

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Objek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT Sinar Agung Selalu Sukses yang berlokasi di Ngalasan RT/RW 02/01 Brujul, Jaten, Karanganyar, Jawa Tengah. PT Sinar Agung Selalu Sukses bergerak di bidang industri manufaktur. Pada penelitian ini, peneliti menganalisis mengenai data permintaan bentonit yang menjadi bahan baku utama sebagai pengikat pada *core* maupun cetakan utama dalam pengecoran logam. Berdasarkan analisis tersebut, nantinya akan diusulkan pengendalian persediaan bahan baku bentonit yang ekonomis.



Gambar 3.1 Bentonit

#### 3.2 Alat dan Data Penelitian

Alat dan Data penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

##### 3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. *Microsoft Excel*, digunakan untuk mengelola data dan membuat perhitungan serta grafik dasar.
2. *Microsoft Word*, dimanfaatkan untuk menyusun laporan penelitian.
3. *input analyzer* dari Arena, dan *Input Analyzer* digunakan untuk menguji distribusi data.
4. *Minitab* digunakan untuk melakukan peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* (DES) dari Holt.

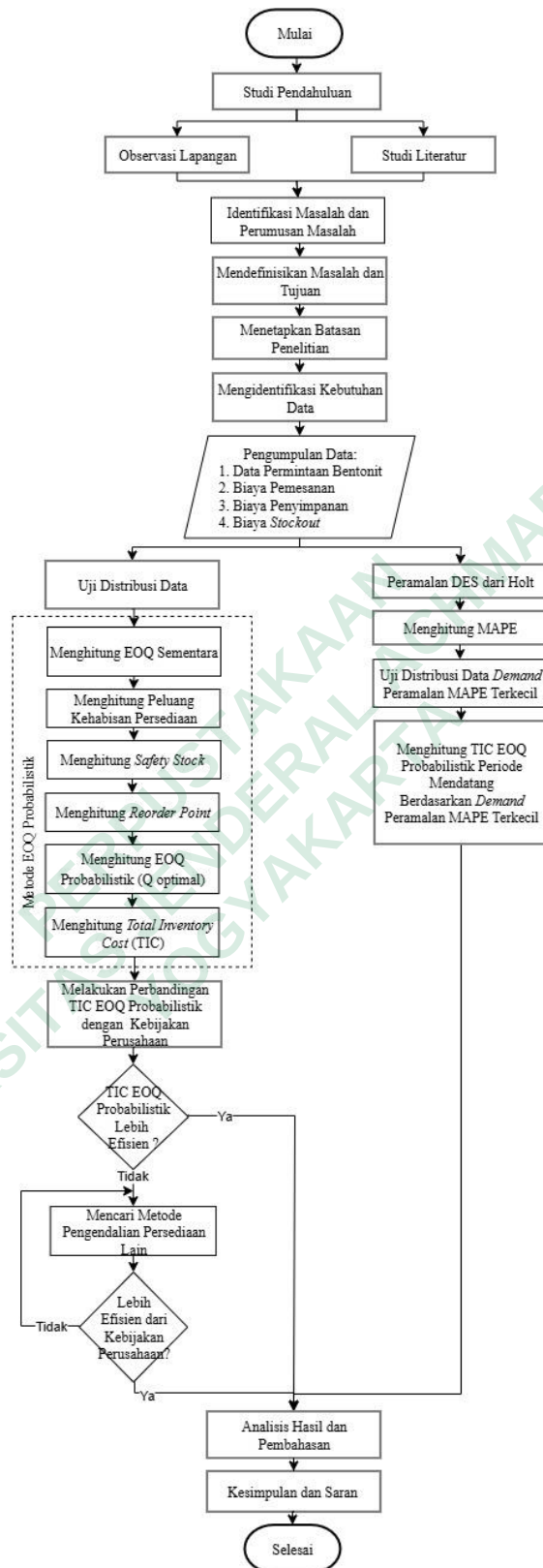
### 3.2.1 Data Penelitian

Adapun data pada penelitian ini yang dikumpulkan dan dikelompokkan berdasarkan teknik pengumpulan data meliputi:

1. Data primer
  - a. Observasi: melakukan pengamatan proses pengendalian pengadaan bahan baku secara aktual yang berjalan di PT Sinar Agung Selalu Sukses untuk mengetahui potensi masalah aktual yang terjadi didalam perusahaan.
  - b. Wawancara: melakukan pengambilan data informasi mengenai kebijakan pengelolaan bahan baku perusahaan, mengkonfirmasi mengenai suatu permasalahan yang didapatkan, biaya yang timbul akibat pemesanan, penyimpanan dan *stockout*.
2. Data sekunder
  - a. Studi literatur: melakukan pengambilan data berupa tahapan pengelolaan data, metode penelitian, dan gambaran umum perusahaan. Cara melakukan studi literatur yaitu dengan cara menemukan informasi melalui penelitian terdahulu, jurnal, artikel, buku dan lain-lain.
  - b. Dokumen perusahaan: melakukan pengambilan data yang telah terdokumentasi oleh perusahaan berupa kuantitas *safety stock*, *lead time* pengadaan bahan baku, jumlah kebutuhan bahan baku, jumlah pemesanan bahan baku, dan frekuensi pemesanan.

### 3.3 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dimulai dari tahapan pendahuluan dengan mengidentifikasi masalah dan merumuskan masalah. Kemudian terdapat tahap pengumpulan data dan pengolahan data. Hasil dari tahap pengolahan data dijadikan patokan dalam menarik kesimpulan dan saran mengenai rencana pengadaan dan optimalisasi pengendalian persediaan bahan baku. Agar proses penelitian terstruktur, maka tahapan penelitian ini disajikan dengan *flowchart* (gambar 3.2)



Gambar 3.2 Tahapan Penelitian

### 3.3.1 Studi Pendahuluan

Peneliti melakukan dua tahapan pada studi pendahuluan, yaitu studi lapangan dan studi literatur.

#### 1. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan peneliti dengan mencari potensi masalah aktual yang terjadi di PT Sinar Agung Selalu sukses. Pada tahap ini peneliti melakukan pengamatan dan wawancara secara langsung untuk mendapatkan data primer dari objek penelitian. Hasil studi lapangan akan dijadikan dasar dalam mengidentifikasi masalah.

#### 2. Studi Literatur

Peneliti melakukan studi literatur dari sumber-sumber terdahulu yang relevan dan mencari keterbaruan alam penelitian. Selain itu, studi literatur dilakukan untuk menunjang proses dan memperkuat hasil penelitian. Adapun studi literatur yang digunakan pada penelitian ini berkaitan dengan peramalan, metode EOQ Probabilistik, dan teori lainnya yang mendukung penelitian.

### 3.3.2 Identifikasi masalah dan Perumusan Masalah

Peneliti melakukan identifikasi masalah melalui studi lapangan di PT Sinar Agung Selalu Sukses. Setelah melakukan observasi lapangan diketahui bahwa terdapat kekurangan bahan baku bentonit karena keterlambatan pengiriman, terjadinya fluktuasi permintaan, dan terdapat banyak produk cacat yang mengharuskan dilakukan pengecoran ulang sehingga memicu penggunaan bentonit tak terduga. Penyebab keterlambatan dikarenakan faktor cuaca dan masalah logistik. Sedangkan penyebab tingginya produk cacat yang dihasilkan disebabkan karena dimensi cetakan produk dengan ukuran desain produk yang tidak sesuai, *core* yang bergeser dan lain sebagainya.

### 3.3.3 Mendefinisikan Masalah dan Tujuan

Peneliti melakukan identifikasi masalah dengan menentukan permasalahan yang menjadi fokus dilakukannya penelitian. Masalah yang menjadi fokus pada penelitian ini berkaitan dengan pengendalian persediaan bahan baku bentonit yang terjadi *stockout*. Sehingga tujuan utama dari penelitian ini, yaitu meramalkan penggunaan bentonit sebagai acuan rencana pengadaan dan melakukan

pengendalian persediaan bentonit yang ekonomis. Adapun tujuan yang lebih spesifik pada penelitian ini yang digunakan sebagai tujuan khusus dalam berkontribusi pada tujuan utama penelitian terdapat pada 1.3.

#### **3.3.4 Menetapkan Batasan Penelitian**

Peneliti menetapkan batasan yang menjadi ruang lingkup penelitian dengan memperjelas apa saja yang dicakup dan tidak dalam penelitian sehingga mencegah pembahasan yang terlalu luas dan sulit diukur. Pada penelitian ini, dibatasi mengenai peramalan dan perhitungan *Total Inventory Cost* (TIC) untuk masa depan hanya mencakup rentang waktu satu tahun. Hal tersebut didasarkan karena periode peramalan yang lebih panjang akan melibatkan tingkat ketidakpastian yang lebih besar. Kemudian evaluasi MAPE pada hasil peramalan hanya dilakukan menggunakan data aktual bulan Februari – Juli 2025 karena keterbatasan data aktual. Selain itu biaya kehilangan kesempatan produksi dalam biaya *stockout* tidak diperhitungkan karena keterbatasan dalam memperoleh data.

#### **3.3.5 Identifikasi Kebutuhan Data**

Identifikasi kebutuhan data dilakukan dengan menentukan jenis dan jumlah data yang diperlukan dalam menjawab pertanyaan dalam penelitian. Peneliti mempertimbangkan variabel yang terlibat dan sumber data yang tepat untuk memperoleh informasi data yang akurat dan valid.

#### **3.3.6 Pengumpulan Data**

Pada tahap ini, peneliti menjalankan proses pengumpulan data berdasarkan tahapan penelitian yang telah direncanakan sebelumnya. Data yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan pengolahan data meliputi data permintaan, biaya pemesanan, biaya penyimpanan dan biaya *stockout* bentonit. Namun, selain data tersebut juga terdapat data lain yang dikumpulkan seperti yang telah tertulis pada sub bab 3.2.1.

#### **3.3.7 Uji Distribusi Data**

Pada tahap ini dilakukan uji distribusi data terhadap data historis bentonit menggunakan *input analyzer* dari Arena. Tahapan uji distribusi dimulai dengan menyalin data permintaan, kemudian ditempelkan ke dalam aplikasi *Notepad* dan disimpan dalam format *text*. Selanjutnya, file tersebut dimasukkan ke dalam *Input*

*Analyzer*, lalu dilakukan proses ‘*Fit All*’ untuk mengetahui distribusi yang paling sesuai. Tujuan dilakukan uji distribusi data untuk memastikan bahwa data permintaan mengikuti distribusi normal, sehingga valid digunakan dalam perhitungan *safety stock* berdasarkan *service level* menggunakan tabel distribusi normal.

### 3.3.8 Metode EOQ Probabilistik

Metode EOQ probabilistik memiliki beberapa tahapan dalam menentukan kuantitas pembelian ekonomis. Tahapan metode EOQ probabilistik meliputi:

#### 1. Menghitung EOQ Sementara

Menghitung kuantitas pemesanan ekonomis sementara dilakukan dengan menggunakan rumus (2.3). Setelah diketahui nilai kuantitas pemesanan sementara, nilai kuantitas pemesanan sementara akan digunakan dalam menghitung nilai *reorder point*.

#### 2. Menghitung Peluang Kehabisan Persediaan P(KP)

Pada penelitian ini, data permintaan bentonit bersifat fluktuatif sehingga tidak dapat diprediksi secara pasti permintaan akan tiba. Oleh karena itu, pada tahap ini dilakukan perhitungan Peluang Kehabisan Persediaan P(KP) dengan rumus (2.4). Nilai Peluang Kehabisan Persediaan P(KP) yang diperoleh digunakan untuk mengetahui peluang tidak kehabisan persediaan dengan rumus  $1 - P(KP)$ . *Output* nilai peluang tidak kehabisan persediaan digunakan untuk menentukan tingkat kepercayaan (Z) dengan melihat pada tabel distribusi normal. Apabila *output* nilai peluang tidak kehabisan persediaan tersebut tidak tersedia secara langsung dalam tabel, maka dilakukan perhitungan menggunakan metode interpolasi linier menggunakan rumus (2.5) dan (2.6). Hasil nilai tingkat kepercayaan (Z) atau nilai invers distribusi normal pada nilai  $\alpha$  digunakan sebagai *input* dalam perhitungan *safety stock*.

#### 3. Menghitung *Safety Stock*

*Safety stock* dihitung menggunakan rumus (2.7), yaitu dengan mengalikan nilai invers distribusi normal pada nilai  $\alpha$ , standar deviasi permintaan bentonit dan akar dari rata-rata *leadtime*. Hasil kuantitas dari *safety stock* digunakan untuk meminimalisir kekurangan persediaan akibat adanya fluktuasi permintaan.

#### 4. Menghitung *Reorder Point*

*Reorder point* dihitung dengan menggunakan rumus (2.9), yaitu dengan mengalikan rata-rata permintaan dalam *lead time* dengan *safety stock*. Hasil titik pemesanan ulang (*reorder point*) bentonit digunakan sebagai batasan untuk melakukan pemesanan ulang agar bahan baku yang telah dipesan dapat tiba tepat pada waktu yang telah ditentukan ketika jumlah stok bentonit sama dengan *safety stock*.

#### 5. Menghitung EOQ probabilistik (Q optimal)

Pada penelitian ini, menghitung EOQ probabilistik (Q optimal) dilakukan melalui tahapan menghitung rata-rata permintaan bahan baku selama *lead time* kemudian menghitung probabilitas permintaan selama *lead time* dengan rumus (2.0), (2.11), dan (2.12). Setelah didapatkan nilai rata-rata permintaan bahan baku selama *lead time* dan probabilitasnya, kemudian melakukan perhitungan nilai EOQ probabilistik (Q optimal) dengan rumus (2.13).

#### 6. Menghitung *Total Inventory Cost* (TIC).

Pada tahap ini, menghitung *Total Inventory Cost* (TIC) menggunakan rumus (2.16). Hasil TIC nantinya digunakan sebagai informasi dalam melakukan persediaan bahan baku bentonit dan sebagai usulan perbandingan menentukan metode pengendalian persediaan bahan baku bentonit yang ekonomis.

### 3.3.9 Melakukan Perbandingan TIC EOQ Probabilistik dengan Kebijakan Perusahaan

TIC kebijakan perusahaan dihitung menggunakan rumus (2.14). Perbandingan dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan menggunakan metode EOQ probabilistik dan kebijakan perusahaan berdasarkan biaya pemesanan, penyimpanan, biaya *stockout* dan TIC bentonit. Selanjutnya, dihitung nilai penghematan (Rp) dan persentase (%), untuk mengetahui seberapa besar efisiensi biaya yang dihasilkan oleh metode EOQ probabilistik. Adapun tabel perbandingan TIC dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 *Total Inventory Cost (TIC) Bentonit*

|                                   | Kebijakan Perusahaan | EOQ Probabilistik |
|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| Total Biaya Pemesanan             |                      |                   |
| Total Biaya Penyimpanan           |                      |                   |
| Total Biaya <i>Stockout</i>       |                      |                   |
| <i>Total Inventory Cost (TIC)</i> |                      |                   |
| Penghematan (Rp)                  |                      |                   |
| Penghematan (%)                   |                      |                   |

Berdasarkan tabel 3.1 Jika hasil perbandingan TIC EOQ Probabilistik lebih tinggi dari kebijakan perusahaan maka langkah selanjutnya, yaitu dilakukan pencarian dan penerapan menggunakan metode lain yang dapat meminimasi TIC kebijakan perusahaan. Hal ini dilakukan sebagai langkah untuk meningkatkan efisiensi pengendalian persediaan serta memastikan total biaya yang dikeluarkan perusahaan dapat ditekan seminimal mungkin tanpa mengurangi ketersediaan bahan baku untuk produksi.

### 3.3.10 Peramalan Double Exponential Smoothing dari Holts

Pada tahap ini, peramalan dilakukan dengan metode *Double Exponential Smoothing* menggunakan nilai  $\alpha$  dan  $\beta$  masing-masing dari 0,1 hingga 0,9, dengan bantuan perangkat lunak *Minitab*. Hasil peramalan kemudian dibandingkan untuk menentukan kombinasi  $\alpha$  dan  $\beta$  yang menghasilkan nilai MAPE terkecil.

### 3.3.11 Menghitung Nilai MAPE

Pada tahap ini dilakukan perhitungan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebagai indikator tingkat akurasi hasil peramalan metode *Double Exponential Smoothing* (Holt) menggunakan rumus (2.20). Nilai MAPE dihitung dengan membandingkan berbagai kombinasi nilai  $\alpha$  dan  $\beta$  hasil peramalan bulan Februari – Juli 2025 terhadap data aktual Februari – Juli 2025 guna menentukan kombinasi yang menghasilkan MAPE terendah.

Setelah nilai MAPE terendah dari kombinasi nilai  $\alpha$  dan  $\beta$  *Double Exponential Smoothing* (Holt) diperoleh, tahap selanjutnya adalah menentukan tingkat akurasi peramalan berdasarkan kategori kemampuan peramalan pada tabel 2.4. Hasil peramalan dengan kategori akurasi terbaik berdasarkan MAPE terendah dipilih sebagai dasar proyeksi permintaan dalam perhitungan EOQ Probabilistik untuk periode mendatang. Berikut merupakan tabel 3.2 perbandingan nilai MAPE



dari berbagai kombinasi  $\alpha$  dan  $\beta$  pada peramalan *Double Exponential Smoothing* (Holt).

**Tabel 3.2 Perbandingan Nilai MAPE Kombinasi  $\alpha$  dan  $\beta$**

| <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i> |               |               |               |               |               |               |       |               |
|----------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------|---------------|
| $\alpha \backslash \beta$                    | $\beta = 0,1$ | $\beta = 0,2$ | $\beta = 0,3$ | $\beta = 0,4$ | $\beta = 0,5$ | $\beta = 0,6$ | ..... | $\beta = 0,9$ |
| $\alpha = 0,1$                               |               |               |               |               |               |               |       |               |
| $\alpha = 0,2$                               |               |               |               |               |               |               |       |               |
| $\alpha = 0,3$                               |               |               |               |               |               |               |       |               |
| $\alpha = 0,4$                               |               |               |               |               |               |               |       |               |
| $\alpha = 0,5$                               |               |               |               |               |               |               |       |               |
| $\alpha = 0,6$                               |               |               |               |               |               |               |       |               |
| $\alpha = 0,7$                               |               |               |               |               |               |               |       |               |
| $\alpha = 0,8$                               |               |               |               |               |               |               |       |               |
| $\alpha = 0,9$                               |               |               |               |               |               |               |       |               |

### 3.3.12 Uji Distribusi Data *Demand* Peramalan MAPE Terkecil

Setelah diketahui hasil peramalan dengan MAPE terkecil, kemudian hasil peramalan dilakukan uji distribusi data. Uji distribusi data pada tahap ini, sama seperti tahapan yang telah dilakukan pada 3.3.7. Ketika hasilnya uji distribusi data data hasil *demand* peramalan tidak berdistribusi normal, maka data hasil *demand* peramalan diasumsikan normal. Asumsi distribusi normal diperlukan karena perhitungan *safety stock* dan *reorder point* dalam pengendalian persediaan mengandalkan nilai standar deviasi dan tingkat layanan yang berbasis distribusi normal. Meskipun perhitungan EOQ tidak secara langsung mensyaratkan distribusi normal, komponen lain dalam sistem pengendalian persediaan seperti ROP membutuhkan asumsi ini untuk hasil yang akurat dan reliabel.

### 3.3.13 Menghitung TIC EOQ Probabilistik Periode Mendatang Berdasarkan *Demand* Peramalan MAPE Terkecil

TIC yang akan datang dihitung menggunakan data hasil *demand* peramalan satu tahun kedepan menggunakan rumus EOQ probabilistik. Tahapan yang dilakukan pada tahap ini, sama seperti tahapan yang telah dilakukan pada 3.3.8.

### 3.3.14 Analisis Hasil dan Pembahasan

Tahap penelitian ini meliputi analisis hasil pengolahan data secara sistematis untuk menjawab rumusan masalah, yang dihasilkan melalui pengolahan data kemudian dianalisis untuk mengetahui efisiensi biaya persediaan bentonit.

Efisiensi biaya bentonit diperoleh melalui penerapan metode EOQ Probabilistik dibandingkan dengan kebijakan pengadaan yang saat ini diterapkan oleh perusahaan. Selanjutnya dilakukan analisis peramalan untuk mengetahui kombinasi nilai  $\alpha$  (alpha) dan  $\beta$  (beta) yang memiliki nilai MAPE terkecil, sehingga dapat digunakan sebagai metode peramalan permintaan bentonit periode mendatang. Kemudian dianalisis menggunakan metode EOQ Probabilistik guna mengetahui jumlah pemesanan optimal, *safety stock*, *reorder point*, dan total biaya persediaan periode mendatang yang dihasilkan dari penerapan hasil peramalan dengan metode EOQ Probabilistik.

### **3.3.15 Kesimpulan dan Saran**

Kesimpulan disusun dengan merangkum hasil penelitian secara ringkas dan sistematis berdasarkan temuan yang diperoleh selama proses penelitian. Kesimpulan mencerminkan jawaban atas rumusan masalah yang telah ditetapkan. Saran disusun sebagai rekomendasi yang dapat digunakan untuk perbaikan atau pengembangan, baik oleh peneliti selanjutnya maupun perusahaan terkait hasil penelitian yang telah dilakukan.