

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia bisnis berkembang dengan sangat pesat dan kebutuhan konsumen juga terus beragam. Untuk terus memenuhi kebutuhan para konsumen dibutuhkan persediaan yang memadai. Peramalan dan pengendalian persediaan adalah dua hal yang erat kaitannya. Hampir semua perusahaan menggunakan keduanya untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan terhindar dari *stockout*. Agar tujuan tersebut tercapai dengan maksimal, perusahaan harus mempunyai metode peramalan dan pengendalian persediaan yang optimal (Haar, et al., 2024).

Menurut Hamirsa & Rumita (2022) Peramalan (*forecasting*) merupakan metode untuk memperkirakan suatu nilai dimasa depan dengan menggunakan data masa lalu untuk menentukan sesuatu di masa yang akan datang. Peramalan juga berfungsi untuk menghindari gangguan persediaan untuk memenuhi permintaan di masa yang akan datang agar meminimalisir kesalahan atau penyimpangan yang terjadi (Ntow Jnr & Ziggah, 2023).

Persediaan adalah sumber daya yang disimpan untuk memenuhi permintaan. Tanpa persediaan, perusahaan dihadapkan pada risiko yaitu perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan dengan tepat waktu. Persediaan yang terlalu besar (*overstock*) merupakan pemborosan karena menimbulkan biaya yang terlalu tinggi untuk biaya penyimpanan dan pemeliharaan selama penyimpanan di gudang. Apabila jumlah persediaan bahan baku tidak mencukupi (*stockout*) maka proses produksi akan terhambat (Fadhilah & Saifudin, 2023).

Pengendalian persediaan adalah serangkaian kebijakan pengendalian untuk menentukan tingkat persediaan yang harus dilakukan dan berapa besar pesanan harus diadakan, jumlah atau tingkat persediaan yang dibutuhkan berbeda-beda untuk setiap perusahaan, tergantung dari volume produksi, jenis perusahaan dan prosesnya (Masengi & Palandeng, 2023).

PT. Eratex Djaja Tbk adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri garmen yang telah melakukan ekspor ke berbagai negara seperti Jepang, Amerika Serikat dan beberapa negara di Benua Eropa. Celana kain dan celana *jeans* menjadi produk yang selalu dipesan oleh konsumen meskipun permintaannya dinamis. Permasalahan yang terjadi dalam perusahaan adalah pengendalian persediaan bahan baku yang belum optimal. Tingginya persediaan yang ada dalam gudang menyebabkan pembengkakan biaya simpan di gudang, serta persediaan yang tidak terpenuhi menjadi penghambat dalam memenuhi kebutuhan konsumen secara tepat waktu (Asmal, et al., 2023).

Tabel 1. MRP Perusahaan Bahan Baku Celana Kain (meter)

Perusahaan	Periode											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR	4824.2	5680	5722.6	5680	5708.4	8193.4	5765.2	6929.6	4402	5651.6	7341.4	4899
OH	2275.8	3695.8	5073.2	6493.2	784.8	6791.4	1026.2	1196.6	3894.6	770.6	3653.2	0
NR	4824.2	3404.2	2026.8	606.8	0	7408.6	0	138.2	677.8	1757	6571	1245.8
POR _{EC}	7100	7100	7100	7100	0	14200	0	7100	7100	7100	7100	7100
POR _{EL}	7100	7100	7100	7100	0	14200	0	7100	7100	7100	7100	7100

(Sumber: Data Perusahaan)

Pada tabel di atas dapat dilihat untuk periode 2024 sebanyak 35.655,4 meter bahan *fabric* tersimpan dalam gudang yang mengakibatkan pembengkakan biaya pengadaan bahan baku tersebut.

Pada penelitian sebelumnya diusulkan dua metode pengendalian persediaan yaitu metode Silver Meal dan Algoritma Wagner Within. Kedua metode tersebut menghasilkan biaya persediaan yang lebih rendah dari pada metode yang digunakan oleh perusahaan. Kedua metode tersebut menjadi usulan karena metode tersebut menghitung nilai rata-rata terkecil tiap pemesanan dan menghitung semua kemungkinan pemesanan yang ada dalam satu periode (Asmal, et al., 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Gerry & Nofirza (2017) yang berjudul “Optimalisasi Biaya Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Silver-Meal (Studi Kasus CV. Dhika Putra)” dengan tujuan meminimalkan biaya persediaan. Metode yang digunakan yaitu Silver Meal. Dengan menggunakan metode Silver-Meal didapatkan pengorderan optimal yang dilakukan 7 kali dalam tiga bulan dengan lot size yang efektif. Kemudian berdasarkan perhitungan didapatkan keperluan safety stock sebanyak 95,58 kg dan waktu dilakukannya *reorder point* (ROP) yaitu ketika persediaan 2.293,58 kg. Hasil dari perhitungan biaya persediaan dengan metode Silver-Meal ini didapatkan penghematan Rp 2.252.602,- per 3 bulan dengan efisiensi 35,3% dari biaya aktual.

Yetrina dkk (2023) melakukan penelitian yang berjudul “Penerapan Metode *Silver Meal Heuristic* untuk Minimasi Biaya Persediaan Bahan Baku Tahu” dengan tujuan mengendalikan proses produksi dan meminimalkan biaya produksi dari permasalahan persediaan bahan baku. Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode *Silver Meal Heuristic*. Hasil dari penelitian ini adalah metode usulan menghasilkan total biaya yang lebih optimal sebesar 5.42% dibandingkan dengan metode *home industry* pabrik tahu AL.

Penelitian yang dilakukan oleh Ardila, dkk (2022) yang berjudul “Penerapan Metode *Economic Part Period* (EPP) dan Metode *Part Period Balancing* (PPB) Pada Pengendalian Persediaan Pil KB” dengan tujuan mengoptimalkan pengadaan barang pada perusahaan karena sering terjadi penumpukan. Metode yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah *Part Period Balancing*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut metode PPB dapat menghemat total biaya sebesar Rp.6.160.025.800.

Penelitian yang dilakukan oleh Lienardo & Jin (2020) yang berjudul “Analisis Perbandingan Metode *Material Requirements Planning* (MRP) dengan Metode Pengendalian Material Proyek A” dengan tujuan perencanaan anggaran biaya yang ekonomis dengan waktu pekerjaan yang cepat, tetapi tidak mengesampingkan kualitas bangunan merupakan tujuan utama proyek konstruksi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Lot For Lot* (LFL) dan *Part Period Balancing* (PPB). Hasil dari penelitian ini adalah metode PPB menghasilkan biaya yang lebih ekonomis dibandingkan dengan metode LFL.

Pratama & Suroso (2024) melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Pengendalian Persediaan untuk Mengoptimalkan Biaya Persediaan Dengan Perbandingan Metode *Silver Meal Heuristic* dan *Least Unit Cost*” dengan tujuan penelitian mampu membantu perusahaan dalam menentukan kebijakan pengendalian persediaan yang optimal agar biaya persediaan yang dikeluarkan dapat ditekan seminimal mungkin dan memberikan perusahaan profit yang menguntungkan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Silver Meal Heuristic* dan *Least Unit Cost*. Hasil dari penelitian ini adalah metode *silver meal heuristic* dan metode *least unit cost* menghasilkan total biaya persediaan optimal dibandingkan kebijakan aktual perusahaan dengan biaya persediaan sebesar Rp. 55.390.914 dengan efisiensi penghematan biaya persediaan sebesar 62,26%.

Khan, dkk (2023) melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Perbandingan Metode *Least Unit Cost*, *Silver Meal*, dan Metode Perusahaan dalam Pengendalian Persediaan Plafon PVC (Studi Kasus: XYZ)” dengan tujuan penelitian mengurangi penumpukan bahan plafon PVC untuk meminimalisir biaya penyimpanan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Least Unit Cost* dan *Silver Meal*. Hasil penelitian menunjukkan ukuran lot pemesanan yang paling optimal dengan metode *Least Unit Cost* dan *Silver Meal*, karena kedua metode menghasilkan periodisasi dan total biaya Rp. 220.164.130,00, lebih rendah hingga 57% dibandingkan dengan metode oleh perusahaan.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan pasti terdapat celah dalam literatur yang perlu dikembangkan. Meskipun ada penelitian tentang masing-masing metode, tetapi pada penelitian ini memiliki keunggulan yaitu menggabungkan metode *heuristic* yang terdiri dari *silver meal*, *least unit cost* dan *part period balancing* dalam mengatur persediaan bahan baku pembuatan celana Polo pada PT. Eratex Djaja Tbk. Kombinasi metode ini diharapkan bisa menjadi salah satu pilihan alat untuk menentukan persediaan dengan biaya yang optimal.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, penelitian ini berpotensi memiliki keterbaruan yang signifikan baik dalam kontribusi akademis maupun praktis. Dengan mempertimbangkan penelitian yang dilakukan sebelumnya, penelitian ini bertujuan menggabungkan metode *heuristic* untuk menjadi salah satu pilihan metode dalam pengendalian persediaan, maka penelitian ini

berjudul **“ANALISIS HYBRID HEURISTIC DALAM PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PEMBUATAN CELANA POLO”** dengan berdasarkan studi pustaka serta beberapa penelitian terdahulu.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka penelitian ini memiliki rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi metode hybrid heuristic dalam pengendalian persediaan?
2. Bagaimana pengukuran jumlah pemesanan dan frekuensi pemesanan menggunakan metode hybrid heuristic?
3. Bagaimana hasil perhitungan biaya pengendalian persediaan menggunakan metode hybrid heuristic?
4. Bagaimana peran metode hybrid heuristic dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengendalian persediaan?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisa implementasi metode hybrid heuristic dalam pengendalian persediaan
2. Menentukan jumlah pemesanan dan frekuensi pemesanan menggunakan metode hybrid heuristic
3. Menganalisa hasil perhitungan biaya pengendalian persediaan menggunakan metode hybrid heuristic
4. Menganalisa dan mengevaluasi peran metode hybrid heuristic dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengendalian persediaan

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dapat diperoleh dari penelitian ini ditujukan bagi beberapa pihak sebagai berikut:

1. Bagi Penulis
Menambah wawasan dan kemampuan dalam mengaplikasikan ilmu-ilmu teknik industri dalam memecahkan permasalahan nyata di dunia industri terutama bidang pengendalian persediaan serta manufaktur yang menjadi konsentrasi utama penulis.
2. Bagi Pihak Perusahaan
Sebagai sumber data untuk mengoptimalkan biaya persediaan perusahaan, serta sebagai bahan evaluasi perusahaan.
3. Bagi Masyarakat Umum
Diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi bacaan untuk menambah ilmu pengetahuan bagi para pembaca. Selain itu dapat digunakan sebagai acuan pengembangan penelitian berikutnya.

1.5 Ruang Lingkup

Penelitian ini bertujuan membandingkan hasil dari penelitian sebelumnya dengan menggunakan data historis dengan rentan waktu yang lebih lama dari penelitian sebelumnya. Penelitian ini berfokus pada bahan baku pembuatan celana Polo.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

PT. Eratex Djaja Tbk adalah perusahaan yang bergerak di bidang textile maupun fashion. Produk yang dihasilkan sangat beragam namun pada penelitian ini berfokus pada bahan baku pembuatan celana Polo.

2.2 Bahan dan Alat

2.2.1 Bahan Penelitian

Bahan penelitian berupa data historis permintaan celana Polo pada rentan tahun 2021 sampai 2024 dan menggunakan data pada penelitian sebelumnya.

2.2.2 Alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan aplikasi Microsoft Excel. Microsoft Excel adalah salah satu aplikasi dari paket Microsoft Office. Menurut Pratiwi (2012), Microsoft Excel adalah aplikasi lembar kerja elektronik (*spreadsheet*) yang canggih dan mudah digunakan yang memungkinkan Anda menghitung, memproyeksikan, menganalisa, dan mempresentasikan data dalam bentuk tabel, diagram, dan grafik.

2.3 Metode Penelitian

2.3.1 Data Historis

Data historis pada penelitian ini adalah data permintaan celana Polo pada Januari 2021 sampai Desember 2024 dan data pada penelitian sebelumnya.

2.3.2 Peramalan

Peramalan (*forecasting*) adalah salah satu unsur yang sangat penting dalam proses pengambilan keputusan. Peramalan yang dilakukan umumnya didasarkan pada masa lalu yang kemudian dianalisis dengan menggunakan metode-metode tertentu (Mulyani, et al., 2021). Peramalan diklasifikasikan berdasarkan lamanya peramalan yang akan dilakukan. Hal tersebut bisa bersifat jangka pendek (mulai dari setiap jam, setiap hari, atau perkiraan mingguan), Jangka menengah (perkiraan bulanan), atau Jangka panjang (perkiraan tahunan, dua tahunan, dan lebih lama) (Akinola, et al., 2024).

2.3.3 Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan (*inventory control*) adalah upaya perusahaan dalam menyediakan produk yang diperlukan agar proses produksi berlangsung secara optimal, sehingga proses produksi berjalan dengan lancar

dan perusahaan memperoleh biaya serendah-rendahnya yang bagi perusahaan (Ningrat & Gunawan, 2023). Penentuan pengendalian persediaan bergantung pada pola permintaan, biaya pesan dan simpan serta kapasitas gudang sehingga metode tersebut bisa dilaksanakan secara optimal (Theodorou, et al., 2023).

2.3.4 Biaya-biaya Persediaan

a. Biaya pemesanan

Menurut Juwari dkk (2018) dalam (Oktavia & Natalia, 2021) Biaya ini muncul untuk setiap kali melakukan pemesanan atau pembelian. Adapun biaya yang masuk kategori ini antara lain: biaya pengemasan, biaya penerimaan, pengeluaran surat menyurat, upah karyawan, pemrosesan dan pengiriman, biaya pengiriman ke gudang penyimpanan, dan biaya lainnya yang terkait dengan pesanan.

b. Biaya penyimpanan

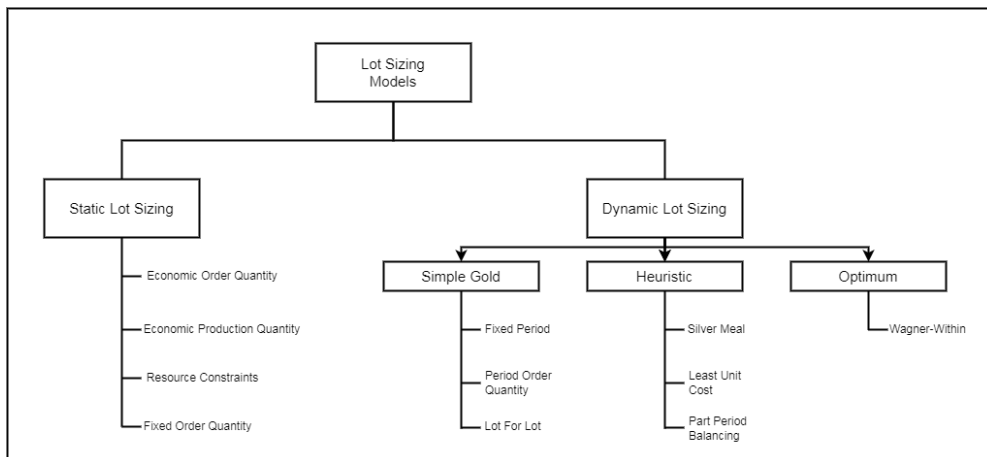
Menurut Heizer dan Render (2015) dalam (Putera, et al., 2021) Biaya penyimpanan merupakan biaya yang terkait dengan penyimpanan dalam kurun waktu tertentu. Biaya-biaya terkait penyimpanan antara lain biaya sewa gudang, biaya penanganan bahan, biaya tenaga kerja (penerimaan, pergudangan, keamanan), biaya investasi (biaya peminjaman, pajak, dan asuransi pada persediaan), biaya penyerobotan, sisa, biaya listrik dan biaya lainnya yang menyangkut dengan penyimpanan barang.

Biaya penyimpanan per satuan bahan baku dapat diperoleh dari total biaya simpan dibagi dengan total kapasitas gudang penyimpanan (Tambalean, et al., 2022).

2.3.5 Lot Sizing

Menurut Hidayat dkk (2012) dalam (Isnantoro & Hariastuti, 2023) *lot sizing* adalah proses menetapkan ukuran pesanan, *lot size* mengacu pada kuantitas yang dibeli dari penyedia. Ukuran lot (*lot size*) adalah kuantitas yang ditentukan dalam penerimaan pesanan dan pengiriman pesanan dalam jadwal MRP (*Material Requirement Planning*). Fungsi utama dari *lot sizing* adalah menentukan kuantitas pemesanan agar memenuhi kebutuhan pelanggan sekaligus meminimalkan biaya yang ditimbulkan (Schlenkrich & Parragh, 2024).

Menurut (Yazid, 2022) ukuran lot biasanya mencakup persyaratan komponen untuk satu periode atau lebih. Metode-metode ini digolongkan sesuai dengan karakteristik ukuran lot yang diharapkan. Pengelompokkan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Metode Lot Sizing

a. Silver Meal

Menurut Tersine (1994) dalam (Yanuar & Sulistiana, 2024) Silver Meal adalah salah satu metode heuristic yang mampu membuat suatu permasalahan selesai secara optimal dengan handal, tepat serta mudah menggunakannya. Perhitungan *lot sizing* yang pertama dilakukan adalah menggunakan Silver Meal dengan mempertimbangkan kapasitas gudang. Metode silver meal menggunakan *demand* sebagai landasan untuk mengulang suatu variabel pada periode berikutnya.

Silver Meal bertujuan menemukan jumlah lot pada periode berikutnya yang akan dimasukkan dalam pesanan yang diberikan untuk meminimalkan biaya rata-rata pemesanan dan penyimpanan per periode (Alfares & Tunardi, 2016).

Fungsi matematikanya dapat ditulis sebagai berikut.

$$TRCUT = \frac{a + h \sum_{i=1}^T (i-1) D_i}{T}$$

$T = 1, 2, 3, \dots$

Dimana:

- **D_i** adalah kebutuhan di periode i
- **a** adalah biaya tetap untuk pemesanan
- **h** adalah biaya simpan per unit dari persediaan yang disimpan dalam satu periode ke selanjutnya
- **T** adalah jumlah periode yang digabungkan
- **$TRCUT$** adalah total biaya yang relevan per unit waktu

Stopping rule-nya dapat ditulis sebagai berikut.

$$\text{Jika } TRCUT(T+1) > TRCUT(T)$$

Maka periode pemesanannya adalah T dengan besar pemesanan sejumlah

$$Q = \sum_{i=1}^T Di$$

(Martha, 2018).

b. *Least Unit Cost*

Menurut Bahagia (2006) dalam (Jannahti, et al., 2023) Metode *Least Unit Cost* (LUC) adalah metode yang menggunakan sifat konveksitas ongkos satuan perunit (ongkos pesan dan ongkos simpan) terhadap ukuran lot pemesanan sebagai dasar untuk menentukan besarnya ukuran lot pemesanan. Metode ini menentukan ukuran lot pemesanan berdasarkan atas lot yang memberikan ongkos satuan perunit terkecil.

Prosedur dari metode LUC mirip dengan metode Silver Meal, namun penentuan ukuran lot didasarkan atas minimum rata-rata biaya per unit.

Perhitungan biaya per unit pada metode LUC

$$TRCU = \frac{a + h \sum_{i=1}^T (i-1)Di}{\sum_{i=1}^T Di}$$

$$T = 1, 2, 3, \dots$$

Stopping rule-nya dapat ditulis sebagai berikut.

$$\text{Jika } TRCU(T+1) > TRCU(T)$$

Maka periode pemesanannya adalah T dengan besar pemesanan sejumlah

$$Q = \sum_{i=1}^T Di$$

Metode ini memiliki *stopping rule* yang serupa dengan Silver Meal, namun memiliki perbedaan pada sifat fungsinya yang meminimumkan total biaya yang relevan per unit kuantitas.

(Martha, 2018).

c. *Part Period Balancing*

Teknik *Part Period Balancing* (PPB) yaitu Metode penyeimbangan sebagian periode. Teknik PPB merupakan salah satu pendekatan dalam menentukan ukuran lot untuk suatu kebutuhan material yang bertujuan memperkecil biaya total persediaan. Seperti halnya metode MRP lainnya, metode ini berusaha untuk membuat biaya penyimpanan sama dengan biaya pemesanan (Pangaribuan & Toruan, 2023).

Konsep PPB yaitu menyeimbangkan biaya pemesanan dan biaya simpan, konsep yang sama dengan metode *Economic Order Quantity* namun metode ini memperbolehkan jumlah pemesanan yang berbeda setiap pesan

Stopping rule-nya dapat ditulis sebagai berikut.

$$\text{Jika } h \sum_{i=1}^T (i-1)Di \sim a$$

Maka periode pemesanannya adalah T dengan besar pemesanan sejumlah

$$Q = \sum_{i=1}^T Di$$

Dimana:

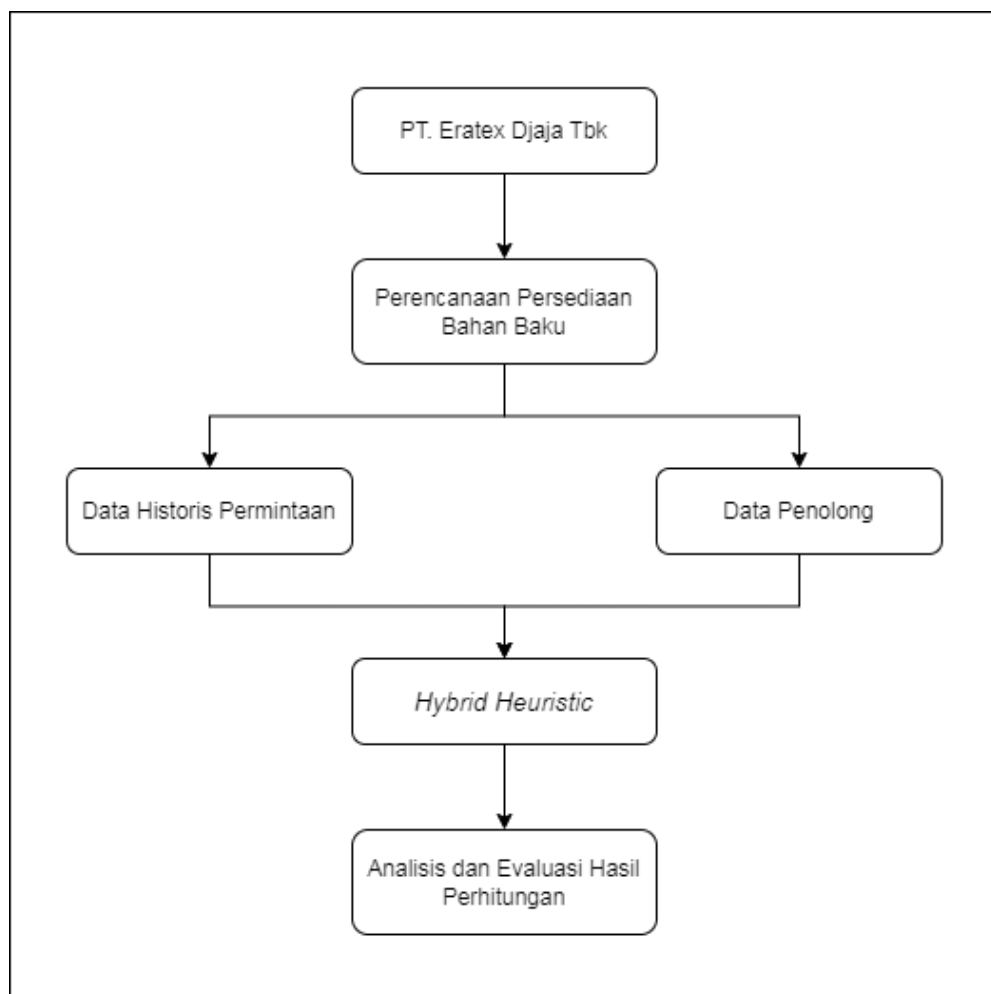
- $\sim$: mendekati

2.3.6 Hybrid Heuristic

Menggabungkan prinsip dari ketiga metode untuk menentukan ukuran lot pemesanan dengan metode *Silver Meal* sebagai formulasi perhitungan biaya pemesanan $f_1(T)$ yaitu membagi biaya pemesanan dengan jumlah periode yang digabung, metode *Least Unit Cost* sebagai formulasi perhitungan biaya penyimpanan $f_2(T)$ yaitu menghitung biaya penyimpanan terkecil per unit dan metode *Part Period Balancing* sebagai *stopping rule* yang menyeimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan atau $f_1(T)$ dan $f_2(T)$.

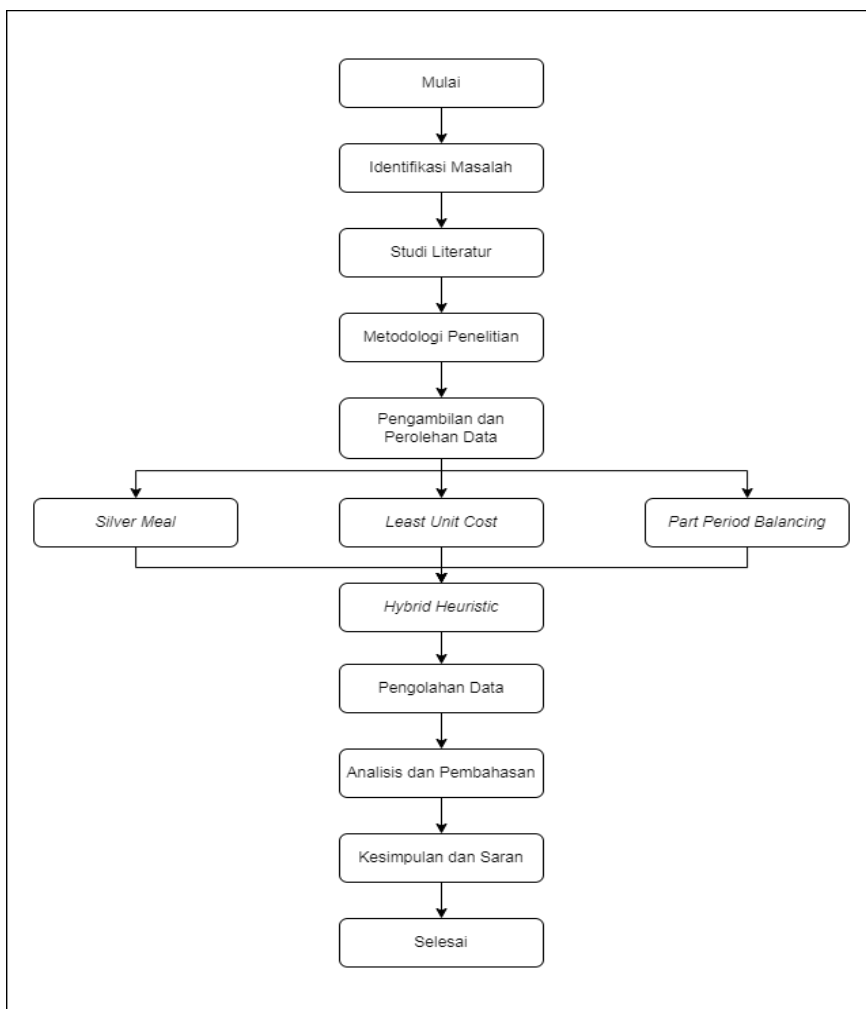
2.4 Pelaksanaan Penelitian

Konsep penelitian diawali dengan melihat keadaan perusahaan. Selanjutnya, mengidentifikasi data permintaan dan material dalam produksi celana Polo di PT. Eratex Djaja Tbk. Metode perusahaan mencakup alasan atau tujuan perusahaan dalam melaksanakan sistem manajemen pengendalian persediaan material yang dikaitkan juga dengan kondisi perusahaan dengan mempertimbangkan kapasitas gudang yang ada. Biaya persediaan tidak hanya tentang biaya simpan terdapat juga biaya pengadaan barang termasuk biaya pesan. Biaya pengadaan yang dilakukan oleh perusahaan ini terbilang cukup tinggi, sehingga perlu pertimbangan kapan dilakukan pemesanan dan jumlah kuantitas pemesanan yang optimal. Pada tahap berikutnya adalah analisis kondisi persediaan material, yang terdiri dari volume pemakaian material, waktu tunggu sejak material dipesan hingga material diterima digudang, frekuensi dan jumlah pemesanan material, dan biaya-biaya persediaan material. Setelah data-data tersebut diperoleh, selanjutnya dapat dilakukan analisis perhitungan total biaya persediaan material dengan menggunakan kombinasi metode heuristic. Kerangka pemikiran yang menjadi dasar bagi penelitian ini adalah seperti yang terlihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Kerangka Konseptual Penelitian

Prosedur penelitian merupakan serangkaian aktivitas yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian. Tahap pertama yaitu mengidentifikasi masalah pada perusahaan yaitu belum optimalnya manajemen persediaan bahan baku pembuatan celana Polo. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data berupa data historis dan penelitian terdahulu. Setelah data diperoleh maka data diolah mulai dari menentukan pola permintaan, melakukan peramalan permintaan untuk periode selanjutnya dan merancang frekuensi pemesanan dengan kombinasi metode heuristic. Tahap selanjutnya dilakukan proses analisa data untuk mengetahui keoptimalan hasil metode yang dilakukan pada proses pengolahan data. Tahap akhir dari penelitian ini adalah penarikan kesimpulan dari hasil analisa dan memberikan saran terhadap tindak lanjut penelitian yang selanjutnya. Kerangka operasional dari penelitian ini bisa dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Kerangka Operasional Penelitian

2.5 Parameter Evaluasi

Parameter evaluasi penelitian ini adalah perhitungan total biaya pengendalian persediaan bahan baku. Dengan adanya metode *hybrid heuristic* diharapkan bisa menjadi salah satu pilihan untuk mengoptimalkan biaya persediaan pada perusahaan.