

## ANALISIS KINERJA STRUKTUR BAMBU SEBAGAI ALTERNATIF RAMAH LINGKUNGAN DALAM PEMBANGUNAN BANGUNAN HUNIAN

**Zwengly Lodi Honta**

Universitas Kristen Indonesia Toraja, Indonesia

Email: [hontazwenglylodi@gmail.com](mailto:hontazwenglylodi@gmail.com)

---

### ABSTRAK

---

**Kata kunci:**

Bambu, Struktur,  
Pembangunan  
berkelanjutan, Ramah  
lingkungan, Bangunan  
hunian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja struktur bambu sebagai alternatif ramah lingkungan dalam pembangunan bangunan hunian. Metode penelitian yang digunakan meliputi pendekatan kualitatif, studi literatur, dan penelitian perpustakaan untuk mengevaluasi keandalan dan keefektifan penggunaan bambu sebagai bahan konstruksi utama. Dengan menganalisis literatur terkait, penelitian ini memperoleh pemahaman mendalam tentang karakteristik mekanik, kekuatan, dan keberlanjutan bambu sebagai bahan struktural. Selain itu, data dari studi literatur dan penelitian perpustakaan digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kinerja struktur bambu dalam berbagai konteks pembangunan bangunan hunian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur bambu memiliki kinerja yang dapat diandalkan dalam pembangunan bangunan hunian, terutama dalam hal kekuatan, kelenturan, dan daya tahan terhadap beban. Dengan mempertimbangkan keunggulan alaminya dan keberlanjutannya, bambu menawarkan alternatif yang menarik dan ramah lingkungan untuk mengurangi jejak karbon dan dampak lingkungan dari industri konstruksi. Selain itu, penggunaan bambu juga dapat mempromosikan pembangunan berkelanjutan dan pemberdayaan komunitas lokal, karena bambu umumnya tersedia secara luas dan memiliki biaya yang lebih rendah dibandingkan dengan bahan konstruksi konvensional.

---

### ABSTRACT

---

**Keywords:**

Bamboo, Structure,  
Sustainable development,  
Eco-friendly, Residential  
building

*The purpose of this study is to analyze the performance of bamboo structures as an environmentally friendly alternative in the construction of residential buildings. Research methods used include qualitative approaches, literature studies, and library research to evaluate the reliability and effectiveness of using bamboo as the main construction material. By analyzing related literature, this study gained an in-depth understanding of the mechanical characteristics, strength, and sustainability of bamboo as a structural material. In addition, data from literature studies and library research were used to identify factors that influence the performance of bamboo structures in various residential building construction contexts. The results showed that bamboo structures have reliable performance in the construction of residential buildings, especially in terms of strength, flexibility, and resistance to loads. Taking into account its natural advantages and sustainability, bamboo offers an attractive and environmentally friendly alternative to reduce the carbon footprint and environmental impact of*

*the construction industry. In addition, the use of bamboo can also promote sustainable development and empowerment of local communities, as bamboo is generally widely available and has a lower cost compared to conventional construction materials.*

---

## **PENDAHULUAN**

Dalam era modern ini, kebutuhan akan bangunan hunian yang ramah lingkungan semakin meningkat seiring dengan kepedulian terhadap perlindungan lingkungan. Salah satu alternatif yang sedang mendapat perhatian adalah penggunaan bambu sebagai bahan bangunan. Bambu merupakan bahan alami yang memiliki sifat-sifat mekanik yang unik dan dapat digunakan sebagai alternatif yang berkelanjutan untuk material konvensional seperti beton dan baja. Namun, dalam konteks pembangunan bangunan hunian, penggunaan bambu masih belum banyak dieksplorasi secara luas.

Meskipun telah dilakukan beberapa penelitian sebelumnya tentang penggunaan bambu dalam konstruksi bangunan, namun masih terdapat kesenjangan penelitian yang signifikan terutama dalam analisis kinerja struktur bambu secara menyeluruh. Penelitian terdahulu cenderung terfokus pada aspek-aspek tertentu seperti kekuatan tarik atau lentur bambu, namun kurang memperhatikan kinerja struktur bambu secara keseluruhan dalam pembangunan bangunan hunian. Karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan melakukan analisis kinerja struktur bambu sebagai alternatif ramah lingkungan dalam pembangunan bangunan hunian. Dengan memahami secara menyeluruh kinerja struktur bambu, diharapkan dapat memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan konstruksi bangunan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Penelitian ini juga memiliki urgensi yang tinggi mengingat pentingnya memperkenalkan alternatif konstruksi bangunan yang lebih berkelanjutan di tengah meningkatnya kebutuhan akan bangunan hunian. Selain itu, dengan meningkatnya perhatian terhadap perlindungan lingkungan, penggunaan bahan alami seperti bambu dapat menjadi solusi yang tepat untuk mengurangi dampak negatif pembangunan terhadap lingkungan.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan metode dan teknologi yang tepat untuk memanfaatkan bambu sebagai bahan bangunan yang efisien dan ramah lingkungan. Hasil

penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan panduan praktis bagi para arsitek, insinyur, dan pembuat kebijakan dalam merancang dan mengembangkan bangunan hunian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif yang bertujuan untuk menganalisis kinerja struktur bambu sebagai alternatif ramah lingkungan dalam pembangunan bangunan hunian. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur atau tinjauan pustaka.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah berbagai sumber literatur terkait dengan penggunaan bambu dalam konstruksi bangunan, termasuk jurnal ilmiah, buku-buku referensi, tesis, disertasi, dan dokumen teknis terkait. Data-data yang diperoleh dari sumber-sumber tersebut mencakup informasi mengenai karakteristik fisik, mekanik, dan struktural bambu, teknik-teknik konstruksi menggunakan bambu, serta kinerja struktur bambu dalam berbagai kondisi lingkungan.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan berbagai literatur terkait dari berbagai sumber yang terpercaya dan relevan dengan topik penelitian. Data-data yang terkumpul kemudian dianalisis secara kualitatif dengan memperhatikan aspek-aspek kinerja struktur bambu yang penting dalam konteks pembangunan bangunan hunian.

Analisis data dilakukan dengan merangkum dan mengevaluasi informasi yang diperoleh dari literatur serta mengidentifikasi pola-pola atau temuan penting terkait dengan kinerja struktur bambu. Data-data yang diperoleh kemudian disajikan secara sistematis dan dianalisis untuk memberikan pemahaman yang mendalam mengenai potensi dan tantangan penggunaan bambu dalam pembangunan bangunan hunian yang ramah lingkungan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Temuan**

#### **1. Karakteristik Fisik dan Mekanik Bambu**

Berdasarkan studi literatur yang dilakukan, ditemukan bahwa bambu memiliki karakteristik fisik dan mekanik yang unik dan sesuai untuk digunakan sebagai bahan konstruksi. Bambu memiliki

## *Analisis Kinerja Struktur Bambu Sebagai Alternatif Ramah Lingkungan Dalam Pembangunan Bangunan Hunian*

kekuatan tarik yang tinggi dan modulus elastisitas yang baik, membuatnya cocok untuk digunakan dalam struktur bangunan. Selain itu, bambu juga memiliki berat yang ringan dan kemampuan regenerasi yang cepat, sehingga meminimalkan dampak lingkungan negatif.

### **2. Teknik Konstruksi dengan Bambu**

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap teknik konstruksi yang digunakan dalam pembangunan struktur dengan bambu. Berbagai metode pengikatan dan penyambungan bambu telah dikembangkan untuk meningkatkan kekuatan dan stabilitas struktur. Teknik-teknik ini termasuk penggunaan ikatan simpul, pengeboran dan penggunaan paku bambu, serta penggunaan resin untuk meningkatkan daya tahan bambu terhadap cuaca dan serangan organisme pengganggu.

### **3. Kinerja Struktur Bambu dalam Berbagai Kondisi Lingkungan**

Analisis juga dilakukan terhadap kinerja struktur bambu dalam berbagai kondisi lingkungan, termasuk kekuatan terhadap beban angin, kelembaban, dan perubahan suhu. Studi literatur menunjukkan bahwa struktur bambu memiliki daya tahan yang baik terhadap beban angin ekstrim dan perubahan suhu, namun dapat rentan terhadap pembusukan jika terendam dalam air dalam jangka waktu yang lama.

### **4. Tantangan dan Potensi Penggunaan Bambu dalam Pembangunan Bangunan Hunian**

Meskipun memiliki banyak keunggulan, penggunaan bambu dalam pembangunan bangunan hunian juga dihadapkan pada beberapa tantangan. Salah satunya adalah terkait dengan ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit serta pengelolaan sumber daya bambu yang berkelanjutan. Namun, potensi penggunaan bambu sebagai alternatif ramah lingkungan dalam pembangunan bangunan hunian sangatlah besar, terutama untuk mengurangi jejak karbon dan meningkatkan keberlanjutan lingkungan.

### **5. Perbandingan Kinerja dengan Material Konvensional**

Dalam analisis ini, juga dilakukan perbandingan kinerja struktur bambu dengan material konvensional seperti beton dan baja. Meskipun memiliki kekuatan yang lebih rendah dibandingkan dengan baja dan beton, struktur bambu masih mampu memberikan kinerja yang baik dalam kondisi

tertentu, terutama dalam hal keberlanjutan lingkungan dan biaya pembangunan yang lebih rendah. Oleh karena itu, penggunaan bambu sebagai alternatif ramah lingkungan dalam pembangunan bangunan hunian dapat menjadi pilihan yang menarik dalam upaya menjaga lingkungan dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

### **Diskusi Analisis**

Dalam pembahasan mengenai kinerja struktur bambu sebagai alternatif ramah lingkungan dalam pembangunan bangunan hunian, ditemukan beberapa hal yang patut diperhatikan. Pertama, kekuatan dan kestabilan struktur bambu telah terbukti cukup baik dalam kondisi tertentu. Bambu memiliki kekuatan tarik yang tinggi dan modulus elastisitas yang baik, membuatnya sesuai untuk digunakan dalam struktur bangunan. Namun demikian, perlu dilakukan penyesuaian desain dan penggunaan teknik konstruksi yang tepat agar struktur bambu dapat memenuhi kebutuhan keamanan dan stabilitas yang diperlukan dalam bangunan hunian.

Selanjutnya, meskipun memiliki keunggulan dalam hal keberlanjutan lingkungan dan biaya pembangunan yang lebih rendah, penggunaan bambu dalam bangunan hunian juga menghadapi beberapa tantangan. Salah satunya adalah terkait dengan ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit serta manajemen sumber daya bambu yang berkelanjutan. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan pendekatan yang holistik yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, masyarakat lokal, dan pakar teknis.

Selain itu, penting juga untuk mempertimbangkan kinerja struktur bambu dalam berbagai kondisi lingkungan. Bambu memiliki daya tahan yang baik terhadap beban angin ekstrim dan perubahan suhu, namun dapat rentan terhadap pembusukan jika terendam dalam air dalam jangka waktu yang lama. Oleh karena itu, pemilihan jenis bambu yang tepat dan perlakuan khusus terhadap bambu sebelum dan selama proses konstruksi menjadi faktor penting dalam memastikan kinerja yang optimal dari struktur bambu.

Dalam konteks perbandingan dengan material konvensional seperti beton dan baja, struktur bambu memang memiliki kelemahan dalam hal kekuatan dan daya tahan. Namun, hal ini dapat diatasi dengan mempertimbangkan desain yang lebih fleksibel dan penggunaan teknik konstruksi yang inovatif. Selain itu, keunggulan bambu dalam hal keberlanjutan lingkungan dan biaya pembangunan yang lebih rendah menjadikannya sebagai alternatif yang menarik untuk dipertimbangkan dalam

pembangunan bangunan hunian, terutama di daerah yang memiliki sumber daya bambu yang melimpah.

## **KESIMPULAN**

Dalam mengevaluasi kinerja struktur bambu sebagai alternatif ramah lingkungan dalam pembangunan bangunan hunian, dapat disimpulkan beberapa hal penting. Pertama, struktur bambu memiliki potensi yang besar sebagai bahan konstruksi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Bambu memiliki kekuatan tarik yang tinggi, modulus elastisitas yang baik, dan dapat diperoleh dengan biaya yang relatif rendah. Hal ini menjadikannya sebagai alternatif yang menarik untuk mengurangi jejak karbon dan mengurangi ketergantungan pada material konvensional seperti beton dan baja.

Kedua, meskipun memiliki banyak keunggulan, penggunaan bambu dalam pembangunan bangunan hunian juga menghadapi tantangan tertentu. Salah satunya adalah terkait dengan ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit, serta manajemen sumber daya bambu yang berkelanjutan. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan kerjasama antara pemerintah, masyarakat lokal, dan pakar teknis untuk mengembangkan praktik pengelolaan sumber daya bambu yang berkelanjutan.

Ketiga, kinerja struktur bambu juga perlu dipertimbangkan dalam berbagai kondisi lingkungan. Bambu memiliki kekuatan yang baik terhadap beban angin ekstrim dan perubahan suhu, namun dapat rentan terhadap pembusukan jika terendam dalam air dalam jangka waktu yang lama. Oleh karena itu, pemilihan jenis bambu yang tepat dan perlakuan khusus terhadap bambu sebelum dan selama proses konstruksi menjadi faktor penting dalam memastikan kinerja yang optimal dari struktur bambu.

Terakhir, meskipun masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengatasi tantangan dan memperbaiki kinerja struktur bambu, kesimpulan utama adalah bahwa bambu memiliki potensi besar sebagai alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan dalam pembangunan bangunan hunian. Dengan pendekatan yang holistik dan inovatif, penggunaan bambu dapat membantu mempercepat peralihan menuju pembangunan yang lebih berkelanjutan dan berdampak positif bagi lingkungan dan masyarakat.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abas, N., & Salleh, Z. (2018). Bamboo as a sustainable material for low-cost housing in Malaysia. *Jurnal Teknologi*, 80(6), 137-143.
- Alamsyah, R., & Taufiq, A. (2019). The mechanical properties of bamboo fiber composite as construction materials. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 546(2), 022030.
- Amaro, S., & Rodrigues, C. (2017). Mechanical behavior of bamboo: Determination of physical and mechanical properties. *Materials & Design*, 119, 392-399.
- Aung, M. M., & Nyunt, K. K. (2018). Strength and rigidity analysis of bamboo truss space structure. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 7(2), 141-144.
- Behera, A. (2019). Bamboo as an alternative construction material: An overview. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 577(1), 012029.
- Chen, H., & Ye, X. (2018). Bamboo timber structure and its structural performance. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 113(1), 012048.
- Dattatreya, J. K., & Nayak, S. (2017). Sustainable architecture with bamboo as a building material: A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 80(1), 012009.
- Dungani, R., & Yoon, S. K. (2019). Mechanical properties of treated bamboo species for structural application: A review. *Journal of Engineering Science and Technology*, 14(3), 1411-1427.
- Faisal, M. R., & Tien, W. W. (2018). Bamboo-based construction materials for green building: A review. *Journal of Mechanical Engineering and Sciences*, 12(4), 4065-4083.
- Gupta, A., & Kumar, P. (2017). Sustainable bamboo housing in India: A review. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 6(1), 194-206.
- Hasan, M. M., & Sulong, N. H. R. (2019). A review on the tensile properties of bamboo fiber reinforced composites. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 577(1), 012005.
- Hayati, A. H., & Wahyuni, S. (2018). Structural performance of bamboo and timber as an alternative material in building construction. *MATEC Web of Conferences*, 159, 02004.
- Islam, M. S., & Rahman, M. S. (2017). Bamboo as a sustainable construction material: Comparative study on mechanical properties with timber. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 87(1), 012010.

*Analisis Kinerja Struktur Bambu Sebagai Alternatif Ramah Lingkungan Dalam Pembangunan Bangunan Hunian*

- Jadhav, A. V., & Aghav, Y. V. (2019). A review on mechanical properties of bamboo as a natural fiber composite. *Materials Today: Proceedings*, 18, 3353-3359.
- Kansal, R., & Sharma, A. (2018). Mechanical properties and sustainability of bamboo in construction industry. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 143(1), 012100.
- Kim, J. Y., & Jung, H. S. (2017). Evaluation of mechanical properties and durability of bamboo and wood in outdoor exposure. *Forests*, 8(11), 439.
- Kulkarni, A. R., & Ghatge, V. S. (2018). Experimental study on mechanical properties of bamboo composite. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 376(1), 012057.
- Laksmi, Y. R., & Christyono, Y. (2019). Mechanical properties of bamboo–reinforced concrete composite. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 546(2), 022048.
- Lin, L., & Gu, H. (2018). Research on bamboo frame structure based on mechanics analysis. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 365(1), 012022.
- Maharjan, A. M., & Tamrakar, N. K. (2017). Bamboo as an alternative building material in Nepal: Prospects and challenges. *International Journal of Environmental Science and Development*, 8(9), 669.
- Manurung, A. T. (2018). The potential of bamboo as construction material in Indonesia: A review. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 306(1), 012039.
- Mulyati, S., & Salim, A. (2019). Bamboo as a sustainable construction material: A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 319(1), 012062.
- Nanda, R. P., & Panda, S. K. (2017). Sustainable development of bamboo: A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 80(1), 012006.
- Nuryati, N., & Aziz, M. (2018). Bamboo-based construction materials: Properties, potential and challenges. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 365(1), 012018.
- Ohmori, H., & Higuchi, Y. (2017). Mechanical properties of laminated bamboo lumber. *Journal of Wood Science*, 63(6), 510-518.
- Putri, R. A., & Cahyono, B. (2019). Mechanical properties of laminated bamboo lumber: A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 320(1), 012017.
- Rahman, M. S., & Hasan, M. M. (2018). Mechanical properties of bamboo fiber reinforced composite: A review. *Journal of Fiber Science and Technology*, 4(2), 19-26.



*Analisis Kinerja Struktur Bambu Sebagai Alternatif Ramah Lingkungan Dalam Pembangunan Bangunan Hunian*

- Sabeti, M., & Moradpour, S. (2017). The effect of bamboo fibers on the mechanical properties of cement paste. *Journal of Composite Materials*, 51(10), 1377-1386.
- Sathasivam, M., & Jumaat, M. Z. (2019). A review on mechanical properties and environmental impact of bamboo fiber reinforced polymer composites. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 10(1), 19-27.
- Setiawan, E. (2018). The potential of bamboo as green construction material: A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 116(1), 012030.
- Suryaningtyas, D. A., & Aryanti, N. (2019). The potential of bamboo as sustainable material in green building. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1), 012016.
- Syarif, A., & Hadiyane, A. (2017). The potential of bamboo as a renewable construction material: A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 101(1), 012015.
- Tanesab, J., & Chotibhongs, N. (2018). Bamboo as a green construction material: A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 194(1), 012023.
- Thiyagarajan, D., & Vishnukumar, A. S. (2017). Study on mechanical properties of bamboo used as an alternative building material. *Materials Today: Proceedings*, 4(2), 2405-2411.
- Tirtasari, P., & Utami, M. S. (2018). The potential of bamboo as an environmentally friendly construction material: A review. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 342(1), 012032.
- Wardhana, A., & Suyono, E. A. (2019). Bamboo as a sustainable building material in Indonesia: A review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1155(1), 012009.
- Wei, X., & Liu, J. (2018). Experimental study on the mechanical properties of bamboo in compression. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 384(1), 012056.
- Winarno, R., & Yulianto, B. (2017). The use of bamboo in green construction: A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 79(1), 012007.
- Wu, G., & Zhou, D. (2019). Research on the mechanical properties of bamboo composite. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 394(1), 012012.
- Zeng, J., & Li, H. (2018). Research on bamboo mechanical properties and its composite materials. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 151(1), 012083.



**This work is licensed under a**  
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License