

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan kesimpulan dari seluruh penelitian yang telah dilakukan, serta memberikan saran yang relevan untuk implementasi dan pengembangan proyek di masa mendatang. Kesimpulan ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas tentang hasil penelitian dan memberikan rekomendasi yang berguna bagi pengambil keputusan.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, didapatkan hasil bahwa penggunaan struktur baja Pre-Engineering lebih efisien dalam membangun proyek gudang. Dengan menggunakan struktur baja Pre-Engineering, efisiensi dari segi biaya mencapai 20,65%, sementara efisiensi dari berat baja mencapai 45,14%. Komponen yang memberikan efisiensi terbesar adalah rafter atau rangka atap dengan efisiensi biaya sebesar 55,87% dan efisiensi berat baja sebesar 62,24%.

Jika dibandingkan dengan hasil penelitian Wakchaure (2016) yang menyatakan bahwa sistem PEB dapat menghemat berat hingga 30% dibandingkan baja konvensional, terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil analisis pada penelitian ini dengan penelitian Wakchaure. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan luas bangunan yang dibangun menggunakan sistem PEB. Pada proyek gudang PT. X, luas area gudang tersebut adalah 37.474,8 m², sedangkan pada penelitian Wakchaure, luas bangunan yang dibangun adalah 4.800 m². Dari perbedaan analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin besar luas proyek yang akan dibangun, semakin besar pula efisiensi yang didapatkan baik dari segi berat maupun biaya.

Efisiensi dari baja Pre-Engineering didapatkan karena beberapa faktor, salah satunya adalah mutu baja yang lebih tinggi. Baja Pre-Engineering menggunakan mutu baja A572 Grade 50 dengan tegangan leleh (f_y) 345 MPa, sementara baja Honeycomb menggunakan mutu baja SS 400 dengan tegangan leleh (f_y) 245 MPa. Karena baja Pre-Engineering memiliki mutu yang lebih kuat, profil baja dapat dibuat lebih kecil untuk menahan beban yang sama, sehingga berat total baja Pre-Engineering lebih ringan dibandingkan baja konvensional dan Honeycomb.

Selain efisiensi dari biaya material baja, efisiensi dari struktur baja Pre-Engineering juga diperoleh dari biaya upah pemasangan. Upah untuk struktur baja konvensional adalah 2.800 rupiah per kg dengan total biaya upah sebesar 9.135.217.906,36 rupiah, sedangkan untuk baja Pre-Engineering, upah pemasangan

adalah 3.600 rupiah per kg dengan total biaya upah sebesar 6.443.096.400,00 rupiah. Biaya alat kerja, seperti penggunaan crane untuk erection baja, sama untuk kedua jenis baja karena faktor keamanan dan jangkauan crane yang diperlukan tidak memungkinkan bila menggunakan crane yang lebih kecil.

Selain itu, terdapat beberapa faktor lain di luar material, upah, dan alat kerja yang turut mempengaruhi biaya penggunaan baja Honeycomb dan baja Pre-Engineering. Desain perencanaan untuk baja Pre-Engineering harus sudah tetap dan tidak boleh berubah, membutuhkan waktu lebih lama untuk mematangkan desain dibandingkan dengan baja konvensional yang dapat dimodifikasi. Kontrol kualitas juga menjadi faktor penting, termasuk pengecekan nomor part baja, ketebalan cat, dan kualitas pemasangan sambungan baut. Saat baja Pre-Engineering tiba di lokasi proyek, material tersebut sudah sesuai dan presisi sehingga mempercepat proses pemasangan. Namun, karena material Pre-Engineering biasanya datang dalam jumlah besar, diperlukan lokasi penyimpanan yang lebih luas di proyek serta alat tambahan untuk langsir material.

Dapat disimpulkan bahwa penggunaan baja Pre-Engineering untuk proyek gudang lebih efisien dibandingkan dengan baja konvensional dan Honeycomb. Efisiensi ini tidak terbatas hanya pada proyek gudang, tetapi juga berlaku untuk proyek dengan skala menengah hingga besar. Semakin besar skala proyek, semakin besar efisiensi yang diperoleh. Teknologi struktur baja Pre-Engineering diharapkan dapat membantu pertumbuhan bidang konstruksi di Indonesia dengan membangun infrastruktur yang memadai dengan biaya yang lebih rendah namun tetap memiliki kekuatan dan kualitas yang baik.

Berdasarkan hasil kesimpulan yang telah disampaikan, berikut adalah beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya mengenai struktur baja Pre-Engineering dan struktur baja konvensional:

1. Perhitungkan Faktor Intangible:

Pertimbangkan untuk memperhitungkan faktor intangible dalam penelitian selanjutnya, seperti waktu perencanaan desain untuk baja Pre-Engineering dan baja konvensional, yang mungkin mempengaruhi efisiensi keseluruhan proyek. Penelitian juga harus mengevaluasi kontrol kualitas yang lebih rumit untuk baja Pre-Engineering, tingkat presisi produk antara baja Pre-

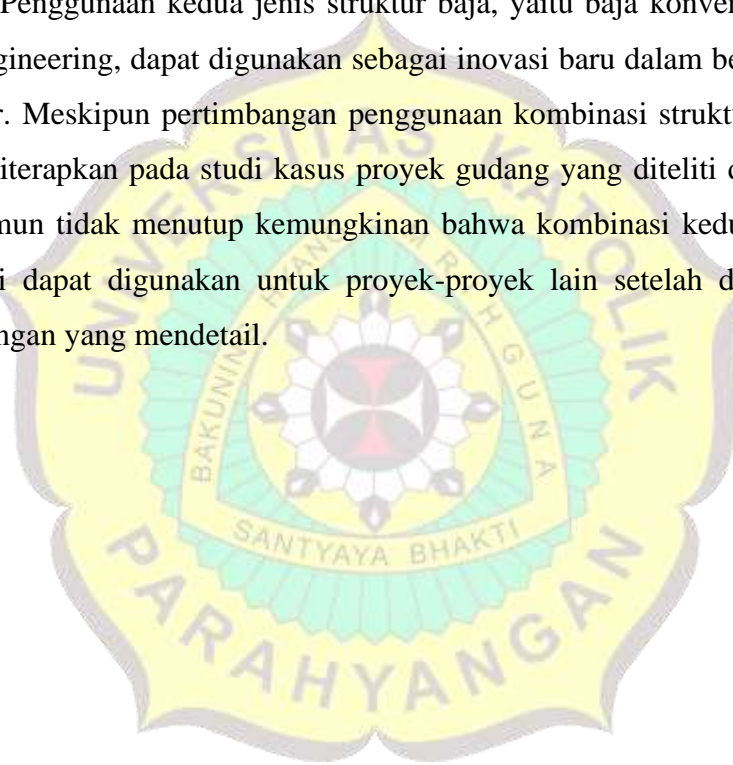
Engineering dan baja konvensional, serta kebutuhan penggunaan ruang yang lebih luas untuk penyimpanan material.

2. Pengaruh Skala Proyek terhadap Efisiensi:

Lakukan penelitian yang mendalam mengenai pengaruh skala proyek terhadap efisiensi penggunaan baja Pre-Engineering. Penelitian ini dapat mencakup analisis proyek dengan berbagai ukuran dan kompleksitas untuk menentukan bagaimana skala proyek mempengaruhi efisiensi biaya dan berat struktur.

3. Kombinasi Struktur Baja Konvensional & Baja Pre-Engineering:

Penggunaan kedua jenis struktur baja, yaitu baja konvensional dan baja Pre-Engineering, dapat digunakan sebagai inovasi baru dalam bentuk kombinasi struktur. Meskipun pertimbangan penggunaan kombinasi struktur baja ini tidak dapat diterapkan pada studi kasus proyek gudang yang diteliti dalam penelitian ini, namun tidak menutup kemungkinan bahwa kombinasi kedua jenis struktur baja ini dapat digunakan untuk proyek-proyek lain setelah dilakukan proses perhitungan yang mendetail.



DAFTAR PUSTAKA

- Ervianto, W. I. (2002). *Manajemen Proyek Konstruksi*. ANDI.
- Fleming, Q. W., & Koppelman, J. M. (2010). *Earned Value Project Management* (4th ed.). Project Management Institute, Inc.
- Garold, D. O. (2000). *PROJECT MANAGEMENT FOR ENGINEERING AND CONSTRUCTION*. Thomas Casson.
- Gawade, M. D., & Waghe, U. P. (2018). Study of Pre-Engineered Building Concept. *Journal of Research in Engineering and Applied Sciences*, 03(03), 88–91. <https://doi.org/10.46565/jreas.2018.v03i03.003>
- Hira N, A. (1994). *Project Management Techniques in Planing and Controlling Construction Projects* (2nd ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Kerzner, H. (2009). *Project Management A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (10th ed.). John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.
- Konstruksi, S. D. J. B. (2016). *Konstruksi Ramping, Solusi Peningkatan Efisiensi dan Efektifitas Penyelenggaraan Konstruksi*. KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT Direktorat Jenderal Bina Konstruksi. <https://binakonstruksi.pu.go.id/informasi-terkini/sekretariat-direktorat-jenderal/konstruksi-ramping-solusi-peningkatan-efisiensi-dan-efektifitas-penyelenggaraan-konstruksi/>
- Megharief, J. D. (1997). *Behavior of Composite Castellated Beams*. McGill University Montreal.
- Oentoeng, I. (1999). *Konstruksi Baja* (1st ed.). ANDI.
- Pinto, J. K., & Slevin, D. P. (1997). Critical Success Factors in Effective Project Implementation. In *Project Management Handbook* (pp. 479–512). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470172353.ch20>
- Saka, M. P. (2005). FAILURE LOAD PREDICTION OF CASTELLATED BEAMS USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS. *ASIAN JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING (BUILDING AND HOUSING)*, 6(1–2), 35–54.
- Salmon, C. G., & Johnson, J. E. (1997). *Struktur Baja Disain dan Perilaku*. ERLANGGA.
- Sears, S. K., Sears, G. A., & Clough, R. H. (2008). *Construction Project Management: A Practical Guide to Field Construction Management* (5th ed.). John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.
- Septian Deny. (2023). *Industri Konstruksi Indonesia Diramal Tumbuh 4,5% di 2024, Ini Pendorongnya*. Liputan6.Com. <https://www.liputan6.com/bisnis/read/5420901/industri-konstruksi-indonesia->

diramal-tumbuh-45-di-2024-ini-pendorongnya?page=2

Setiawan, A. (2008). *Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD*. ERLANGGA.

Soeharto, I. (1999). *Manajemen Proyek* (1st ed.). ERLANGGA.

Suhendi, C., Paikun, & Kamal, N. (2021). EVALUASI PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN PABRIK BATU, IMITASI MENGGUNAKAN STRUKTUR BALOK BAJA KASTELE (HONEYCOMB). *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 6(2), 32–40. <https://doi.org/10.52005/rekayasa.v6i2.73>

Wakchaure, S. (2016). Design and Comparative Study of Pre-Engineered Building. *International Journal of Engineering Development and Research*, 4(2), 2108–2113. www.ijedr.org

Yazhini, R., & Priyadharshini, A. (2021). ANALYSIS AND DESIGN OF PRE-ENGINEERED BUILDING. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 8(4), 177–180.

