

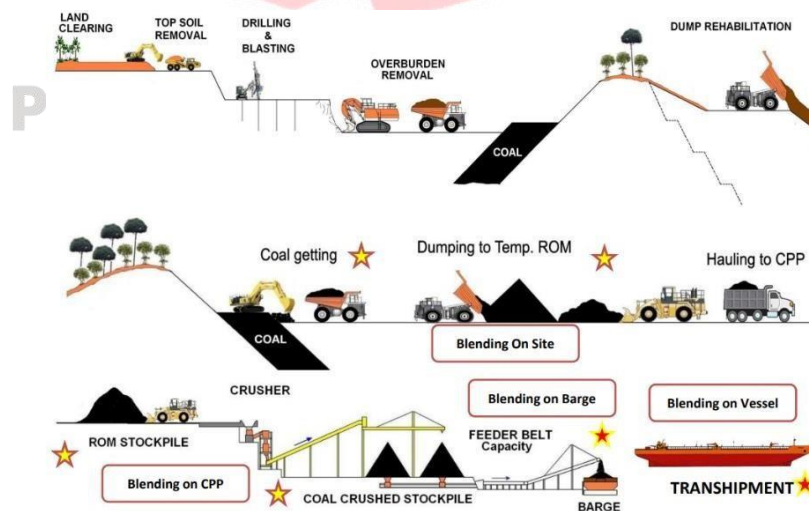
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Supply Chain*

Supply Chain Management (SCM) atau manajemen rantai pasok merupakan suatu sistem yang dapat mengkoordinir proses perpindahan material, informasi dan keuangan dalam suatu perusahaan. *Supply chain management* (manajemen rantai pasok) adalah pengelolaan rantai pasok yang lengkap mulai bahan mentah dari *supplier* ke kegiatan operasional di perusahaan dan berlanjut ke distribusi sampai kepada konsumen yang memiliki aliran informasi, barang/jasa, dan biaya Pujawan dalam (Dewi Safitriani & Kris Adi Nugraha, 2021). Rantai pasok terdiri dari berbagai aktor yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam memenuhi permintaan konsumen. Salah satu faktor yang memerlukan biaya dalam memasarkan produk yaitu manajemen logistik yang terdiri dari perancangan produk, pengadaan material, produksi, pengendalian persediaan dan penyimpanan barang. Koordinasi yang terjadi ini tidak hanya ada didalam perusahaan, tetapi juga untuk semua aktivitas diluar perusahaan. Tujuannya adalah agar manajemen kebutuhan persediaan bahan baku menjadi lebih efektif dan efisien (Dewi Safitriani & Kris Adi Nugraha, 2021).

2.2 *Supply Chain Pertambangan*



Gambar 2. 1 Alur *Supply Chain From Pit to Ship*

Dalam industri pertambangan memiliki kekhususan dalam bentuk jaringan dan aktivitasnya yang secara garis besar dimulai dari penambangan, produksi dan

distribusi/pengiriman produk. Integrasi dari masing masing fungsi yang melibatkan berbagai aktivitas memegang kunci kesuksesan dalam meminimasi biaya atau proses keseluruhan *supply chain*. Peran *Supply Chain Management* (SCM) menjadi sangat penting dalam mengelola seluruh rangkaian aktivitas dalam menghasilkan produk mulai dari hulu ke hilir. Departemen *Product Quality & Supply Chain Control* yang termasuk dalam Divisi *Marketing & Marine*. Departemen *Product Quality & Supply Chain Control* memiliki tugas dan tanggung jawab pada alur tiap proses dari perencanaan, monitoring kualitas hingga pengiriman batu Bara yang dihasilkan oleh PT. Berau Coal dari *site* menuju *transshipment*. PT Berau Coal mengirimkan produk batubaranya melalui aliran sungai Segah menuju Muara Laut Sulawesi yang disebut *transshipment point*. Dari lokasi penambangan, tiap *site*-nya membawa batu bara yang telah dipindahkan ke tongkang lalu dibawa menuju *transshipment point* yang selanjutnya dipindahkan menggunakan *gear/loader* menuju *mother of vessel*.

2.3 Kapasitas dan Kemampuan dari Parameter *Supply Chain*

Parameter adalah istilah yang merujuk pada ukuran atau patokan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), parameter adalah ukuran seluruh populasi dalam penelitian yang harus diperkirakan dari yang terdapat di dalam percontohan. Parameter adalah sebuah tolak ukur terhadap suatu nilai dengan kondisi yang akan diharapkan dapat tercapai dan dapat menjadi salah satu syarat dalam pencapaian tujuan dari perancangan model *Supply Chain*.

2.3.1 Kapasitas *Stockpile* dan ROM

Pada Industri batu bara komponen rantai pasok tidak jauh berbeda dengan rantai pasok dari Industri lainnya. *Supply chain management* suatu perusahaan tentu memiliki tempat penyimpanan persediaan, maka pada industri pertambangan memiliki ROM dan *stockpile* antara lain:

1. ROM (*Run Of Mine*) adalah tempat penimbunan batubara sebelum masuk ke *crusher*. ROM yang juga sebagai tempat penyimpanan sementara ini biasanya memiliki kapasitas yang lebih kecil.
2. *Stockpile* adalah tempat penumpukan batubara setelah keluar dari *crusher*. Tempat penyimpanan batu bara ini adalah tempat perjalanan batu bara terakhir dari *pit* menuju tongkang yang nanti akan siap dikirim melalui jalur air (*shipment*). Kapasitas dari *stockpile* biasanya tersedia lebih besar kapasitasnya dibandingkan dengan kapasitas ROM.

2.3.1 Kemampuan Mesin *Crusher* dan *Belt Loading Conveyor*

Parameter perhitungan produktivitas utama dari mesin *crusher* dan *belt loading conveyor* yang disebut dengan *effective working hours*. Data ini didapatkan

dari *timesheet* yang biasanya diisi oleh operator alat/unit. Melalui *timesheet* tersebut, data yang diperlukan antara lain:

- a. Jam Operasi : total jam unit bekerja
- b. Jam *Standby* : total jam unit *standby/idle* karena faktor eksternal seperti istirahat, pergantian *shift* dll.
- c. Jam *Breakdown* : total jam *maintenance* karena faktor internal seperti adanya kerusakan, *service maintenance* unit, dll.
- d. Jam Kerja : total keseluruhan aktivitas unit pada hari tersebut. Jam kerja bisa anda dapatkan dengan menggabungkan seluruh hasil jam operasi, jam *standby*, dan jam *breakdown*

Setelah mendapatkan keempat data jam itulah anda akan dapat menemukan ukuran produktivitas unit anda dengan rumus sebagai berikut:

1. WHR (*Working Hours Reduction*) adalah angka yang menunjukkan presentase dari hasil perhitungan pengurangan dari waktu pergantian *shift* & P5M (Pembicaraan 5 Menit terkait *Safety* dan K3), Istirahat dan makan siang, solat jumat, dan *safety talk* yang dihitung dalam jam/minggu
2. PA (*Physical Availability*) adalah angka yg menunjukkan persentase ketersediaan suatu alat beroperasi dengan memperhitungkan kehilangan waktu yg dikarenakan selain sebab mekanis, misalnya hujan, jalan rusak, istirahat, dll.
3. EWH (*Effective Working Hours*) : Angka yang menunjukkan berapa persen waktu yang digunakan untuk beroperasi oleh suatu alat dan seluruh waktu yang tersedia dihitung dalam jam/minggu.

Kemudian ketika perhitungan produktivitas dari masing masing alat/unit telah diketahui, untuk mendapatkan nilai dari *crushing rate* dan *loading rate* dengan cara:

1. *Crushing Rate* adalah angka untuk menunjukkan kemampuan kinerja alat/unit yang dapat menghasilkan atau kemampuan memproduksi dan dapat diketahui dengan menghitung. $\text{Crusher Capacity} \times \text{Effective Working Hours} / 7$ (1 Minggu)
2. *Loading Rate* adalah angka untuk menunjukkan kemampuan kinerja alat/unit yang akan menghantarkan batu bara menuju *barge/tongkang* dan dapat diketahui dengan menghitung $\text{Belt Loading Conveyor Capacity} \times \text{Effective Working Hours} / 7$ (1 Minggu)

2.3.2 Jumlah *Coal Getting*, *Crushed*, dan *Barged*

Coal getting adalah suatu rangkaian kegiatan untuk mengeluarkan batu bara dari tempat aslinya. Jumlah *coal getting* diperoleh ketika hasil penimbangan batu bara saat *hauling*.

Crushed adalah hasil dari proses *crushing* oleh mesin *crusher* yang siang dimuat ke tongkang atau disimpan pada *stockpile*.

Barging adalah kegiatan pemuatan batu bara ke dalam *barge*/tongkang. *Barged* diperoleh ketika batu bara telah selesai dimuat di dalam *barge*/tongkang.

2.4 **Modelling**

Modelling adalah sebuah representasi grafis dari proses bisnis atau *workflow* dan beragam aktivitas terkait di dalamnya. Dengan *process modelling*, kamu bisa mendapatkan diagram atau *flowchart* yang komprehensif dan berisi *insight* seputar proses bisnis seperti;

1. Memvisualisasikan beragam proses yang sedang di-*brainstorm* bersama tim;
2. Mendapatkan cara untuk meningkatkan performa dari proses bisnis saat ini;
3. Mendesain sebuah proses bisnis yang baru;
4. Membuat proses untuk fungsi bisnis yang dilakukan secara berulang-ulang.

Pemodelan rantai pasokan merupakan suatu upaya untuk mempermudah rantai pasok untuk mencapai tujuan bisnis tertentu, seperti biaya pasokan rendah, pengiriman tepat waktu dan kemampuan untuk mengatasi gangguan. *Supply chain modelling* berupa suatu pola yang terintegrasi serta memiliki kompleksitas data yang terhubung satu sama lain. Yang kemudian dibuat sederhana dengan teknologi untuk mengoptimalkan pasokan dan biaya. Diperlukan rekayasa dengan analisis optimal untuk menentukan pola terbaik untuk model. Tujuan akhir dari model dapat memuaskan pelanggan akhir dan mempermudah aktivitas perencanaan dan pemantauan kerja rantai pasok.

Supply chain modelling dalam industri pertambangan memiliki kekhususan dalam bentuk jaringan dan aktivitasnya yang secara garis besar dimulai dari penambangan, produksi dan distribusi/pengiriman produk. Integrasi dari masing masing fungsi yang melibatkan berbagai aktivitas memegang kunci kesuksesan dalam meminimasi biaya atau proses keseluruhan *supply chain*. Persaingan yang ada sekarang menuntut perusahaan pertambangan untuk tidak hanya berfokus pada perkuatan rantai pasokan termasuk *database* saja namun juga berfokus pada kolaborasi *database* serta teknologi. Kolaborasi ini akan membantu perusahaan untuk dapat mendapatkan proses yang lebih singkat, pengamatan yang lebih baik, sehingga dapat menekan *cost* serta kualitas serta pengiriman produk juga lebih tepat waktu. Peran *Supply Chain Management* (SCM) menjadi sangat penting dalam mengelola seluruh rangkaian aktivitas dalam menghasilkan produk mulai dari hulu ke hilir. Teknologi yang serba canggih memungkinkan perusahaan untuk mengkontrol *supply chain* secara efisien (Nyoman, 2017).

2.5 Perencanaan, Peramalan dan Perhitungan

Perencanaan produksi adalah suatu kegiatan pemenuhan permintaan dengan menentukan strategi dan penjadwalan produksi yang tepat. Perencanaan produksi dapat dilakukan dengan mengevaluasi kejadian dimasa lalu, kemudian dapat dilakukan perbaikan berdasarkan kesalahan yang terjadi dimasa lalu. Perencanaan produksi dapat dilakukan dengan mengevaluasi kejadian dimasa lalu, kemudian dapat dilakukan perbaikan berdasarkan kesalahan yang terjadi dimasa lalu. Peramalan (*forecasting*) merupakan perkiraan mengenai sesuatu yang belum terjadi. Peramalan merupakan kegiatan memperkirakan suatu nilai dimasa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu (*historical data*) pada periode tertentu (Ashari, 2018.).

Metode *time series* merupakan suatu deskripsi masa lampau dan digunakan untuk meramalkan masa depan, artinya kita berharap masa depan dapat dijelaskan dengan informasi yang ada pada masa lampau. Kalau memang hal ini yang terjadi, kita dapat menawarkan suatu model matematik yang mampu merepresentasikan proses terjadinya data *time series* tersebut. Kemudian, kita gunakan model matematik ini untuk membuat suatu ramalan tentang masa depan. Dalam kehidupan sehari-hari, seringkali kita dihadapkan pada keterbatasan informasi masa lalu sehingga kita tidak dapat membuat model yang dapat menceritakan masa lalu secara tepat menurut Ashari dalam (Rahmanda dkk., 2022). Oleh sebab itu, yang dapat dilakukan hanyalah membuat model yang dekat dengan model yang sebenarnya. Sering kali pendekatan ini berdasarkan pada pengamatan terhadap data *time series*.

Dalam prakteknya, hasil peramalan, tidaklah mutlak tepat (akurat). Peramalan yang akurat atau mendekati nilai aktual dapat dilakukan dengan cara menentukan metode peramalan yang paling tepat dan sesuai untuk perusahaan. Terdapat dua metode umum dalam peramalan, yaitu metode kuantitatif dan metode kualitatif. Metode kuantitatif merupakan metode peramalan yang dilakukan berdasarkan data masa lalu (*historical data*), sehingga dapat dilakukan perhitungan secara matematis. Sedangkan metode kualitatif merupakan metode peramalan yang bersifat intuitif dan dilakukan ketika tidak adanya data masa lalu (*historical data*), sehingga tidak dapat dilakukan perhitungan secara matematis. Kemudian pada metode kualitatif ini memanfaatkan pendapat-pendapat yang ada dari seorang ahli, sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan (Barry Keating & J. Holton Wilson, 2019) Berikut merupakan salah satu metode peramalan *data time series* yang digunakan yaitu:

1. Metode Peramalan Rata-rata Bergerak (*Moving Average*)

Metode peramalan *moving average* dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan yang kemudian dicari rata-ratanya, lalu menggunakan rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode berikutnya. Istilah rata-rata bergerak digunakan, karena setiap kali data observasi baru tersedia, maka

angka rata-rata yang baru dihitung dan dipergunakan sebagai ramalan (Diapoldo Silalahi et al., 2021). Berikut adalah rumus dari *moving average*:

$$MA = \sum x_n^t$$

Keterangan :

MA = *Moving Average*

$\sum X$ = Keseluruhan penjumlahan dari semua data periode waktu

2.6 VBA Macro Excel

Microsoft excel adalah aplikasi untuk otomatisasi manipulasi data dalam berbagai bentuk, seperti rumus, perhitungan dasar, manipulasi data, pembuatan tabel, grafik hingga pengelolaan data. Maka tidak heran jika excel sering digunakan untuk keperluan manajemen bisnis. Karena aplikasi ini sangat lengkap dan sangat penting dalam proses pengolahan data perusahaan. Selain itu, excel memiliki beberapa rumus yang memudahkan penghitungan saat bekerja dengan data. Aplikasi ini juga sangat penting saat membuat beberapa grafik yang dibutuhkan perusahaan.

Macro excel merupakan pengembangan pemrograman Visual Basic yang digunakan dalam aplikasi microsoft office, termasuk microsof excel. Berbeda dengan dengan *visual basic*, kode pemrograman yang dibuat menggunakan *macro* hanya dapat dibangun pada program excel. *Visual Basic for Applications* (VBA) adalah sebuah turunan bahasa pemrograman visual basic yang dikembangkan oleh microsoft dengan membuat kombinasi yang terintegrasi antara lingkungan pemrograman dengan bahasa pemrograman (visual basic) yang memudahkan user untuk mendesain dan membangun program Visual Basic dalam aplikasi utama microsoft office, yang ditujukan untuk aplikasi-aplikasi tertentu (Siregar, 2019a). VBA didesain untuk melakukan beberapa tugas, seperti halnya mengkustomisasi sebuah aplikasi layaknya microsoft office atau microsoft visual studio. Kegunaan VBA adalah mengotomatisasi pekerjaan. Pekerjaan yang dimaksud adalah pekerjaan yang dilakukan secara berulang-ulang dan pekerjaan yang kompleks.

Penggunaan fitur macro dalam excel mempunyai beberapa keuntungan sebagai berikut :

1. Menghemat waktu. Penyelesaian suatu pekerjaan menggunakan macro lebih cepat dibandingkan secara manual;
2. Menghemat tenaga. Selain menghemat waktu, penyelesaian pekerjaan menggunakan macro juga dapat menghemat tenaga karena prosesnya berlangsung secara otomatis
3. Mengurangi tingkat kesalahan. Kemungkinan adanya kesalahan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan secara manual dapat saja terjadi, meskipun anda seorang sangat ahli dalam menggunakan excel (Siregar, 2019b).

Selain dilengkapi dengan fitur VBA, excel juga memiliki keunggulan berupa *spreadsheet* yang dapat dimanfaatkan untuk formulasi rumus berupa data numerik yang memerlukan banyak waktu apabila dilakukan secara manual. *Spreadsheet* merupakan program komputer yang dapat mengolah angka menjadi grafik yang cukup mudah dioperasikan dan gratis. *Spreadsheet* dapat melakukan perhitungan numerik untuk mengatur dan memanipulasi data yang kemudian dapat disimulasikan ke dalam grafik.

Penyelesaian suatu pekerjaan menggunakan macro secara konsisten akan menyelesaikan pekerjaan berdasarkan perintah yang tertulis dalam kode program sehingga tingkat kesalahan yang mungkin timbul sangat kecil. Kesalahan hanya akan terjadi apabila ada kesalahan perintah pada kode program. Macro excel berbeda dengan excel biasa, jika excel biasa berformat XLSX, sedangkan untuk macro excel berformat XLSM. Jika suatu program macro Excel disimpan dengan bereksistensi .xlsx maka perintah maupun *icon macro* tidak akan berfungsi (David, 2019).

2.7 Penelitian Terdahulu

Adapun beberapa penelitian terdahulu yang digunakan dalam penelitian ini guna untuk sebagai bahan acuan penelitian, inspirasi dan melakukan perbandingan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan saat ini, berikut adalah contoh penelitian terdahulu, antara lain:

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

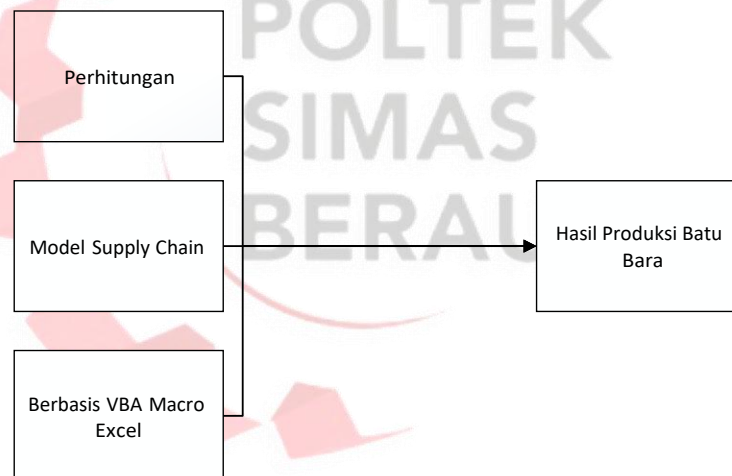
Nama Peneliti	Judul Penelitian	Variabel	Hasil Penelitian
Citra Cikale Pancaroba, Maresa Adeline Girsang, Muhammad Ridwan Arif Cahyono (2021)	Analisa Metode Peramalan dan Perancangan Program Perencanaan Produksi Berbasis VBA Macro Excel pada PT. MC)	X1= Analisa Metode Peramalan X2= VBA Macro Excel Y= Perancangan Produksi	Metode peramalan yang tepat untuk diterapkan pada produk <i>export motorcycle tire</i> di PT. MC adalah metode naive dengan jumlah size terbanyak dengan nilai yang kecil.
Trise Nurul Ain, Hari Anggit Cahyo Wibowo, dan Faiz Hasyim (2021)	Pengembangan Simulasi Berbasis <i>Visual Basic Application</i> (VBA) <i>Spreadsheet</i> Excel pada Pembelajaran Fisika Materi Gelombang	X1= Pengembangan Simulasi X2= VBA <i>Spreadsheet</i>	Pembelajaran Fisika Materi Gelombang memiliki simulasi pembelajaran yang lebih atraktif,

		Y= Pembelajaran Fisika	interaktif dan dapat menjelaskan secara baik konsep dari materi Gelombang.
Fauzi Alfi Yasin, Rianita Puspita Sari (2020)	Perancangan Sistem Informasi Pergudangan Dengan Metode <i>Framework For The Application System Thinking</i> (Fast) Berbasis Vba Macro Excel (Studi Kasus PT. Meidoh Indonesia)	X1= Perancangan Sistem X2= Metode <i>Framework & VBA</i> Y= Pergudangan	Sistem Informasi memudahkan karyawan untuk pengambilan perlengkapan kerja dalam menunjang pekerjaan. Sistem informasi memangkas waktu hingga 60% lebih cepat 5 menit dibanding pengambilan barang secara konvensional
Muhammad Ahmed Kalwar, Asif Nawaz Wassan, Zuhaib Phul, Muzamil Hussain Wadho, Tanveer Sarwar Malik, Muhammad Ali Khan (2021)	<i>Automation of material cost comparative analysis report using VBA Excel: a case of footwear company of Lahore</i>	X1= Automasi Proses dengan Integrasi X2= Excel <i>Spreadsheet & VBA</i> Y= Pelaporan Perbandingan Analisa Biaya	Desain baru yang telah di-automasi dapat di-implementasikan dalam proses migrasi dan analisa data lebih cepat dan lebih fleksibel
T. Sathish & J. Jayaprakash (2017)	<i>Optimizing Supply Chain In Reverse Logistics</i>	X1= Pengoptimalan X2= Dengan <i>methodology of mathematical</i>	Prosedur optimasi dengan <i>methodology of mathematical optimization with</i>

		<i>optimization with Excel</i> <i>Y= Reverse Logistics</i>	<i>Excel</i> dapat memberikan keputusan kombinasi terbaik yang sangat ekonomis untuk memenuhi permintaan.
--	--	---	---

2.8 Kerangka Berpikir

Dari penjelasan dan teori di atas dan beberapa penelitian terdahulu, dengan demikian dapat digambarkan kerangka berpikir sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Lati *Mining Operation* (LMO) pada perusahaan PT. Berau Coal. Yang berlokasi di Lati Kec. Gunung Tabur Kab. Berau. Waktu pelaksanaan berlangsung pada saat pelaksanaan magang dimulai dari bulan Agustus sampai Desember tahun 2022. Waktu penelitian menyesuaikan dengan ketentuan jam kerja operasional dilakukan secara intensif mulai hari Senin-Jum'at dari pukul 7.30 sampai 17.00 WITA.



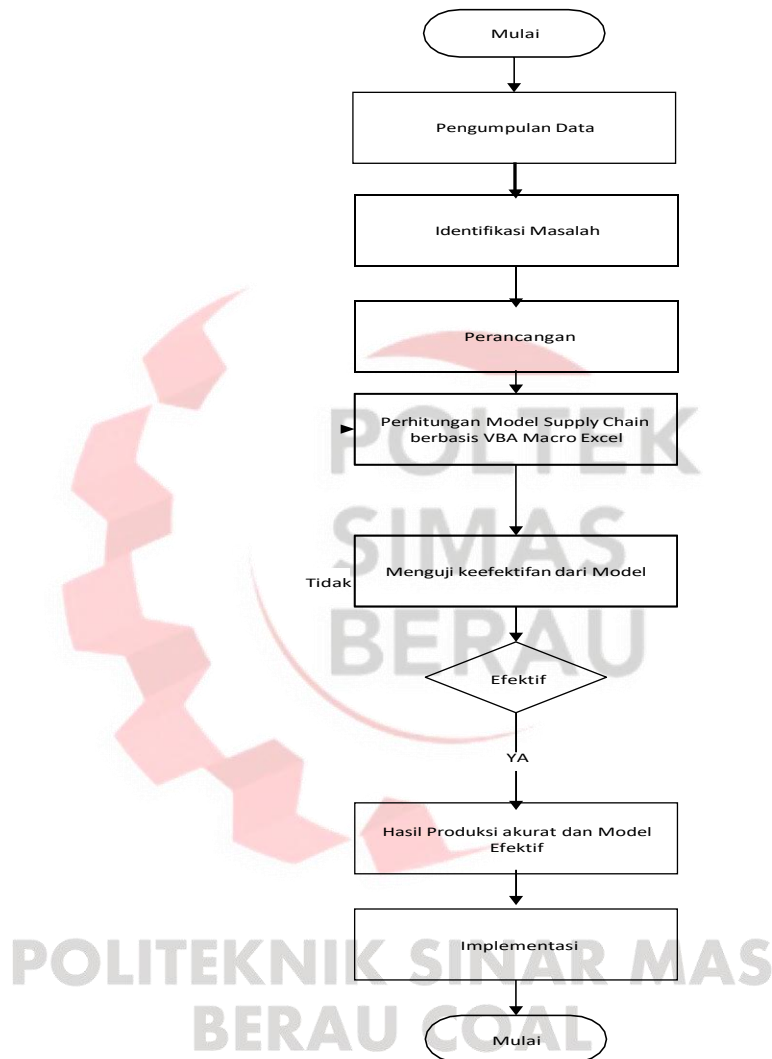
Gambar 3. 1 Lati *Mining Operation*

3.2 Sistematika Perancangan

3.2.1 Kerangka Penelitian

Dari informasi dan penjelasan teori pada beberapa penelitian terdahulu yang diterapkan sebagai bahan acuan dan sumber inspirasi. Kerangka penelitian ini berisikan gambaran utama mengenai proses penelitian ini.

Dengan demikian dapat digambarkan kerangka penelitian sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Flowchart Penelitian

3.3 Jenis Dan Sumber Data

3.3.1 Jenis Data

Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang berbentuk uraian atau penjelasan untuk kemudian dikumpulkan dan dianalisis untuk mendapatkan kesimpulan. dalam penelitian ini data kualitatif yang digunakan untuk mencari suatu masalah yang ada dan berbagai referensi yang didapat untuk penyelesaian masalah yang ada.

2. Data Kuantitatif

Data kuantitatif yaitu data yang terkumpul dan diisi melalui angket dan disusun dalam bentuk tabel atau persentase, kemudian aspek-aspek yang terdapat dalam bentuk tabel tersebut diinterpretasikan sehingga diperoleh pemahaman yang luas dari tabel tersebut.

3.3.2 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdapat dari dua sumber data digunakan antara lain :

1. Data Primer

Data yang digunakan sebagai data utama dan bahan acuan sesuai dengan latar belakang masalah yang penulis angkat. Data ini diperoleh langsung dari lapangan serta dari narasumber yang memiliki data terkait. Penelitian ini menggunakan data primer ini untuk mendapatkan informasi mengenai proses bisnis dari hulu ke hilir produksi batu bara. Berikut data data primer yang digunakan:

- a. Alur bisnis *Supply Chain*
- b. Hasil observasi terhadap objek penelitian langsung di *Lati Mining Operation*
- c. Kapasitas ROM
- d. Kapasitas *stockpile*
- e. Data kapasitas dan kemampuan mesin *crusher* dan *belt loading conveyor*
- f. *Effective Working Hours* (EWH), *Physical Availability* (PA) dan *Working Hours Reduction* (WHR)
- g. Jumlah *Coal Getting*
- h. *Coal Crushed & Barged*
- i. *Crushing Rate*
- j. *Loading Rate*

2. Data Sekunder

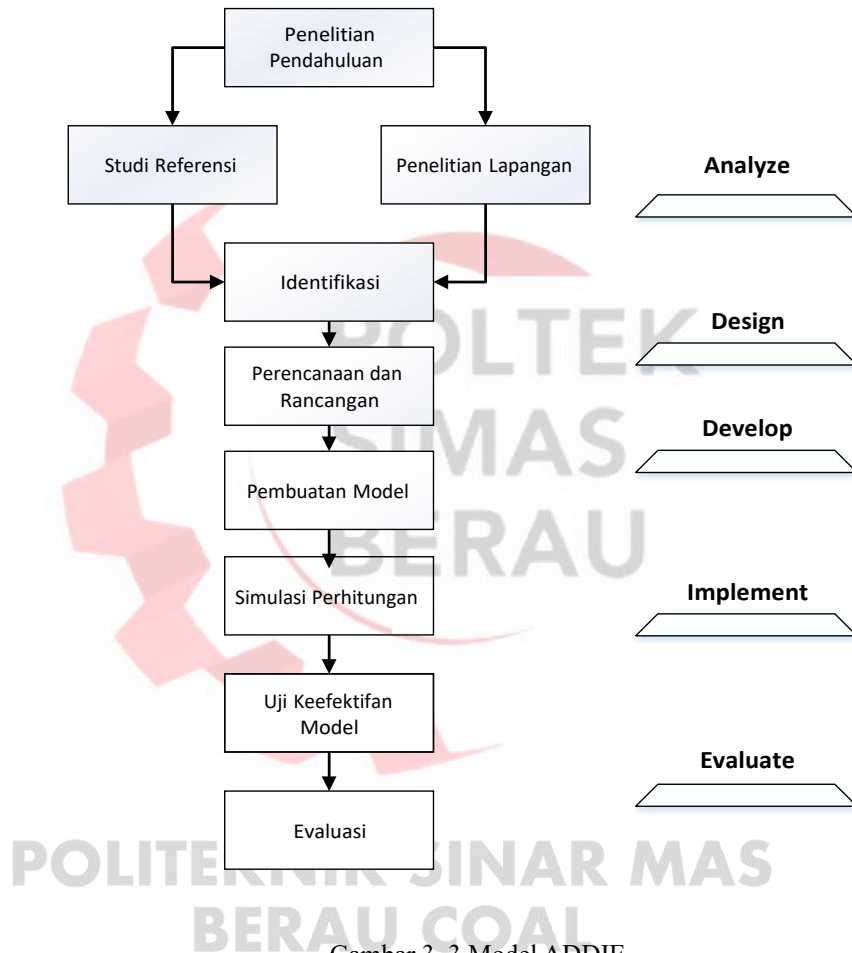
Dokumentasi ialah berupa data-data perusahaan, departemen terkait baik historis maupun data yang terbaru. Data sekunder yang digunakan yaitu:

- a. *Data Summary Stock & Closing Status*
- b. *Closing Stock* dari *Departement Product Quality & Supply Chain*
- c. Data dan informasi literatur buku, jurnal, sumber dari Internet penunjang penelitian.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai

variabel mandiri, baik itu satu variabel maupun lebih, Sugiyono dalam (Syafriada Hafni Sahir, 2021). Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan dengan model ADDIE dan UML. Model ADDIE terdiri dari lima tahap yakni *analysis*, *design*, *development*, *implementation* dan *evaluation* (Sugihartini & Yudiana, 2018).



Gambar 3. 3 Model ADDIE

Penelitian dilakukan pada perencanaan hasil produksi batu bara pada Lati *Mining Operation* yang akan dihasilkan. Hasil produksi batu bara sebelumnya ditentukan dengan cara menghitung secara manual dan dilihat *based on historical data*. Perancangan dari model *supply chain* dibantu dengan visualisasi dari VBA macro excel.

3.4.1 Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang objektif dan akurat, penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data antara lain :

1. Wawancara langsung dengan mengajukan pertanyaan kepada pihak terkait guna mendapatkan data dan informasi yang lengkap.
2. Observasi melakukan pengamatan atau tinjauan langsung ke lapangan terhadap segala aktivitas kerja agar dapat memperoleh informasi yang lebih real alur bisnis proses, faktor faktor yang dapat mempengaruhi alur proses produksi batu bara.
3. Studi Pustaka mengkaji dan mempelajari berbagai dokumen dalam pengolahan data-data sebagai referensi dalam perancangan model.

3.5 Teknik analisis Data

Analisis data diartikan sebagai upaya data yang sudah tersedia kemudian diolah dengan statistik dan dapat digunakan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian. Analisis data adalah kegiatan mengelompokkan data berdasarkan variabel dan jenis responden, mentabulasi data berdasarkan variabel dari seluruh responden, menyajikan data setiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan menurut Sugiyono dalam (Syafriada Hafni Sahir, 2021). Dengan demikian, teknik analisis data dapat diartikan sebagai cara melaksanakan analisis terhadap data, dengan tujuan mengolah data tersebut untuk menjawab latar belakang penelitian ini dibuat.

3.5.1 Pengukuran Akurasi Peramalan

Data perhitungan yang telah diolah dengan menggunakan metode peramalan *time series*, kemudian hasil peramalan tersebut diukur keakurasiannya atau kesalahannya dengan menggunakan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD). Metode *Mean Absolute Deviation* (MAD) sebagai metode yang digunakan untuk mengukur kesalahan peramalan. *Mean Absolute Deviation* (MAD) merupakan metode untuk menghitung kesalahan peramalan dengan menghitung rata-rata kesalahan mutlak pada periode tertentu tanpa memperhatikan apakah nilai peramalan permintaan lebih besar atau lebih kecil dari nilai aktual permintaannya (Wardah, 2017).

MAD dirumuskan dalam persamaan

$$MAD = \frac{\sum |Y_t - Y'_t|}{N}$$

Keterangan:

Y_t = Aktual permintaan pada periode ke t

Y'_t = Peramalan permintaan pada periode ke t

N = Jumlah data atau periode peramalan yang terlibat.

3.5.2 *One Sample T Test* (Uji Satu Sampel)

Tujuan pengujian *one sample T-Test* adalah ingin mengetahui apakah sebuah sampel berasal dari sebuah populasi yang mempunyai rata rata (*mean*) yang sudah diketahui. Analisis ini digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan suatu nilai rata rata dengan nilai tertentu. Jadi pengujian *one sample T-Test* pada prinsipnya ingin menguji apakah suatu nilai tertentu yang diberikan sebagai pembanding berbeda secara nyata ataukah tidak dengan rata rata sebuah sampel (Barry Render, 2017). Rumus dari *One Sample T-Test* sebagai berikut:

$$t = \frac{x - \mu}{S\sqrt{n}}$$

Dimana:

t = Koefisien t

x = Mean Sampel

μ = Mean Populasi

S = Standar Deviasi Sampel

N = Jumlah Sampel



POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL