

Penggunaan Bambu sebagai Struktur Rumah Tinggal Modern Ramah Gempa

Zulfira Mirani¹, Monika Natalia², Yan Partawijaya³, Jajang Atmaja⁴, Desnila Sari^{5*}

^{1,2,3,4,5} Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Padang, Padang, Indonesia

Email: raninawaf@gmail.com ^{1*}; monikanatalia75@gmail.com ²; yan_parta21@yahoo.com ³; jajangatmaja9@gmail.com ⁴; desnilasari@gmail.com ⁵

Abstract

Bamboo material can be applied to structural and decorative elements of modern and minimalist architecture. Use bamboo as structural element, among: 1) as reinforcement structural column, bamboo diameter of 12 cm inserted into the structural column inside iron reinforcement, then cast with concrete. This technique can reduce concrete volume up to 50% than conventional concrete columns, 2) as wall reinforcement, bamboo inserted between the iron reinforcement of the supporting wall, then cast with concrete mortar. This system in addition strengthening walls against the moment forces pressure, can also reduce the volume of concrete. This system can produce walls with a thickness of only 8 cm, much thinner when compared to conventional brick walls 15 cm thick, 3) as reinforcement of concrete slabs, woven bamboo is laid horizontally as a partial replacement for concrete reinforcement iron. This system aims to significantly reduce the amount of iron on the slab, which will reduce construction costs. Science and technology application activities for lecturers of the Department of Civil Engineering, Politeknik Negeri Padang regarding the use of bamboo as earthquake strength for modern residential structure have been carried out at Panti Asuhan Khusus Anak Mentawai, Jl.Purus 4 Padang, on Sunday, August 20, 2023. This activity provides knowledge and adds insight for orphanage children, will finish their education in high school, about alternative materials to replace wood and concrete that are cheaper. So later it is hoped that if they are entrepreneurial or involved in the construction world use of bamboo.

Keywords: bamboo; structure; house; modern; earthquake

Abstrak

Material bambu dapat diaplikasikan pada elemen struktur dan elemen dekoratif arsitektur yang modern dan minimalis. Penggunaan bambu sebagai elemen struktur, antara lain: 1) sebagai penguat kolom struktur, dengan cara batang bambu petung berdiameter 12cm dimasukkan ke dalam kolom struktur di dalam tulangan besi, kemudian dicor dengan beton. Teknik ini dapat mengurangi volume beton hingga 50% daripada kolom beton konvensional, 2) sebagai penguat dinding pendukung (bearing wall), batang-batang bambu dimasukkan di antara tulangan-tulangan besi dinding pendukung, lalu dicor dengan adukan beton. Sistem ini selain lebih memperkuat dinding pendukung terhadap gaya momen yang ditimbulkan oleh tekanan tanah, juga bisa mengurangi volume beton. Sistem ini dapat menghasilkan dinding dengan ketebalan hanya 8cm, jauh lebih tipis bila dibandingkan dengan dinding bata konvensional setebal 15 cm, 3) sebagai tulangan plat lantai beton. anyaman bambu diletakkan horizontal sebagai pengganti sebagian besi tulangan plat lantai beton. Sistem ini bertujuan untuk mengurangi jumlah besi secara signifikan pada plat lantai, yang secara otomatis akan mengurangi biaya pembangunan. Kegiatan penerapan iptek masyarakat mandiri dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Padang tentang penggunaan bambu sebagai struktur rumah tinggal modern ramah gempa telah dilakukan di Panti Asuhan Khusus Anak Mentawai, Jl.Purus 4 Padang, pada hari minggu, 20 Agustus 2023. Kegiatan ini memberikan ilmu pengetahuan dan menambah wawasan bagi anak-anak panti asuhan, khususnya mereka yang akan menamatkan pendidikannya di sekolah menengah atas, tentang material alternatif pengganti kayu dan beton yang lebih murah. Sehingga nantinya diharapkan jika mereka berwirausaha atau berkecimpung di dunia konstruksi mereka dapat merekomendasikan penggunaan bambu dalam banyak hal.

Kata kunci: bambu; struktur; rumah tinggal; modern; gempa

PENDAHULUAN

Semakin langka dan mahalnya material alam menyebabkan diperlukannya material baru yang ramah lingkungan. Material yang dimaksud adalah bambu. Bambu dimungkinkan dapat menggantikan kayu atau paling tidak dapat mensubstitusi kayu komersial baik untuk kebutuhan sekarang maupun yang akan datang [1]. Selama ini, masyarakat awam masih beranggapan bahwa material bambu merupakan material yang tidak praktis, tidak modern, dan tidak kokoh, bambu dianggap hanya penyangga konstruksi, bangunan semi-permanen, dan perabot rumah tangga [2]. Bahkan masyarakat beranggapan bahwa rumah yang terbuat dari bata dan beton menunjukkan status ekonomi menengah ke atas, sedangkan rumah tinggal dari bambu dianggap menunjukkan status ekonomi menengah ke bawah [3].

Bambu merupakan material kuat dan ringan dan sering dapat digunakan tanpa pengolahan atau finishing. Konstruksi bambu mudah untuk membangun, tahan terhadap gaya gempa, dan mudah diperbaiki jika terjadi kerusakan [4]. Kemampuan bambu sebagai elemen struktur sudah banyak terbukti. Banyak bangunan yang menggunakan bambu sebagai strukturnya, baik itu bangunan sederhana maupun bentang lebar [5]. Bambu mempunyai kekuatan cukup tinggi (sampai 1280 kg/cm²), kuat tariknya dapat dipersaingkan dengan baja. Selain itu bambu mempunyai kelenturan yang tinggi, elastis, serta harga yang ekonomis [6]. Bambu mempunyai ketahanan yang tinggi baik terhadap angin maupun gempa, dimana MOE (Modulus of Elasticity) sebesar 178,758 kg/cm², MOR (Modulus of Rupture) sebesar 886 kg/cm², dan kuat tekan sejajar serat sebesar 347 kg/cm² [7].

Bambu untuk bahan bangunan dapat digunakan pada kondisi tanah basah dan kering [8]. Pada kondisi tanah basah bambu dapat dimanfaatkan sebagai pondasi cerocok [9]. Bambu sebagai bahan bangunan berbentuk bulat digunakan untuk kolom [10]. Balok dan plat sedangkan dalam bentuk anyaman untuk bahan dinding, langit-langit, daun pintu dan jendela [11]. Sambungan bambu dapat dilakukan dengan sistem pasak tali atau ijuk dilakukan dengan sistem pasak tali atau ijuk [12].

Penggunaan bambu sebagai elemen struktur, antara lain: 1) Bambu sebagai penguat kolom struktur. Batang bambu petung berdiameter 12cm dimasukkan ke dalam kolom struktur di dalam tulangan besi, barulah kemudian dicor dengan beton. Teknik ini dapat mengurangi volume beton hingga 50% daripada kolom beton konvensional; 2) Bambu sebagai penguat dinding pendukung (*bearing wall*). Seperti pada kolom struktur tadi, batang-batang bambu dimasukkan di antara tulangan-tulangan besi dinding pendukung, lalu dicor dengan adukan beton. Sistem ini selain lebih memperkuat dinding pendukung terhadap gaya momen yang ditimbulkan oleh tekanan tanah, juga bisa mengurangi volume beton. Anyaman bambu diletakkan di tengah-tengah as dinding, kemudian dilapisi ram kawat yang berbentuk *honeycomb*. Barulah setelah itu dilapisi dengan plester seperti biasa dan diaci bila dikehendaki. Sistem ini dapat menghasilkan dinding finish dengan ketebalan hanya 8cm. Jauh lebih tipis bila dibandingkan dengan dinding bata konvensional setebal 15 cm; 3) Bambu sebagai tulangan plat lantai beton. Anyaman bambu diletakkan horizontal sebagai pengganti sebagian besi tulangan plat lantai beton. Sistem ini bertujuan untuk mengurangi jumlah besi secara signifikan pada plat lantai, yang secara otomatis akan mengurangi biaya pembangunan [13].

Melihat begitu banyaknya kelebihan bambu dan dalam rangka mengamalkan salah satu butir dari Tridharma Perguruan Tinggi yaitu melaksanakan Pengabdian kepada Masyarakat maka dilakukan penyuluhan Penggunaan Bambu Sebagai Struktur Rumah Tinggal Modern Ramah Gempa.” untuk menambah pengetahuan dan wawasan anak-anak Panti Asuhan Khusus Anak Mentawai, terutama bagi anak-anak yang akan menamatkan sekolah menengah atas.

METODE PELAKSANAAN PENGABDIAN

Dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dibentuk tim yang terdiri dari dosen dan mahasiswa angkatan terakhir pada Program Studi D4 Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Padang. Tahapan kegiatan yang dilakukan dalam melaksanakan kegiatan pengabdian ini dimulai pada hari Selasa, 1 Agustus 2023, tim mengadakan rapat koordinasi di kampus untuk membahas teknis kegiatan pengabdian masyarakat yang akan dilaksanakan. dan jadwal kegiatan yang akan menyesuaikan dengan jadwal mitra. Kemudian pada hari Kamis tanggal 3 Agustus

2023 Tim melakukan koordinasi dengan mitra, yakni Panti Asuhan Khusus Anak Mentawai. Koordinasi dihadiri oleh tim pengabdian (khusus dosen), ketua Panti Asuhan Khusus Anak Mentawai Purus 4 Padang, Bapak Rajiun, S.SI, ibu Nurhayati dan pak Darlis sebagai pengurus yang bertempat tinggal di lokasi. Mitra memberikan jadwal kepada tim untuk pelaksanaan kegiatan yaitu pada hari minggu tanggal 20 agustus 2023. Setelah menemui mitra, pada hari senin tanggal 7 agustus 2023, tim mengadakan rapat teknis pembagian tugas dan mematangkan persiapan acara. Adapun tugas tim akan dibagi untuk mempersiapkan powerpoint yang menarik, snack dan konsumsi makan siang untuk 50 anak-anak Panti Asuhan, teknis, pengambilan dokumentasi dan video, serta untuk pembuatan artikel ke media cetak dan artikel jurnal. Semua persiapan selesai pada hari senin 14 agustus 2023.

Selanjutnya pada hari minggu/20 agustus 2023 dilaksanakanlah kegiatan penyuluhan tentang bambu sebagai alternative material rumah tinggal yang murah, mudah didapat, kuat dan ramah gempa serta tidak ketinggalan dalam hal estetika, Fungsi dan kegunaan bambu sebagai bahan pengganti kayu diantara di gunakan sebagai bangunan pasca gempa juga sebagai; bahan rangka atap bangunan, campuran bahan anyaman sebagai cor beton pada tiang dan lantai cor, pelapis dinding dan lantai pengganti dan sebagai bahan furniture lainnya. Pelaksanaan kegiatan dimulai jam 9.00-12.00 di panti asuhan khusus anak Mentawai, Jl. Purus 4 Padang, yang diakhiri dengan makan siang bersama tim dan mitra. Pada saat pelaksanaan, anak-anak panti asuhan antusias untuk berdiskusi dan tanya jawab dengan tim pelaksana dan terlihat paham atas semua yang disampaikan tim.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian Kegiatan dilaksanakan selama satu hari, yakni pada hari minggu tanggal 20 agustus 2023 yang bertempat di Panti Asuhan Khusus Anak Mentawai, Jl. Purus 4 Padang. Agar berjalan efektif, Kegiatan dibagi menjadi dua sesi, pada sesi pertama dilakukan penyuluhan oleh tim yang diwakili oleh mahasiswa D4 MRK (Mairiza Putri) dan dimoderatori oleh ketua tim (Zulfira Mirani, ST., MT). Penyuluhan yang dilakukan dalam bentuk menampilkan powerpoint yang berisikan tentang Penggunaan Bambu sebagai Struktur Rumah Tinggal Modern Ramah Gempa, meliputi: kelebihan bamboo sebagai pengganti bahan bangunan, syarat-syarat bambu sebagai bangunan, faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas bambu, pengolahan bambu, pengawetan bambu, pemakaian bambu pada bahan bangunan (bambu sebagai elemen struktur dan elemen dekoratif). Pelaksanaan kegiatan ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kegiatan penyuluhan

Disini terlihat anak-anak panti asuhan tertatik dan antusias mendengarkan apa yang disampaikan oleh tim pelaksana pengabdian masyarakat. Selanjutnya pada sesi kedua sesi kedua dilakukan diskusi dan tanya jawab santai, sambil membagikan snack dan makan siang. Terlihat anak-anak yang lebih dewasa, yang sudah berada di sekolah menengah atas lebih antusias dan bersemangat dalam bertanya seputaran penggunaan bamboo. Malah ada yang mengatakan bahwa dikampungnya banyak terdapat

pohon bambu, yang nantinya akan dimanfaatkan sebagai pengganti material beton dan baja, dapat dilihat pada gambar 2. Untuk sesi terakhir, selanjutnya dilakukan foto bersama tim dengan ketua, pengurus dan anak-anak panti asuhan, ditunjukkan oleh gambar 3.



Gambar 3. Foto bersama tim dan mitra

Dengan adanya kegiatan ini diharapkan anak-anak panti asuhan menyadari nilai ekonomis yang didapatkan dari bambu, menyadari bahwa bambu merupakan sumber daya alam yang lebih dari sekedar bahan murahan, dapat dimanfaatkan untuk elemen struktur rumah modern yang murah dan aman gempa.

KESIMPULAN

Kegiatan penerapan iptek masyarakat mandiri (PIMM) tentang penggunaan bambu sebagai struktur rumah tinggal modern ramah gempa telah dilaksanakan di Panti Asuhan Khusus Anak Mentawai, dimana kegiatan ini dibagi dalam dua sesi. Sesi pertama adalah penyuluhan dengan memaparkan secara lengkap tentang kelebihan bambu dan penggunaan bambu sebagai elemen struktur dan elemen dekoratif rumah tinggal, yang ekonomis, mudah didapat, mudah dalam pengerjaan, mempunyai nilai estetika tinggi serta kuat dan aman gempa. Sesi kedua adalah diskusi dan tanya jawab mengenai topik yang telah dijelaskan oleh tim. Keberhasilan kegiatan ini dapat dilihat dari antusiasnya peserta (anak-anak panti asuhan dan pengurus) dalam diskusi dan tanya jawab. Melalui kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan wawasan, pengetahuan dan skill/ketrampilan anak-anak panti asuhan untuk menggunakan bambu sebagai elemen struktur bangunan rumah tinggal.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pengurus Panti Asuhan Khusus Anak Mentawai yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dan kepada anak-anak Panti Asuhan Khusus Anak Mentawai untuk kesediaannya sudah berkenan mengikuti kegiatan ini. Kemudian ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada seluruh stakeholder Politeknik Negeri Padang yang telah membantu terlaksananya kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR REFERENSI

- [1] E. Arsad, "The Technology Process and Used of Bamboo," *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, vol. 7, no. 1, pp. 45-52, Juni 2015.

- [2] D. Larasati, R. F. Aditra and A. Primasetra, "Promoting of Bamboo Prefabricated Product Toward Sustainable Housing in Indonesia," in *Conference for Civil Engineering Research Networks*, Bandung, 2014.
- [3] L. Maslucha, Y. E. Putrie, A. N. Handryant and S. Rahmah, "Pendidikan Arsitektur dan Edukasi tentang Bambu sebagai," *The Indonesian Green Technology Journal*, vol. 9, no. 1, 14-24 Juni 2020.
- [4] N. K. A. Arnitingsih, "PEMANFAATAN BAMBU PADA KONSTRUKSI BANGUNAN," *Jurnal Media Komunikasi Rekayasa Proses dan Teknologi Tepat Guna*, vol. 8, no. 1, pp. 1-9, Juli 2012.
- [5] A. F. Muchlis and E. Setiyowati, "MODEL SISTEM STRUKTUR BAMBU PENAMPANG TUNGGAL," *Research Collection*, 2011.
- [6] A. J. Rifai B, "BAMBU SEBAGAI BAHAN KONSTRUKSI RANGKA DINDING RUMAH TEMBOK," *Unity Jurnal Arsitektur*, vol. 1, no. 2, pp. 80-86, 2011.
- [7] I. N. R. D. Putra, I. N. Sinarta and I. K. Y. Bagiarta, "Analisa Kekuatan Struktur Bambu Pada Pembangunan Entry Building Green School Ubud," *U KaRsT: Universitas Kadiri Riset Teknik Sipil*, vol. 4, no. 1, 2020.
- [8] A. I. Candra, E. Gardjito,, Y. Cahyo and G. A. Prasetyo, "Pemanfaatan Limbah Puntung Rokok Filter Sebagai Bahan Campuran Beton," *UKaRsT*, vol. 3, no. 1, 2019.
- [9] I. N. Sinarta and I. W. Ariyana Basoka,, "Safety factor analysis of landslides hazard as a result of rain condition infiltration on Buyan-Beratan Ancient Mountain Safety factor analysis of landslides hazard as a result of rain condition infiltration on Buyan-Beratan Ancient Mountain," *J. Phys*, vol. 1402, no. 2, 2019.
- [10] A. Saputra , S. Winarto and A. Ridwan, "Perencanaan struktur baja pada konstruksi empat lantai pada hotel Jayabaya," *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, vol. 1, no. 2, 2018.
- [11] A. I. Candra, "Analisis Daya Dukung Pondasi Strous Pile Pada Pembangunan Gedung Mini Hospital Universitas Kadiri," *Ukarst*, vol. 1, no. 1, pp. 63-70, 2017.
- [12] A. Maurina, "Penggunaan bambu pada struktur rangka dan struktur permukaan aktif pada bangunan organik dengan bentuk atap bergelombang," pp. 21-31, 2014.
- [13] M. GLOBAL, "MEGATRUSSE GLOBAL," *MEGATRUSSE GLOBAL*, [Online]. Available: <https://arsitekdansipil.blogspot.com/2014/06/membuat-material-bambu-menjadi-eksklusif.html>.