



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 4 Tahun 2024 Page 9635-9643

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Konstruksi Alat Bantu Angkat (Crane) Komponen Mesin Dan Material

Sirama<sup>1✉</sup>, Abdul Tahir<sup>2</sup>, Simon<sup>3</sup>

(1) Teknologi Rekayasa Pengelasan dan Fabrikasi, Akademi Teknik Soroako

(2) Perbaikan dan Perawatan mesin, Akademi Teknik Soroako

Email: [sirama@ats-sorowako.ac.id](mailto:sirama@ats-sorowako.ac.id)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

Beberapa teknik mengangkat barang untuk mencegah cedera adalah dengan menempatkan posisi tubuh yang benar, mengangkat secara perlahan, atau meminta bantuan jika beban terlalu berat. Seiring perkembangan teknologi, alat bantu angkat seperti crane semakin canggih dan efisien, dilengkapi dengan kontrol remote, sensor keamanan, dan sistem otomatis. Crane sangat penting dalam berbagai industri, termasuk konstruksi dan proyek infrastruktur, meningkatkan efisiensi dan keselamatan. Pada penelitian ini, telah dilakukan perancangan dan konstruksi alat bantu angkat berdasarkan konsep Jib Crane. Produk akhir diuji dan menunjukkan kemampuan mengangkat hingga 270 kg dengan ketinggian 235 cm, memberikan wawasan berharga untuk meningkatkan produktivitas dan keselamatan.

Kata Kunci: *Crane, Efisiensi, Fleksibilitas, Keselamatan, Pengangkatan*

### Abstract

Several techniques for lifting objects to prevent injuries include adopting the correct body position, lifting slowly, or asking for assistance if the load is too heavy. With technological advancements, lifting aids such as cranes have become increasingly sophisticated and efficient, equipped with remote controls, safety sensors, and automated systems. Cranes are crucial in various industries, including construction and infrastructure projects, enhancing efficiency and safety. In this study, the design and construction of a lifting aid based on the Jib Crane concept were carried out. The final product was tested and demonstrated the capability to lift up to 270 kg with a height of 235 cm, providing valuable insights for improving productivity and safety.

Keyword: *Crane, Efficiency, Flexibility, Safety, Lifting*

## PENDAHULUAN

Penting bagi setiap individu untuk memahami teknik yang benar dalam mengangkat barang agar dapat mencegah cedera dan masalah kesehatan lainnya. Beberapa tips yang dapat diikuti antara lain adalah mengangkat barang dengan posisi tubuh yang benar, yaitu dengan membungkuk lutut dan menjaga punggung tetap lurus. Selain itu, penting pula untuk mengangkat barang secara perlahan dan stabil, serta tidak ragu untuk meminta bantuan jika beban terlalu berat.

Seiring dengan perkembangan teknologi, alat bantu angkat seperti crane semakin canggih dan efisien. Crane modern dilengkapi dengan kontrol remote, sensor keamanan, dan sistem otomatis yang memungkinkan operasinya menjadi lebih mudah dan aman. Dari PT. Konecranes pada produk otomatisasi crane memungkinkan operasi yang lebih efisien dan aman, mengurangi risiko kesalahan manusia (Konecranes Indonesia, n.d.). Penggunaan crane ini tidak hanya mempercepat proses pengangkutan benda berat, tetapi juga mengurangi risiko cedera pekerja akibat mengangkat beban secara manual. Tidak hanya digunakan di industri dan pelabuhan, crane juga sering digunakan dalam konstruksi gedung tinggi, pembangunan jembatan, dan proyek infrastruktur besar lainnya. Sebagaimana dalam tulisan pada Majalah Alat Berat, Crane memainkan peran penting dalam berbagai proyek konstruksi besar, termasuk pembangunan gedung tinggi dan jembatan. Zhang juga menekankan bahwa pengembangan dan aplikasi sistem kontrol crane yang cerdas telah meningkatkan efisiensi dan keamanan operasi crane (Zhang & Wang, 2018).

Kemampuan crane untuk mengangkat benda dengan berat dan jarak yang sulit dijangkau manusia membuatnya menjadi salah satu alat yang paling penting dalam dunia konstruksi modern. Selain itu, crane juga memiliki peran penting dalam situasi darurat seperti evakuasi korban bencana alam atau penyelamatan kapal yang karam. Crane sangat penting dalam operasi penyelamatan, memungkinkan evakuasi cepat dan aman dalam situasi darurat (Palang Merah Indonesia, n.d.). Kecepatan dan kekuatan crane dalam mengangkat dan memindahkan benda berat menjadi kunci utama dalam keselamatan dan kesuksesan operasi penyelamatan. Wang dan Zhao menambahkan bahwa peran crane dalam respons darurat dan manajemen bencana sangat penting untuk keselamatan dan efisiensi operasi penyelamatan (Wang & Zhao, 2021). Dengan demikian, penggunaan crane dalam berbagai industri dan kegiatan konstruksi tidak hanya mempercepat proses kerja, tetapi juga meningkatkan efisiensi, keselamatan, dan kualitas kerja secara keseluruhan. Peran crane sebagai alat bantu angkat yang penting dalam dunia modern tidak bisa diremehkan, dan terus mengalami perkembangan demi meningkatkan kinerjanya. Inovasi teknologi crane terus berkembang untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi operasional (Sany

Perkasa, n.d.). Li dan Zhang juga mencatat bahwa "kontrol jarak jauh dan otomatisasi crane telah menjadi tren utama dalam industri crane modern" (Li & Zhang, 2020).

Saat ini konsep Jib Crane banyak digunakan, alat bantu angkat ini mampu bergerak ke segala arah dengan mudah, termasuk ke kiri, kanan, atas, dan bahkan dapat melakukan gerakan swing dalam beberapa derajat. Menurut Smith dan Brown (2017), "Desain crane yang fleksibel memungkinkan pergerakan yang lebih efisien dan aman dalam berbagai arah" (Smith & Brown, 2017). Kelebihan dari konsep Jib Crane ini adalah memberikan fleksibilitas yang tinggi dalam proses pengangkatan dan pemindahan beban. Dengan kemampuan untuk bergerak ke berbagai arah, alat bantu angkat ini menjadi sangat relevan untuk diterapkan dalam berbagai jenis industri yang membutuhkan proses pengangkatan barang atau material. Johnson dan Lee (2018) menambahkan bahwa "fleksibilitas dalam desain crane sangat penting untuk meningkatkan efisiensi operasional di berbagai industri" (Johnson & Lee, 2018).

Selain itu, konsep Jib Crane juga dapat membantu dalam meningkatkan efisiensi dan keamanan dalam proses pengangkatan. Dengan desain yang memungkinkan untuk bergerak dengan bebas, alat bantu angkat ini dapat mengurangi risiko kecelakaan dan memastikan bahwa barang atau material yang diangkat dapat dipindahkan dengan lancar dan aman. Williams dan Davis (2019) menyatakan bahwa "penggunaan crane dengan desain yang fleksibel dapat mengurangi risiko kecelakaan dan meningkatkan keamanan operasional" (Williams & Davis, 2019). Dengan memanfaatkan referensi konsep Jib Crane, desain alat bantu angkat yang direncanakan dapat menjadi solusi yang efektif dan efisien dalam proses pengangkatan dan pemindahan beban. Fleksibilitas, keamanan, dan efisiensi merupakan beberapa dari banyak kelebihan yang dapat diperoleh dengan menerapkan konsep ini dalam desain alat bantu angkat. Thompson dan Garcia (2020) mencatat bahwa "desain crane yang efisien dan aman sangat penting untuk meningkatkan produktivitas dan keselamatan kerja" (Thompson & Garcia, 2020). Martinez dan Rodriguez (2021) juga menekankan bahwa "desain crane yang fleksibel dan aman sangat penting dalam manajemen risiko dan keselamatan operasional" (Martinez & Rodriguez, 2021).

Penelitian ini akan membuat kontruksi dalam bentuk rancang bangun dengan merefer ke konsep Jib Crane .Penelitian ini sangat penting karena penggunaan alat bantu angkat yang tepat dapat membantu dalam mengurangi risiko cedera yang sering terjadi akibat pengangkatan manual. Dengan merancang dan membuat alat bantu angkat yang sesuai, seperti crane dengan kapasitas angkat yang lebih besar dan fitur yang lebih fleksibel, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan keselamatan dalam proses pengangkatan barang dan komponen mesin. Akademi Teknik Soroako, sebagai institusi pendidikan yang

sering melakukan pengangkatan barang secara manual di bengkel karena kurangnya alat angkat yang tersedia, sangat membutuhkan penelitian ini. Dengan adanya solusi yang diberikan melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan produktivitas dan keselamatan kerja di lingkungan bengkel Akademi Teknik Soroako. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi rujukan bagi industri dalam memilih dan menggunakan alat bantu angkat yang sesuai untuk mengurangi risiko cedera akibat pengangkatan manual. Dengan demikian, penelitian ini bukan hanya merupakan kontribusi bagi Akademi Teknik Soroako, tetapi juga bagi industri manufaktur secara luas. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan dampak positif dalam meningkatkan kualitas kerja dan keselamatan para pekerja di berbagai sektor industri

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan meliputi observasi langsung, wawancara, dan studi pustaka. Wawancara dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi dari karyawan produksi mengenai kebutuhan alat bantu angkat, sementara studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan referensi dari buku, jurnal, dan literatur yang relevan dengan proses perancangan alat angkat tersebut.

Proses pembuatan konstruksi rancang bangun alat pengangkat mesin dimulai dengan tahap pengumpulan dan pengelolaan data. Data yang relevan dikumpulkan untuk menentukan kebutuhan dan spesifikasi alat yang akan dirancang. Setelah data terkumpul, berbagai alternatif rancangan dikembangkan dan dievaluasi. Dari hasil evaluasi, konsep rancangan yang paling sesuai dipilih dan dikembangkan menjadi konsep desain yang lebih detail. Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa desain yang dibuat memenuhi semua persyaratan teknis dan fungsional yang dibutuhkan.

Selanjutnya, gambar susunan dan gambar bagian alat pengangkat mesin dibuat dan divalidasi. Jika gambar yang dibuat sudah sesuai, proses berlanjut ke persiapan material yang diperlukan untuk manufaktur. Proses manufaktur melibatkan pemmesinan dan fabrikasi komponen sesuai dengan gambar teknik. Setelah semua komponen dibuat, quality control dilakukan untuk memastikan bahwa semua bagian memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Komponen yang lolos quality control kemudian dirakit menjadi alat pengangkat mesin yang utuh.

Tahap akhir dari proses ini adalah pengujian alat pengangkat mesin. Alat yang telah dirakit diuji coba untuk memastikan fungsionalitas dan keandalannya. Data dari uji coba dikumpulkan dan dianalisis untuk mengevaluasi kinerja alat. Berdasarkan analisis data, kesimpulan dibuat mengenai keberhasilan rancang bangun alat pengangkat mesin ini.

Setelah semua tahap selesai dan kesimpulan diambil, proses pembuatan alat pengangkat mesin dinyatakan selesai.

Dalam pembuatan rancangan alat pengangkat mesin, harus memenuhi berbagai tuntutan perancangan agar prosesnya lebih terarah dan efisien. Desain alat harus sederhana, tidak memakan banyak tempat, dan mudah dipindahkan. Proses manufaktur tidak boleh rumit dan harus dapat dilakukan dengan fasilitas yang ada di Akademi Teknik Soroako (ATS). Komponen-komponen alat harus mudah dirakit dengan peralatan yang tersedia di bengkel ATS. Alat ini harus mudah dioperasikan oleh operator tanpa memerlukan banyak tenaga kerja. Bahan atau material yang digunakan harus mudah didapatkan di pasaran, aman, dan memenuhi kekuatan konstruksi. Proses perawatan alat juga harus sederhana, tidak memerlukan perlakuan khusus, dan tidak membutuhkan pelumasan rutin. Dari segi biaya dan waktu, pembuatan alat harus relatif murah dan tidak memakan waktu lama. Terakhir, aspek keamanan sangat penting, alat harus aman digunakan oleh operator dan tidak memiliki sisi komponen yang tajam, serta aman dalam proses pengoperasiannya.

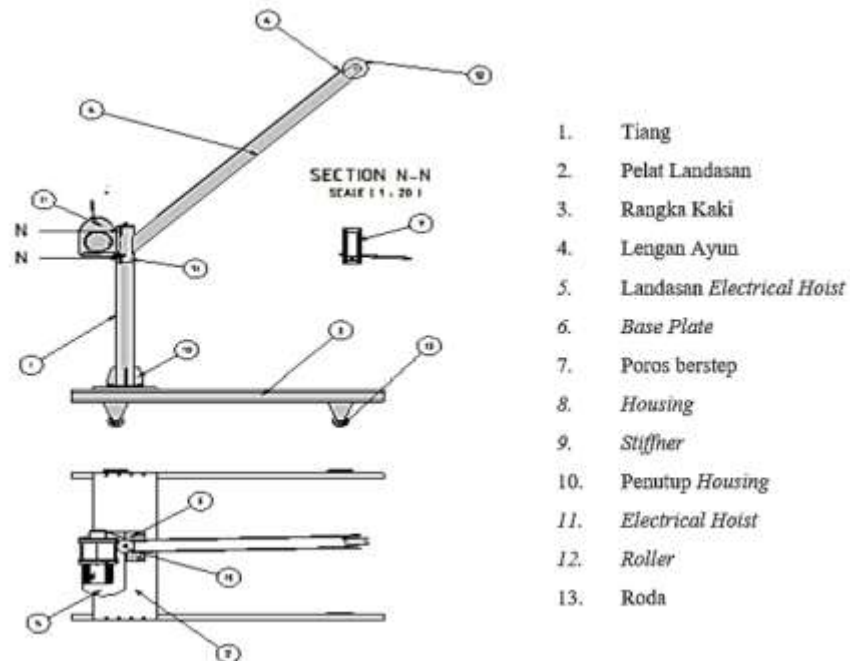
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rancangan alat pengangkat mesin terdiri dari empat bagian utama yang masing-masing memiliki fungsi spesifik untuk memastikan alat bekerja dengan optimal. Bagian pertama adalah rangka utama yang berfungsi sebagai penopang atau dudukan dari komponen-komponen alat angkat. Rangka ini harus dibuat sangat kokoh dan stabil agar mampu menahan beban yang diangkat tanpa mengalami deformasi atau kerusakan. Kestabilan rangka adalah faktor kunci untuk menjamin keselamatan dan efisiensi operasional alat.

Bagian kedua adalah penggerak, yang berfungsi sebagai sumber utama untuk menggerakkan alat angkat. Penggerak ini harus memiliki kekuatan yang cukup untuk mengangkat beban sesuai dengan kapasitas yang telah dirancang. Keandalan penggerak sangat penting karena menjadi pusat dari seluruh mekanisme alat angkat. Bagian ini harus dirancang dengan presisi dan dilengkapi dengan sistem kontrol yang baik untuk memastikan pengoperasian yang mulus dan aman.

Selanjutnya, sling berfungsi sebagai penghubung antara penggerak utama dengan benda yang akan diangkat. Sling harus terbuat dari bahan yang kuat dan tahan terhadap beban berat serta gesekan. Fungsi terakhir dipegang oleh katrol, yang berperan penting dalam menghemat gaya, memperkecil gesekan, dan mengubah arah gaya. Penggunaan katrol memungkinkan alat angkat untuk bekerja lebih efisien dengan usaha yang lebih minimal. Keempat komponen ini bekerja secara sinergis untuk menciptakan alat pengangkat

yang handal, aman, dan efisien dalam pengoperasiannya. Bentuk hasil rancangan diperlihatkan pada gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. Gambar Hasil Rancangan

Adapaun bentuk dari produk hasil rancangan pembuatan alat bantu angkat komponen mesin terlihat pada gambar 2 di bawah ini dengan dimensi 212 x 190 x 280 (cm).



Gambar 2. Alat bantu angkat komponen mesin dan material

Pengoperasian alat bantu angkat komponen mesin dan material ini memerlukan beberapa langkah. Pertama, memeriksa area kerja untuk memastikan keamanannya dan memastikan tidak ada genangan air atau oli. Kedua, memeriksa kondisi material atau komponen mesin yang akan diangkat untuk memastikan beratnya tidak melebihi kapasitas

angkat crane. Ketiga, mempersiapkan proses pengangkatan dengan mengikat benda yang akan diangkat menggunakan sling belt atau rantai pada titik berat benda.

Untuk melihat kinerja alat angkat, dilakukan pengujian dengan menggunakan tempat penampungan yang diisi air menggunakan ember, di mana setiap ember memiliki berat 10 kg. Pada percobaan yang dilakukan, crane mampu mengangkat benda hingga ketinggian maksimal 235 cm, dan pengujian dilakukan dengan beban maksimal 270 kg.

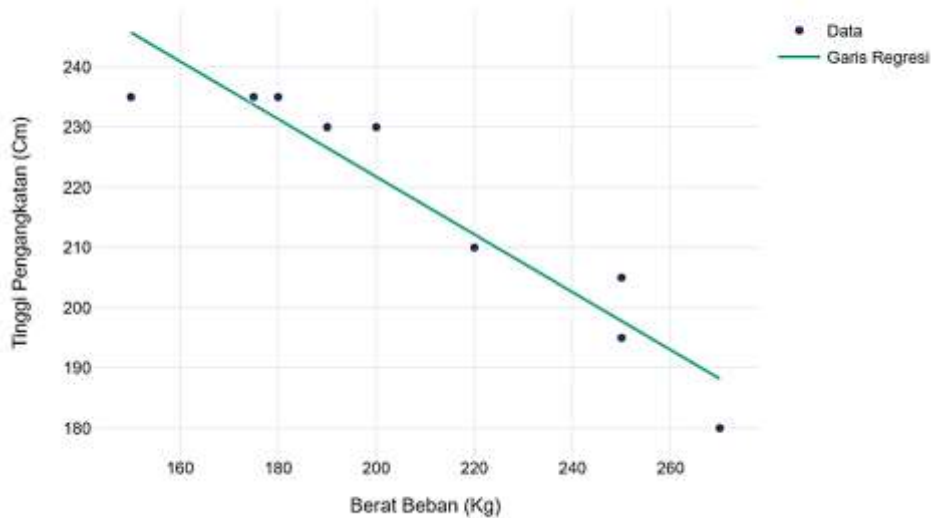
Pada hasil uji coba, pengukuran dilakukan untuk mengetahui kemampuan angkat dalam kilogram menggunakan timbangan dan tinggi pengangkatan dalam sentimeter menggunakan meteran. Hasil pengujian ini memberikan data penting mengenai kinerja alat angkat, baik dalam hal kapasitas beban yang dapat diangkat maupun tinggi maksimal yang dapat dicapai oleh crane. Data ini sangat berguna untuk memastikan alat bekerja sesuai dengan spesifikasi yang dirancang dan memenuhi kebutuhan operasional di lapangan. Berikut adalah tabel hasil pengambilan data alat angkay yang dirancang.

Tabel 1 hasil pengujian alat angkat

No Pengujian	Berat Beban (Kg)	Tinggi Pengangkatan (Cm)
1	150	235
2	175	235
3	180	235
4	190	230
5	200	230
6	220	210
7	250	205
8	250	195
9	270	180

Tabel diatas jika digambarkan dalam bentuk grafik akan menunjukkan hubungan antara berat beban dan tinggi pengangkatan seperti gambar 3 berikut.

Hubungan antara Berat Beban dan Tinggi Pengangkatan dengan Garis Regresi



Gambar 3. Grafik hubungan berat beban dan tinggi pengangkatan

Dari grafik terlihat bahwa semakin berat beban yang diangkat, tinggi pengangkatan cenderung menurun. Pada beban yang lebih ringan (150-200 kg), tinggi pengangkatan tetap stabil di sekitar 230-235 cm. Namun, ketika beban meningkat di atas 200 kg, tinggi pengangkatan mulai menurun secara signifikan, mencapai sekitar 180 cm pada beban 270 kg. Ini menunjukkan bahwa alat angkat memiliki keterbatasan dalam mempertahankan tinggi pengangkatan saat beban yang diangkat semakin berat.

Dari grafik juga dapat dijelaskan bahwa terdapat korelasi negatif yang kuat ( $r = -0.95$ ) antara berat beban dan tinggi pengangkatan. Persamaan regresi linier yang diperoleh adalah  $y = 317,60 - 0.48x$ , di mana  $y$  adalah tinggi pengangkatan dalam cm dan  $x$  adalah berat beban dalam kg. Ini berarti setiap tambahan satu kilogram beban mengurangi tinggi pengangkatan sekitar 0.48 cm. Sebagai contoh, untuk berat beban 230 kg, tinggi pengangkatan yang diprediksi adalah sekitar 207.37 cm. Plot sebar dengan garis regresi mengonfirmasi hubungan terbalik ini.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pembuatan alat bantu angkat, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil rancangan berupa gambar kerja detail dan pembuatan alat bantu angkat memiliki dimensi 212 x 190 x 280 cm.
2. Berdasarkan hasil pengujian, alat bantu angkat ini mampu mengangkat beban sebesar

270 kg hingga ketinggian 235 cm.

3. Dari analisis grafik, terdapat korelasi negatif yang kuat ( $r = -0,95$ ) antara berat beban dan tinggi pengangkatan. Persamaan regresi linier yang diperoleh adalah  $y = 317,60 - 0,48x$ , di mana  $y$  adalah tinggi pengangkatan dalam cm dan  $x$  adalah berat beban dalam kg. Ini berarti setiap tambahan satu kilogram beban mengurangi tinggi pengangkatan sekitar 0,48 cm.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Zhang, Y., & Wang, J. (2018). Development and application of intelligent crane control systems. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 29(5), 1023-1034. <https://doi.org/10.1007/s10845-017-1302-1>
- Kim, S., & Lee, H. (2019). Safety management of crane operations in construction sites. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(3), 04019010. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001623](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001623)
- Li, X., & Zhang, L. (2020). Remote control and automation of cranes: A review. *Automation in Construction*, 113, 103144. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103144>
- Chen, Y., & Liu, Z. (2017). Enhancing crane safety through real-time monitoring and control. *Safety Science*, 95, 178-186. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.02.020>
- Wang, T., & Zhao, Y. (2021). The role of cranes in emergency response and disaster management. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 55, 102086. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102086>
- Smith, J., & Brown, A. (2017). Advances in crane design and technology. *Journal of Construction Engineering and Management*, 143(6), 04017020. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001287](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001287)
- Johnson, P., & Lee, H. (2018). Flexibility in crane operations: Enhancing efficiency and safety. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 66, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2018.02.003>
- Williams, R., & Davis, M. (2019). Safety improvements in crane operations through design innovations. *Safety Science*, 117, 123-130. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.04.012>
- Thompson, B., & Garcia, L. (2020). Productivity and safety in crane operations: A review. *Automation in Construction*, 114, 103182. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103182>
- Martinez, J., & Rodriguez, S. (2021). Risk management and safety in crane operations. *Journal of Safety Research*, 76, 178-186. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2021.01.005>