

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan cadangan batu bara yang melimpah dan menempati posisi sebagai salah satu produsen batu bara terbesar di dunia. Batu bara telah menjadi komoditas energi utama, tidak hanya untuk kebutuhan dalam negeri seperti pembangkit listrik dan industri manufaktur, tetapi juga sebagai komoditas ekspor strategis yang menyumbang devisa negara. Seiring meningkatnya permintaan energi, distribusi batu bara yang cepat, efisien, dan andal menjadi sangat penting untuk mendukung rantai pasok energi nasional dan global.



Gambar 1.1 Badan Pusat Statistik Indonesia

Salah satu moda transportasi andalan untuk distribusi batu bara dalam negeri adalah kereta api. Moda ini dinilai efisien karena mampu mengangkut batu bara dalam jumlah besar sekaligus, dengan waktu tempuh yang relatif singkat dan lebih ramah lingkungan dibandingkan transportasi darat lainnya. Namun, penggunaan kereta api dalam distribusi batu bara juga menghadirkan tantangan tersendiri, terutama dalam hal proses bongkar muat (*unloading*) di area penerima. PT Fortuna Marina Sejahtera, yang berlokasi di Palembang, Sumatera Selatan,

merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam jasa logistik dan bongkar muat batu bara. Perusahaan ini menerima pasokan batu bara dari tambang- tambang di wilayah Sumatera bagian selatan yang diangkut menggunakan kereta api milik PT Kereta Api Indonesia (KAI), dengan jenis gerbong GD (gerbong datar). Gerbong datar tidak dilengkapi dengan sistem bongkar otomatis seperti bottom dump atau side dump, sehingga kegiatan unloading masih dilakukan secara manual.

Saat ini, proses unloading di PT Fortuna Marina Sejahtera menggunakan mobil container lifting atau *reach stacker* (RS) untuk mengambil kontainer atau wadah berisi batu bara dari gerbong. Metode ini memerlukan banyak waktu, tenaga operator, serta memiliki sejumlah keterbatasan, antara lain:

1. Kapasitas bongkar terbatas dan tidak stabil, jauh dari target ideal perusahaan yaitu 3.000 ton per jam.
2. Risiko keselamatan kerja tinggi, karena keterlibatan alat berat yang beroperasi di dekat pekerja.
3. Potensi kerusakan material akibat bongkar muat yang tidak terkontrol, seperti tumpahan, debu berlebihan, dan pencampuran material.
4. Tingkat keausan dan kerusakan alat berat tinggi, yang berdampak pada peningkatan biaya operasional dan waktu henti alat (*downtime*).

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem unloading saat ini belum optimal dan perlu ditingkatkan. Untuk itu, dibutuhkan sebuah solusi yang mampu menjawab permasalahan teknis dan operasional secara menyeluruh. Salah satu solusinya adalah dengan melakukan rancang bangun mesin *Feeder*, yaitu mesin yang dapat mengatur aliran batu bara dari gerbong ke sistem penanganan berikutnya (misalnya *conveyor* atau *Hopper*) secara otomatis, kontinu, dan terkendali.

Dalam perancangan mesin *Feeder* ini, terdapat sejumlah aspek teknis yang harus diperhatikan, di antaranya:

- 1. Kapasitas**

Mesin harus mampu menangani batu bara berukuran sedang hingga kasar dengan target throughput 3.000 ton per jam.

- 2. Karakteristik Material**

Batu bara yang diangkut berukuran kasar dan abrasif, sehingga komponen mesin harus tahan terhadap keausan.

3. Kondisi kerja

Mesin akan bekerja di lingkungan tertutup, berdebu, dengan beban tinggi dan siklus kerja terus-menerus.

4. Kemudahan Perawatan dan Operasional

Mesin harus mudah dirawat, cepat dalam penggantian suku cadang, dan aman dioperasikan oleh tenaga kerja.

Dengan rancang bangun mesin *Feeder* yang tepat, PT Fortuna Marina Sejahtera dapat memperoleh berbagai manfaat strategis, antara lain:

1. Meningkatkan efisiensi dan kecepatan unloading, sehingga throughput menjadi lebih tinggi dan waktu tunggu kereta dapat dikurangi.
2. Mengurangi ketergantungan pada alat berat dan tenaga kerja manual, sehingga biaya operasional dan risiko kecelakaan dapat ditekan.
3. Menjamin kestabilan kualitas batu bara selama proses bongkar, karena penanganan material dilakukan dengan kontrol yang lebih presisi.
4. Meningkatkan daya saing perusahaan dalam jasa logistik batu bara dengan sistem kerja yang lebih modern dan andal.

Oleh karena itu, proyek rancang bangun mesin *Feeder* untuk proses unloading batu bara dari kereta api ini menjadi sangat relevan dan penting sebagai langkah nyata dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasional di PT Fortuna Marina Sejahtera.

Berdasarkan kondisi tersebut, proses unloading batu bara masih menjadi bottleneck utama. Oleh karena itu, diperlukan rancang bangun mesin *Feeder* untuk meningkatkan kapasitas, efisiensi, dan keselamatan kerja.

1.2 Studi Terdahulu

Studi terdahulu diperlukan untuk mengetahui posisi penelitian yang dilakukan dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, sekaligus untuk mengidentifikasi celah penelitian (research gap) yang belum banyak dikaji.

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan rancang bangun mesin *Feeder* dan sistem bongkar muat material curah diuraikan sebagai berikut.

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Keterbatasan
1.	Jumadi Tangko, Apollo, dan Sucipto, G. A. (2022)	Rancang Bangun Screen Pada Sistem Penyaluran Batu bara Untuk Menghindari Derating Pada PLTU Barru 2 X 50 MW	Metode rancang bangun dan pengujian operasional sistem penyaluran batu bara	Penambahan screen pada sistem penyaluran batu bara mampu mencegah masuknya batu bara berukuran besar sehingga mengurangi potensi penyumbatan dan derating unit pembangkit	Penelitian tidak membahas sistem <i>Feeder</i> sebagai alat utama pengatur aliran material serta tidak menganalisis efisiensi proses unloading
2.	Abraham Partogi Hutabarat, Nurhabibah Paramitha dan Diah Kusuma Pratiwi (2021)	Analisis Kerusakan Pada Bushing Apron <i>Feeder</i>	Metode rancang bangun dan pengujian operasional sistem penyaluran batu bara	Ditemukan bahwa sifat abrasif batu bara menyebabkan keausan signifikan pada bushing apron <i>Feeder</i> , sehingga memengaruhi keandalan operasional	Penelitian hanya fokus pada kerusakan komponen, tanpa membahas perancangan ulang <i>Feeder</i> atau sistem unloading secara menyeluruh
3.	Dasrizal Ramadhani, Putra, G. (2022)	Analisis Optimalisasi Mesin Coal <i>Feeder</i> Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance	Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) dan analisis keandalan peralatan	Penerapan RCM mampu meningkatkan keandalan coal <i>Feeder</i> dan menurunkan frekuensi gangguan operasional	Penelitian terbatas pada analisis komponen <i>Feeder</i> , tidak membahas proses rancang bangun, fabrikasi, maupun pengujian

		(RCM) di PT PLN (Persero) UPK Nagan Raya			kapasitas dan efisiensi <i>Feeder</i>
4.	Achmad Okky Syaiful (2023)	Analisis Efisiensi Penyambungan Belt Coal <i>Feeder</i> 1B Menggunakan Fastener Pada Unit #1 PLTU PLN Indonesia Power UPK Teluk Sirih (2 X 112 MW)	Metode analisis efisiensi dan evaluasi sistem transmisi belt	Kondisi sambungan belt berpengaruh signifikan terhadap efisiensi dan kontinuitas operasi coal <i>Feeder</i>	Penelitian terbatas pada sistem belt <i>Feeder</i> dan tidak mencakup desain mekanik <i>Feeder</i> untuk proses unloading dari sarana transportasi
5.	Andhika Arizthandewa (2018)	Analisis Head Shaft Pada Mesin <i>Feeder</i> Batu bara Dengan Beban 1200 Ton/Jam menggunakan Mesin Penggerak Motor Hydraulic Hagglands Type CA 140	metode analisis numerik berbasis simulasi dan Analysis (FEA) dengan bantuan perangkat lunak <i>SolidWorks</i> .	Hasil penelitian menunjukkan bahwa material AISI 4150 memiliki faktor keamanan lebih tinggi dibandingkan AISI 4140 pada pembebanan 1200 ton/jam.	Penelitian terbatas pada analisis komponen <i>Feeder</i> , tidak membahas proses rancang bangun, fabrikasi, maupun pengujian kapasitas dan efisiensi <i>Feeder</i>
6.	Ahmad Thoriqul Hakim, Zaenal Arifin, Ahmad Faidlon (2025)	Review Sistem Kendali Mesin Coal <i>Feeder</i> Model EG2610 Di PLTU Tanjung Jati B Jepara Studi Kasus PT Metro Mandala Persada	Metode penelitian dilakukan melalui studi literatur, analisis data operasional Coal <i>Feeder</i> berbasis DISOCONT TERSUS (DT-9), wawancara dengan teknisi, serta	Hasil penelitian menunjukkan bahwa Implementasi DT-9 meningkatkan akurasi (0,5–1%), efisiensi (85% →97%), mempercepat respons gangguan, serta menurunkan	Penelitian terbatas pada pengimplementasi oprasional coal <i>Feeder</i> , tidak membahas proses rancang bangun, fabrikasi, maupun pengujian kapasitas dan efisiensi <i>Feeder</i>

			observasi langsung.	kesalahan operasional (<1%) dengan stabilitas suplai real-time	
7.	Nabil Adinata Wiryawan, M. Dahri, Teguh Pribadi, Dian Junita Arisusanty (2023)	Analisis Kegiatan Bongkar Muat Batu bara Dengan Proses Ship To Ship (STS) Pada Kapal Yang Diageni PT Adhika Samudra Jaya Cabang Banjarmasin	Pendekatan kualitatif– kuantitatif melalui studi literatur, analisis data operasional, observasi, wawancara, dan perbandingan sistem otomatis (DT-9) dengan konvensional.	Produktivitas bongkar muat STS dipengaruhi signifikan oleh koordinasi operasional dan keandalan peralatan; meski efektif, hambatan cuaca, kerusakan alat, dan komunikasi masih menyebabkan keterlambatan sehingga perlu optimalisasi untuk menekan dwelling time.	Penelitian terbatas pada analisis bongkar muat dengan proses Ship To Ship (STS) , tidak membahas proses rancang bangun, fabrikasi, maupun pengujian kapasitas dan efisiensi <i>Feeder</i>
8.	Adenanthera Lesmana Dewa, Uut Dwi Karningsih, Retno Mulatsih (2021)	Analisis Pengaruh Peralatan Bongkar Muat, Waktu Tunggu Truk , Kinerja Operator Bongkar Muat, Dan Tenaga Kerja (TKBM) Terhadap Produktivitas Bongkar Muat Batu bara Di Pelabuhan Cirebon (Studi Kasus Pada PT	Metode kuantitatif dengan kuesioner (60 responden) dan analisis regresi linier berganda melalui uji validitas, reliabilitas, dan asumsi klasik.	Peralatan, kinerja operator, dan TKBM berpengaruh positif signifikan, sedangkan waktu tunggu truk berpengaruh negatif; kontribusi simultan sebesar 69,5% terhadap produktivitas”	Penelitian terbatas pada analisis peralatan bongkar muat, waktu tunggu truk , kinerja operator bongkar muat, dan tenaga kerja (TKBM), tidak membahas proses rancang bangun, fabrikasi, maupun pengujian kapasitas dan efisiensi <i>Feeder</i>

		Bira Bumi Persada)			
9.	Arifin, Z., Widyanto, S. A., Paryanto (2023)	Modifikasi <i>Feeder Chain Conveyor</i> Untuk Mengatasi Cacat Produk Pada Proses Produksi Collapsible Aluminium Tube	Metode R&D melalui identifikasi masalah, observasi sistem lama, perancangan (AutoCAD), manufaktur, dan pengujian kinerja sistem <i>Feeder</i> hasil modifikasi.	Modifikasi <i>Feeder</i> menjadi chain <i>conveyor</i> meningkatkan stabilitas dan presisi posisi produk, sehingga menurunkan cacat dan meningkatkan efisiensi produksi.	Penelitian terbatas pada modifikasi <i>Feeder</i> menjadi chain <i>conveyor</i> , membahas proses rancang bangun, fabrikasi, maupun pengujian kapasitas dan efisiensi chain <i>conveyor</i> bukan <i>Feeder</i> .
10.	Salsabila Putri Ryandini, Kholidin Kholidin (2024)	Produktivitas Bongkar Muat Angkutan Retail di PT Kereta Api Indonesia	Pendekatan kuantitatif deskriptif dengan kuesioner (30 responden), observasi, dan dokumentasi; dianalisis menggunakan uji instrumen, asumsi klasik, dan regresi linier berganda.	Fasilitas dan SDM berpengaruh positif signifikan, sedangkan waktu tidak signifikan; secara simultan berpengaruh signifikan dengan kontribusi 78,2% ($R^2 = 0,782$).	Penelitian terbatas pada produktivitas bongkar muat, tidak membahas proses rancang bangun, fabrikasi, maupun pengujian kapasitas dan efisiensi <i>Feeder</i>

1.3 Research Gap (Celah Penelitian)

Berdasarkan telaah komprehensif terhadap berbagai penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa kajian terkait sistem penyaluran dan *Feeder* batu bara telah berkembang dalam beberapa pendekatan utama, yaitu rancang bangun parsial, analisis keandalan komponen, efisiensi operasional, serta produktivitas bongkar muat. Namun demikian, masing-masing penelitian masih memiliki keterbatasan yang menyisakan celah penelitian yang signifikan.

Penelitian oleh Jumadi Tangko, Apollo, dan Guntur Agus Sucipto (2022)

menitikberatkan pada rancang bangun sistem penyaluran batu bara melalui penambahan *screen* untuk mencegah masuknya material berukuran besar yang dapat menyebabkan penyumbatan dan *derating* pada unit PLTU. Meskipun terbukti efektif dalam meningkatkan kelancaran aliran material, penelitian ini belum mengkaji peran *Feeder* sebagai komponen utama dalam pengaturan laju aliran batu bara, serta belum mengevaluasi efisiensi proses *unloading* secara menyeluruh.

Selanjutnya, penelitian oleh Hutabarat et al. (2021) mengkaji kerusakan pada komponen bushing apron *Feeder* akibat sifat abrasif batu bara. Fokus penelitian ini terbatas pada aspek degradasi material dan keausan komponen, tanpa mengembangkan pendekatan desain ulang *Feeder* maupun mengevaluasi sistem secara terintegrasi dalam konteks operasional.

Penelitian oleh Jumadi Tangko, Apollo, dan Guntur Agus Sucipto (2022) yang menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) untuk meningkatkan performa *coal Feeder*. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan keandalan dan penurunan frekuensi gangguan. Namun, penelitian ini hanya berfokus pada sistem yang telah eksisting, tanpa mencakup tahapan rancang bangun, fabrikasi, serta pengujian kapasitas dan efisiensi alat.

Penelitian lain oleh Achmad Okky Syaiful (2023) mengkaji efisiensi sambungan belt pada *coal Feeder*, yang terbukti berpengaruh terhadap kontinuitas operasi. Akan tetapi, lingkup penelitian ini terbatas pada sistem transmisi belt dan tidak mencakup desain mekanik *Feeder* secara keseluruhan, khususnya dalam konteks *unloading* dari sarana transportasi.

Analisis berbasis simulasi dilakukan oleh Andhika Arizthandewa (2018) terhadap komponen head shaft *Feeder* menggunakan metode *Finite Element Analysis* (FEA), yang menunjukkan bahwa material AISI 4150 memiliki faktor keamanan lebih tinggi dibandingkan AISI 4140. Meskipun memberikan kontribusi pada aspek kekuatan material, penelitian ini tidak membahas integrasi desain sistem *Feeder* secara utuh.

Dalam aspek sistem kendali, penelitian oleh Hakim et al. (2025) menunjukkan bahwa implementasi sistem kontrol berbasis *Disocont Tersus* (DT-9) mampu meningkatkan akurasi, efisiensi, dan stabilitas suplai batu bara. Namun,

penelitian ini berfokus pada optimasi operasional sistem yang telah ada, tanpa mengkaji proses desain dan pembangunan mesin *Feeder* baru.

Sementara itu, penelitian oleh Wiryawan et al. (2023) serta Lesmana Dewa et al. (2021) lebih menitikberatkan pada produktivitas bongkar muat batu bara, baik dalam skema *ship-to-ship* maupun di pelabuhan. Hasilnya menunjukkan bahwa faktor peralatan, koordinasi operasional, dan sumber daya manusia sangat memengaruhi produktivitas. Namun, penelitian tersebut tidak membahas secara spesifik desain dan performa *Feeder* sebagai alat utama dalam proses *unloading*.

Penelitian oleh Arifin et al. (2023) yang melakukan modifikasi *Feeder* menjadi *chain conveyor* berhasil meningkatkan stabilitas dan efisiensi produksi. Akan tetapi, fokusnya berada pada konteks manufaktur industri non-batu bara dan tidak secara spesifik mengkaji *Feeder* untuk proses *unloading* material curah dari sarana transportasi.

Terakhir, penelitian oleh Ryandini dan Kholidin (2024) menunjukkan bahwa faktor fasilitas dan sumber daya manusia berpengaruh signifikan terhadap produktivitas bongkar muat, dengan kontribusi sebesar 78,2%. Namun, penelitian ini bersifat makro dan tidak menyentuh aspek teknis rancang bangun peralatan.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa masih terdapat celah penelitian berupa belum adanya kajian yang membahas secara komprehensif proses rancang bangun mesin *Feeder* untuk *unloading* batu bara dari gerbong datar, yang mencakup tahap perancangan mekanik, proses fabrikasi, serta pengujian kinerja operasional berupa kapasitas dan efisiensi mesin. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan (*novelty*) berupa rancang bangun mesin *Feeder* khusus untuk *unloading* batu bara dari gerbong datar yang mencakup desain mekanik, fabrikasi, serta pengujian kapasitas aktual secara langsung di lapangan.

Penelitian terdahulu umumnya berfokus pada analisis komponen dan efisiensi, namun belum membahas secara komprehensif rancang bangun *Feeder* untuk *unloading* dari gerbong datar.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka permasalahan yang

dihadapi dalam kegiatan unloading batu bara dari kereta api di PT Fortuna Marina Sejahtera dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang desain mekanik mesin *Feeder* yang mampu mendukung proses unloading batu bara dari gerbong datar (GD) di PT Fortuna Marina Sejahtera sesuai dengan kebutuhan kapasitas operasional perusahaan?
2. Bagaimana proses pembuatan dan perakitan mesin *Feeder* sehingga hasilnya sesuai dengan desain yang telah dirancang?
3. Bagaimana kinerja fungsional mesin *Feeder* berdasarkan hasil pengujian di lapangan, ditinjau dari kapasitas unloading dan efisiensi kerja yang dihasilkan?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan Membangun mesin *Feeder* yang mampu mempercepat dan meningkatkan efisiensi proses unloading atau bongkar batu bara dari gerbong datar (GD)
2. Menentukan spesifikasi teknis mesin *Feeder* agar mampu menangani batu bara berukuran kasar dengan kapasitas 3.000 ton / jam.
3. Mengimplementasikan sistem mekanik dan penggerak pada mesin *Feeder* yang dapat mengurangi ketergantungan terhadap proses manual dan alat berat, sehingga meningkatkan efisiensi kerja, keselamatan, dan produktivitas unloading.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Memberikan solusi teknis berupa rancangan mesin *Feeder* yang mampu mempercepat dan menstabilkan proses unloading batu bara dari gerbong datar secara otomatis, dengan kapasitas hingga 3.000 ton per jam.
2. Mengurangi ketergantungan pada alat berat seperti *reach stacker* dan tenaga kerja manual, sehingga menekan biaya operasional, mengurangi risiko kecelakaan kerja, serta memperpanjang usia pakai peralatan utama di

lapangan.

3. Menjamin kualitas penanganan batu bara melalui proses bongkar muat yang lebih terkendali, mengurangi potensi tumpahan, pencampuran material, debu berlebih, serta kerusakan material selama proses unloading.
4. Meningkatkan efisiensi rantai logistik batu bara dari sisi waktu, tenaga, dan peralatan, yang berdampak langsung pada peningkatan throughput serta pengurangan waktu tunggu armada kereta di area bongkar.
5. Mendorong modernisasi sistem bongkar muat di sektor logistik pertambangan, sekaligus meningkatkan daya saing perusahaan melalui penerapan teknologi *Feeder* berbasis sistem mekanik dan otomasi.
6. Menyediakan data, spesifikasi, dan referensi teknis bagi pengembangan lebih lanjut sistem material handling, khususnya *Feeder* industri batu bara, yang dapat diterapkan di lokasi lain dengan kebutuhan serupa.
7. Memberikan kontribusi akademis dalam bentuk studi perancangan sistem otomasi industri, serta menjadi bahan kajian dan pembelajaran bagi mahasiswa, akademisi, dan praktisi teknik mesin atau rekayasa industri.

1.7 Batasan Masalah

Dalam penelitian berjudul “Rancang Bangun Mesin *Feeder* untuk Proses Unloading Batu Bara di PT Fortuna Marina Sejahtera”, penulis membatasi ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Perancangan mesin *Feeder* untuk proses unloading batu bara hanya difokuskan pada aspek desain mekanik, meliputi pembuatan model 3D dan gambar teknik menggunakan aplikasi *SolidWorks*
2. Pembahasan tidak mencakup perhitungan detail kekuatan struktur secara teoritis dan analitis yang kompleks, melainkan berdasarkan standar desain, pengalaman lapangan, dan spesifikasi material yang umum digunakan.
3. Penelitian ini difokuskan pada evaluasi kinerja operasional hasil rancang bangun mesin *Feeder*. Oleh karena itu, perhitungan detail sistem hidrolik dan analisis kekuatan struktur rangka tidak dibahas secara numerik mendalam, melainkan mengacu pada spesifikasi teknis dari pihak penyedia

dan standar praktik industri.

4. Proses penelitian dibatasi pada kegiatan pengawasan terhadap proses pembuatan dan perakitan sebagai bentuk evaluasi untuk memastikan kesesuaian hasil akhir mesin antara desain dan hasil fabrikasi mesin.
5. Pengujian mesin *Feeder* dibatasi pada pengujian fungsional, tidak mencakup pengujian performa jangka panjang, uji kelelahan material, maupun uji efisiensi energi.
6. Pembahasan mengenai biaya dan harga pembuatan mesin bersifat estimasi dan tentatif, sehingga tidak dijadikan sebagai analisis ekonomi yang mendalam.
7. Analisis kinerja mesin yang dibahas dalam penelitian ini dibatasi pada pengujian kapasitas dan efisiensi berdasarkan hasil uji operasional mesin *Feeder*, tanpa melakukan analisis perhitungan teoritis yang mendalam.

1.8 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi langsung selama proses pembuatan dan pengujian alat, pengukuran eksperimen terhadap kapasitas dan kinerja mesin *Feeder*, dokumentasi berupa foto, gambar kerja, serta data teknis, dan wawancara dengan operator atau teknisi di PT Fortuna Marina Sejahtera untuk memperoleh masukan terkait penggunaan dan kondisi lapangan.

1.9 Sistematika Penulisan

BAB 1 : Pendahuluan

Bab ini memaparkan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : Landasan Teori

Bab ini berisi tinjauan teori yang digunakan sebagai landasan penelitian. Pada bab ini akan menjelaskan mengenai penelitian terdahulu, kerangka pemikiran, dan kriteria keberhasilan rancangan.

BAB III : Metodologi Penelitian

Pada bab ini, penulis menggunakan metode eksperimental, yaitu suatu metode penelitian yang dilakukan dengan cara merancang, membuat, dan menguji suatu prototipe atau sistem untuk memperoleh data empiris mengenai kinerja alat.

BAB IV : Pembahasan

Bab ini membahas perancangan dan bangun mesin *Feeder* untuk membantu proses unloading batu bara di PT Fortuna Marina Sejahtera.

BAB V : Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari laporan tugas akhir agar penulis dan pembaca dapat melakukan pengembangan lebih lanjut di kemudian hari.

