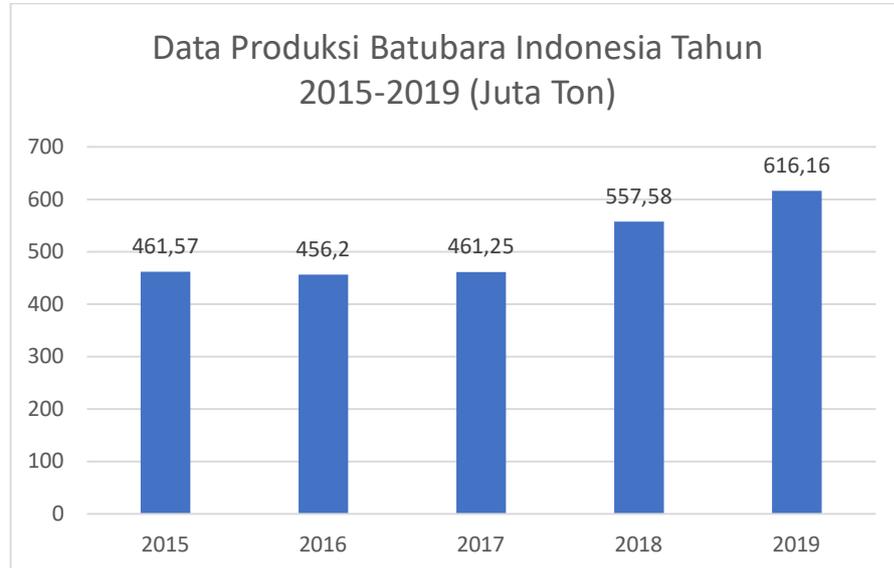


# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan negara yang memiliki cadangan sumber daya alam yang sangat melimpah khususnya Batu bara. Cadangan sumber daya batu bara di Indonesia sebagian besar tersebar di Pulau Sumatera dan Pulau Kalimantan, dan sebagian kecilnya tersebar di beberapa lokasi. Badan Geologi (2015) memaparkan bahwa sumber daya yang dimiliki Indonesia saat ini yaitu sejumlah 106,845 milyar ton dan tidak hanya itu, Indonesia masih memiliki cadangan sumber daya batu bara sejumlah 32,263 milyar ton.

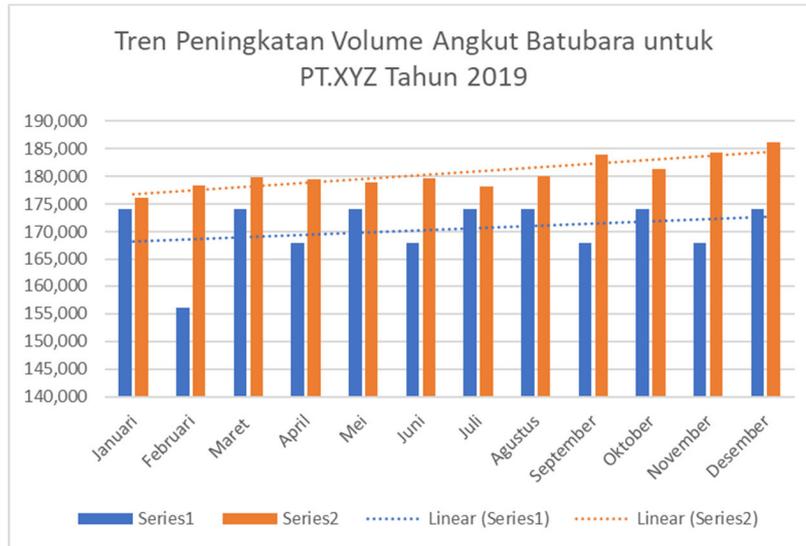
Seiring dengan kemajuan teknologi dan pembangunan infrastruktur yang terus dilakukan, kebutuhan akan sumber daya batu bara semakin besar. Menurut Laporan Kinerja ESDM (2018), Produksi batu bara di Indonesia dari tahun 2015 tercatat produksi batu bara sebesar 461,57 juta ton dan meningkat menjadi 616,16 juta ton pada tahun 2019 seperti yang ditunjukkan pada Gambar I.1.



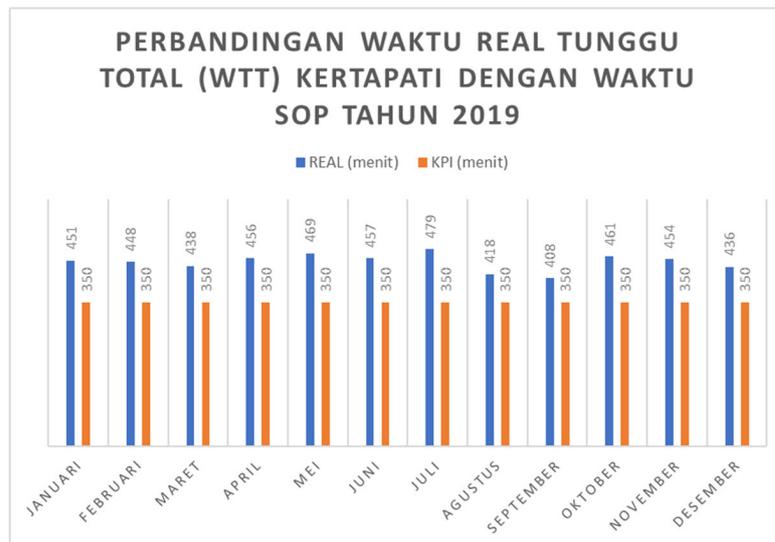
Gambar I.1 Grafik Peningkatan Produksi Batu Bara di Indonesia

Merujuk pada kebutuhan akan sumber daya batu bara yang semakin tinggi, pelayanan jasa transportasi dan logistik dituntut untuk dapat memberikan pelayanan terbaik, yaitu cepat dan tepat waktu. Salah satu moda transportasi pengangkutan



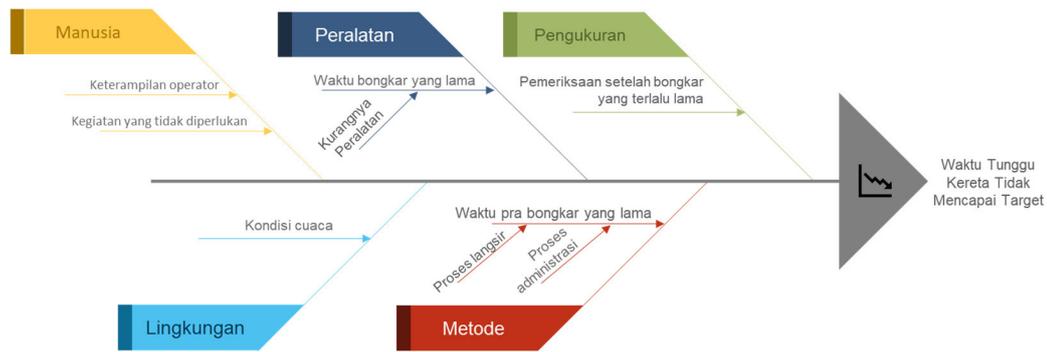


Gambar I.3 Grafik Peningkatan Volume Angkut Batu Bara untuk PT. XYZ



Gambar I.4 Grafik Perbandingan Waktu Tunggu Kereta *Existing* dengan Waktu Tunggu Total yang Diharapkan

Waktu tunggu kereta batubara yang semakin tinggi dipengaruhi oleh beberapa faktor penyebab seperti yang ditampilkan oleh *fishbone diagram* pada Gambar I.5

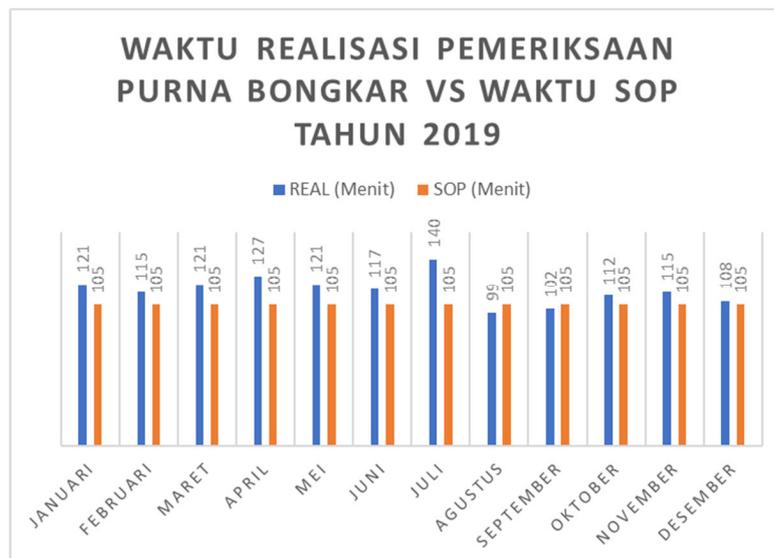


Gambar I.5 Diagram Tulang Ikan

Berdasarkan diagram tulang ikan, Terdapat empat faktor yang mempengaruhi keterlambatan proses bongkar muat yaitu faktor metode, lingkungan, pengukuran, dan peralatan. Pengaruh dari faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran

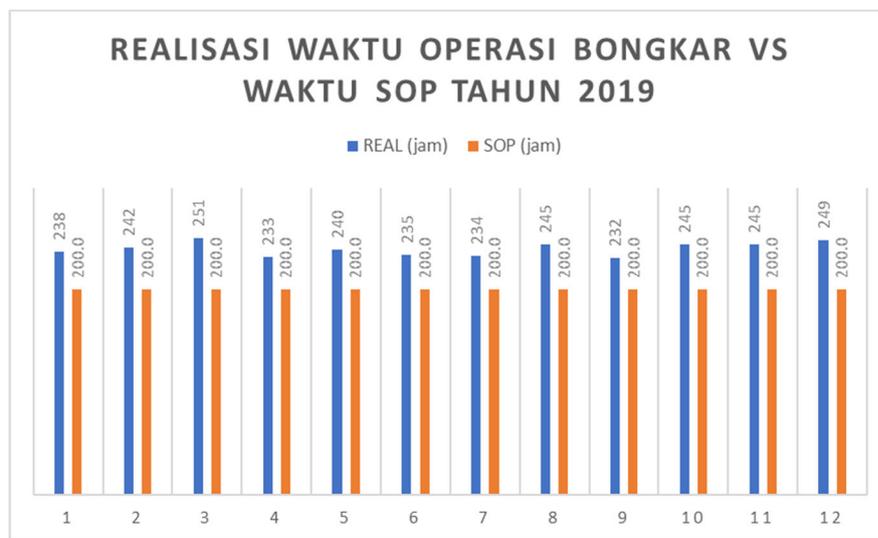
Tahap pemeriksaan dilakukan di akhir proses pembongkaran kereta batu bara purna bongkar untuk memastikan kontainer kosong yang dipasangkan pada gerbong datar di rangkaian kereta telah terkunci dengan benar pada dudukan kontainer. Realisasi tahap pemeriksaan yang dilakukan tidak mencapai target waktu SOP yang telah ditentukan yaitu selama 117 menit sedangkan rata-rata waktu yang diharapkan adalah selama 105 menit sehingga selisihnya adalah 12 menit. Waktu realisasi proses pemeriksaan pada purna bongkar hanya tercapai di bulan Juli dan Agustus saja seperti yang ditunjukkan oleh grafik pada Gambar I.6.



Gambar I.6 Grafik Realisasi Waktu Purna Bongkar

## 2. Peralatan

Jumlah peralatan bongkar dan angkut saat ini tidak mampu mengimbangi volume angkut kereta batu bara yang cenderung meningkat dari bulan ke bulan sehingga rata-rata siklus waktu yang dibutuhkan yaitu selama 241 menit untuk membongkar 1 kereta per bulan tidak mencapai waktu SOP yang telah ditetapkan yaitu selama 105 menit. Artinya waktu bongkar kereta tidak mencapai target dengan selisih rata-rata selama 41 menit per bulan ditunjukkan oleh grafik perbandingan pada Gambar I.7.



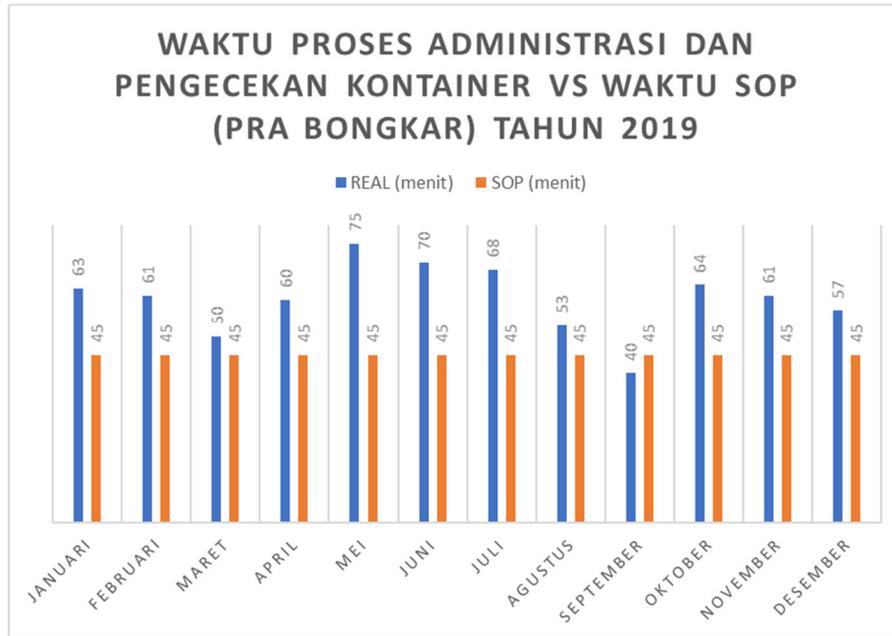
Gambar I.7 Grafik Realisasi Waktu Bongkar Kereta

## 3. Lingkungan

Kondisi cuaca yang tidak menentu berpengaruh terhadap proses bongkar kereta yang menyebabkan proses bongkar mengalami penundaan sehingga hal ini berdampak pada waktu tunggu kereta yang semakin lama.

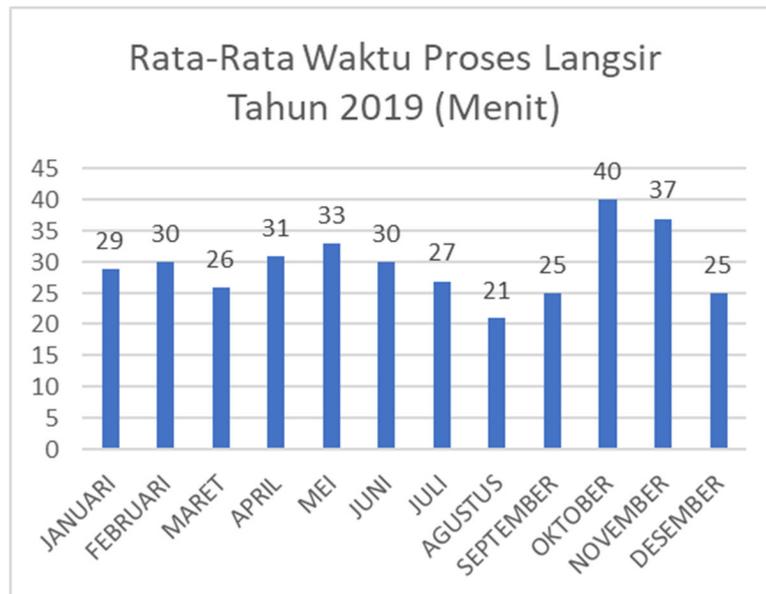
## 4. Metode

Proses pra bongkar merupakan proses yang dilakukan sebelum dilakukan pembongkaran yang terdiri dari proses administrasi dan pengecekan dudukan kontainer untuk memastikan kontainer tidak terkunci pada gerbong. Rata-rata waktu realisasi proses administrasi dan pengecekan dudukan kontainer tidak mencapai waktu SOP yang telah ditentukan dengan selisih sebesar 15 menit dan tidak tercapai di setiap bulannya seperti yang ditunjukkan oleh grafik perbandingan pada Gambar I.8 .



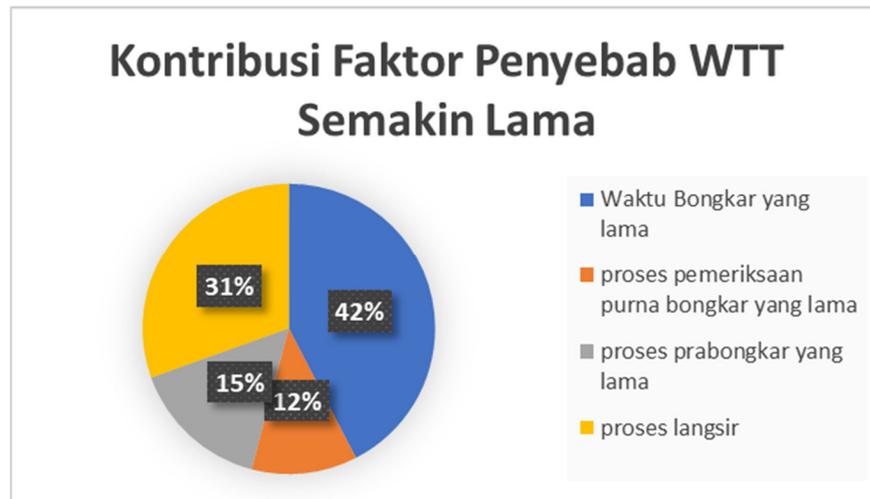
Gambar I.8 Grafik Realiasi Waktu Pra bongkar

Adapun proses lainnya yaitu proses langsir yang disebabkan oleh faktor kapasitas rel kereta yang tidak mencukupi rangkaian kereta sebanyak 60 gerbong. Proses langsir sendiri memakan rata-rata waktu sebesar 30 menit dan waktu yang dibutuhkan oleh proses ini fluktuatif setiap bulannya seperti yang ditunjukkan pada Gambar I.9.



Gambar I.9 Grafik Waktu Langsir

Total waktu keterlambatan kereta terdiri dari waktu selisih antara realisasi dengan waktu SOP berdasarkan beberapa faktor penyebab yang kemudian dijumlahkan. Faktor-faktor tersebut antara lain waktu bongkar yang lama, proses prabongkar yang lama, proses purna bongkar, dan proses langsir. Berikut merupakan grafik lingkaran yang menjelaskan kontribusi masing-masing faktor penyebab pada Gambar I.10.



Gambar I.10 Grafik Lingkaran Kontribusi Keterlambatan Kereta

Grafik di atas menunjukkan bahwa kontribusi penyebab keterlambatan yang paling dominan disebabkan oleh waktu operasi bongkar yang lama yaitu sebesar 42% dari hasil selisih antara realisasi waktu tunggu total dengan waktu SOP sebesar 41 menit. Seperti yang dijelaskan pada poin 2, faktor yang menyebabkan waktu bongkar kereta semakin lama adalah kurangnya jumlah peralatan yang digunakan. Berkaitan dengan hal itu, maka perlu dilakukan penelitian terhadap penentuan jumlah peralatan untuk mengurangi waktu operasi bongkar kereta.

Proses operasi bongkar kereta PT. KALOG menggunakan 2 sistem bongkar dan angkut yaitu dengan kombinasi *reach stacker* dengan *dump truck* dan *gantry crane hopper* dengan *conveyor*. Dalam pelaksanaannya, operasi bongkar kereta merupakan sistem yang sangat kompleks. Kompleksitas sistem ini ditunjukkan dengan adanya interdependensi antar komponen dalam sistem dan adanya variabilitas yaitu kondisi cuaca yang sulit diprediksi, adanya kegiatan operator yang tidak penting untuk dilakukan sehingga mengganggu proses operasi, antar kedatangan kereta yang tidak pasti, dan volume angkut kereta batubara yang fluktuatif. Kompleksnya sistem bongkar kereta menyebabkan penentuan jumlah

peralatan yang dibutuhkan menjadi sulit untuk dilakukan. Berdasarkan kondisi sistem yang kompleks dan dipengaruhi oleh perilaku yang tidak pasti, maka metode yang sesuai untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah simulasi kejadian diskrit dengan menggunakan perangkat lunak *Arena Simulation*. Salah satu kelebihan yang dimiliki metode simulasi adalah mampu menggambarkan perilaku sistem yang kompleks dan dapat memasukan data *input* yang bervariasi. Keputusan untuk melakukan penambahan alat demi mengurangi waktu operasi tentu mengeluarkan biaya cukup besar untuk menginvestasikan peralatan. Bisa saja keputusan tersebut tidak layak secara finansial yang artinya dapat merugikan perusahaan. Untuk memastikan keputusan investasi secara finansial maka akan dilakukan analisis *Net Present Value* (NPV) untuk mengetahui apakah investasi layak dilakukan atau tidak.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana usulan terbaik alokasi penambahan alat untuk meminimasi waktu tunggu kereta PT. KALOG di Stasiun Kertapati?
2. Bagaimana kelayakan investasi dari rekomendasi usulan penambahan alat dengan analisis finansial?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi usulan penambahan alat terbaik berdasarkan hasil rancangan model simulasi sistem bongkar kereta batubara PT. KALOG untuk meminimasi waktu tunggu kereta di Stasiun Kertapati.
2. Menganalisis kelayakan investasi rekomendasi usulan penambahan alat dengan analisis finansial.

## **I.4 Batasan Penelitian**

Berikut adalah batasan dalam penelitian ini.

1. Objek yang diteliti adalah Stasiun Kertapati
2. Hanya berfokus pada siklus kegiatan operasi bongkar batu bara dari kereta ke *stockpile*.

3. Peralatan sudah dalam keadaan siap operasi dan tidak berada dalam jadwal maintenance.
4. Data pendapatan perusahaan diestimasikan sebesar Rp. 10,000,000,000 untuk bongkar kereta batubara ke *stockpile*.
5. Antar kedatangan kereta dipengaruhi oleh operasi muat batubara di Stasiun Sukacinta. Karena keterbatasan data, kondisi ekstrim pada antar kedatangan kereta ditetapkan.
6. Tidak Mempertimbangkan formasi gerbong.

### **I.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian sebagai berikut:

1. Menjadi rekomendasi untuk perusahaan dalam meningkatkan kinerja bongkar kereta batubara.
2. Model simulasi dapat digunakan dan dikembangkan untuk mengevaluasi kinerja sistem di masa mendatang.
3. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya yang menggunakan metode simulasi.

### **I.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas mengenai latar belakang mengapa penelitian ini dilakukan. Dalam latar belakang membahas bagaimana pertumbuhan produksi batu bara setiap tahun di daerah Sumatera Selatan khususnya, serta membahas secara ringkas masalah yang terjadi di perusahaan. Kemudian dijelaskan mengenai rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini, batasan masalah yang membuat penelitian menjadi terarah dan terfokus, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan yang diterapkan dalam penelitian ini.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan mengenai teori atau literatur yang berkaitan dengan penelitian ini. Literatur dan teori harus relevan dan sesuai dengan apa yang diteliti. Tinjauan pustaka dalam penelitian ini dikutip melalui buku-buku yang berkaitan dengan

sistem transportasi dan simulasi, jurnal-jurnal penelitian terdahulu yang menggunakan metode simulasi dan juga melalui referensi online.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menguraikan alur yang dilakukan dalam penelitian ini secara terperinci meliputi: tahap identifikasi masalah penelitian, perumusan masalah, pengembangan model penelitian, tahap merancang pengumpulan dan pengolahan data, dan tahap analisis hasil pengolahan data sebelumnya.

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini dijelaskan mengenai data primer maupun data sekunder yang dibutuhkan dalam menjalankan metode simulasi untuk menentukan komposisi jumlah peralatan bongkar dan angkut untuk meminimasi proses bongkar kereta. Data yang dibutuhkan selanjutnya diolah untuk mendukung pemecahan masalah dalam penelitian ini.

### **BAB V ANALISIS**

Bab ini memuat tentang analisis hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan dan rekomendasi perbaikan yang telah dirancang. Tahap ini mencakupi bagaimana kelayakan rekomendasi perbaikan dengan membandingkan hasil rekomendasi waktu proses bongkar dengan waktu proses bongkar *existing*.

### **BAB VI SIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan serta memberikan saran.