatnya deformasi pada sambungan dengan jelas.



Gambar 3 Detail Sambungan
 Sumber: Dokumentasi Penulis 2022

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan metode campuran kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif dilakukan dengan cara mencari dan mengkaji terkait dengan kajian bambu (pengolahan, pengawetan, dan lain-lain) yang dilakukan sebelum mendesain hunian sementara bambu. Hasil kajian tersebut dijadikan sebagai bahan teori untuk membangun sebuah rancangan dan kemudian dilakukan pengujian. Metode kuantitatif dilakukan dengan cara mengamati dan observasi suatu proses perancangan hunian sementara, kemudian dianalisa permasalahan yang timbul setelah rancangan selesai dibangun serta diuji kekuatan rancangan, terakhir dikumpulkan data-data terkait hasil riset dan observasi tersebut.

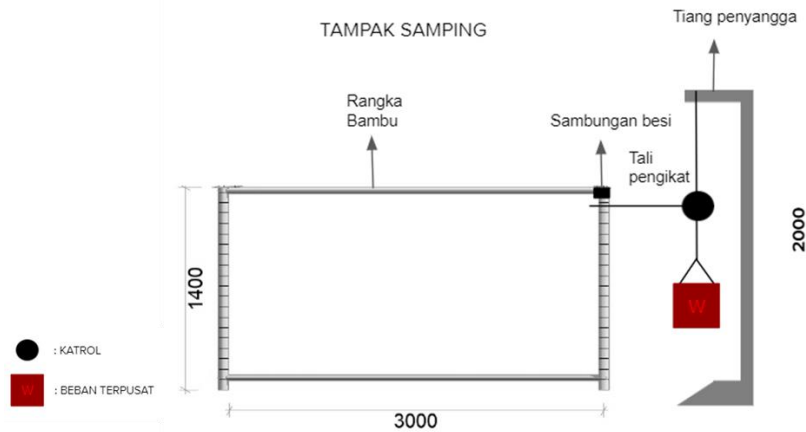
Tabel 1 Variabel dan Indikator

Variabel Kontrol	Variabel Independen	Variabel Dependen	Indikator
Desain Sambungan Pipa “V2 dan V3”	Beban (Kg)	Deformasi/ Pergeseran (cm)	Terjadinya deformasi/pergeseran pada sambungan

Sumber: Dokumentasi Penulis 2022

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian modul bambu dilakukan dengan menggunakan katrol yang diberi beban yang terus ditambah dengan tujuan melihat deformasi sambungan dan modul bambu sekaligus menguji kekuatan sambungan secara horizontal (gaya lateral)



Gambar 4 Skema Pengujian













Sumber: Dokumentasi Penulis 2022


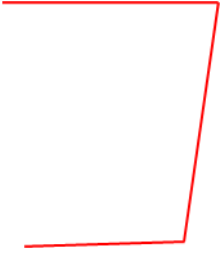








Pengujian dilakukan dengan menguji 2 sambungan pada titik yang berbeda dengan 1 bentuk desain modul bangunan untuk mengetahui kekuatan lateral sambungan dengan cara ditarik menggunakan katrol yang diberi beban dan diikat pada sambungan. Pengujian dimulai dari posisi modul normal dengan beban media 2,75 Kg sebelum ditambah beban lain. Proses penambahan beban secara bertahap berlanjut sampai dengan beban ke 12. Maka terjadi 12 deformasi pada sambungan dan modul bambu. Untuk mengamati perubahan yang terjadi saat pengujian, dapat dilihat pada data tabel dibawah

Tabel 2 Data Pengamatan Sambungan

No	Beban (Kg)	Pergeseran Sambungan Pipa "V3" (cm)	Pergeseran Sambungan Pipa "V2" (cm)	Foto Pengujian	Skema 2D (Deformasi)
1.	7,9	1	0		

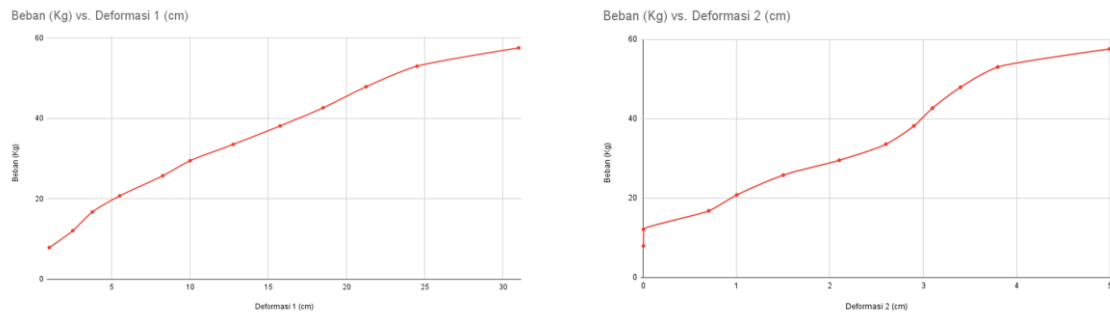
Seminar Karya & Pameran Arsitektur Indonesia 2022
 Curating the Past to Build Architectural Business

2.	12,1	2.25	0		
3.	16,75	3,75	0,7		
4.	20,75	5,5	1		
5.	25,75	8,25	1,5		
6.	29,5	10	2,1		
7.	33,55	12,75	2,6		

8.	38,15	15,75	2,9		
9.	42,65	18,5	3,1		
10.	47,9	21,25	3,4		
11.	53	24,5	3,8		
12.	57,55	31	5		

Sumber : Dokumentasi Penulis 2022

Dari data tersebut dibuat menjadi grafik untuk mengetahui kinerja kekuatan sambungan terhadap beban (gambar 5). Grafik menunjukkan hubungan antara deformasi yang terjadi terhadap beban yang diberikan, tren dari grafik tersebut menanjak atau selalu mengalami kenaikan. Hal ini menunjukkan semakin besar beban yang diberikan, maka semakin besar pula deformasi/ pergeseran yang terjadi



Gambar 5 Hubungan antara beban dan deformasi

Sumber: Dokumentasi Penulis 2022

Setelah proses pengujian, pengamatan dilakukan pada modul bambu, hasilnya bambu tegakan mengalami lengkung terutama pada bagian bawah modul (gambar 4). Hal ini dapat terjadi dikarenakan bambu pada bagian bawah modul mengunci kepada alas sehingga mengalami pergeseran yang minimum. Sedangkan pada bagian atas gaya lateral yang dihasilkan lebih besar.



Gambar 6 Deformasi Modul Bambu

Sumber: Dokumentasi Penulis 2022

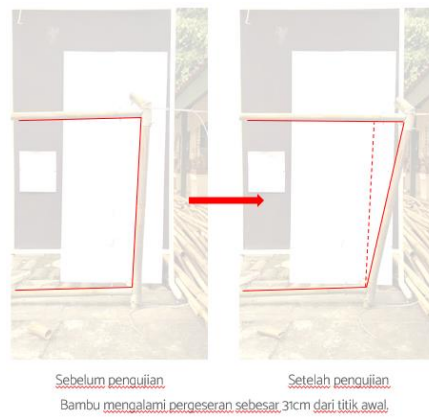
Setelah diamati terjadi perbedaan deformasi yang terjadi pada kedua sambungan yang dimana pada sambungan atas (pipa v3), terjadi kelonggaran dan perubahan bentuk dari pipa bulat sempurna menjadi bulat penyok/ peang (bulat tidak sempurna) pada bagian belakang sambungan sedangkan pada sambungan bawah (pipa v2) kelonggaran dan perubahan bentuk sambungan terjadi pada bagian depan sambungan (gambar 5). Hal ini dapat terjadi karena gaya lateral yang terjadi pada bagian sambungan atas lebih besar karena merupakan titik pembebanan, sedangkan pada sambungan bagian bawah pergeserannya lebih sedikit dikarenakan bambu pada bagian bawah menapak kepada alas sehingga mempunyai topangan.



Gambar 7 Deformasi Kedua Sambungan
Sumber: Dokumentasi Penulis 2022

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Setelah dilakukan pengujian dengan skema pembebanan menggunakan alat bantu katrol dengan beban yang terus ditambah (dengan beban akhir 57,55kg) selama 3 menit. Didapatkan hasil deformasi pada modul bambu dan sambungan, Adapun hasil deformasi yang dapat dilihat pada modul bambu yaitu bergesernya modul bambu dari titik awal, yang dimana pada titik pembebanan bergeser sejauh 31 cm dari titik awal pada sambungan v3 dan 5 cm pada sambungan v2 serta melengkungnya bambu tegakan. Sedangkan hasil deformasi pada sambungan adalah berubah bentuknya sambungan setelah dilakukan pengujian. Perubahan bentuk yang dimaksud adalah sambungan pipa mengalami penyok/peang dari bentuk aslinya (berbentuk tidak bulat sempurna lagi) yang diakibatkan gaya tarik yang disebabkan oleh beban. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sambungan pipa v2 dan v3 dan modul bambu masih mampu menahan beban sebesar 57,55 kg namun dapat dibbilang belum maksimal dalam menahan gaya yang terjadi karena masih mengalami deformasi. Maka dari itu, rekomendasi untuk perbaikan desain kedepannya adalah dengan mempertebal pipa besi sambungan yang digunakan dan memperigid material bambu yang dijadikan modul dengan menggunakan bambu yang kering.



Gambar 8 Before & After Pengujian

Sumber: Dokumentasi Penulis 2022

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pembimbing yang selalu memberikan kritik dan saran yang membangun. Penelitian ini tidak akan sempurna tanpa bimbingan dari Bapak Yulianto Purwono Prihatmaji selaku dosen pembimbing, Bapak Abdul Robby Maghzaya selaku dosen pendamping, Bapak Delta SM Aditya, Bapak Hapsoro A. Widyatama selaku tutor pendamping dan Bryan Putra Parsada Sinaga selaku asisten. Selain itu, terima kasih juga untuk teman-teman yang selalu membantu dalam proses penelitian yang dilakukan. Tidak lupa juga bagi pihak bengkel arsitektur untuk membantu menyiapkan fasilitas pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

Artikel Jurnal

Dwiana, Y. B., & Maurina, A. (2019). MODULAR BAMBOO STRUCTURE DESIGN EXPLORATION WITH DEPLOYABLE CONSTRUCTION SYSTEM. *Riset Arsitektur (RISA)*, 3(04), 381-397.

Cindarbumi, M., & Yudhanta, W. C. (2020). *PROTOTIPE HUNIAN SEMENTARA KORBAN BENCANA ALAM DI INDONESIA DENGAN PENDEKATAN TEKTONIKA BAMBU* (Doctoral dissertation, University of Technology Yogyakarta).

Awaludin, A. (2012). Aplikasi EYM model pada analisis tahanan lateral sambungan sistem morisco-mardjono: Sambungan tiga komponen bambu dengan material pengisi rongga. In *Proceedings of Nasional Rekayasa dan Budidaya Bambu Symposium, Yogyakarta* (p. 6).