

**USULAN SISTEM PERSEDIAAN BENANG DI PT X
DENGAN *DEMAND* DAN *LEAD TIME*
PROBABILISTIK**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Samuel Aprilio
NPM : 2016610146



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2020**

**USULAN SISTEM PERSEDIAAN BENANG DI PT X
DENGAN *DEMAND* DAN *LEAD TIME*
PROBABILISTIK**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Samuel Aprilio
NPM : 2016610146



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2020**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Samuel Aprilio
NPM : 2016610146
Program Studi : Sarjana Teknik Industri
Judul Skripsi : Usulan Sistem Persediaan Benang Di PT X Dengan
Demand Dan Lead Time Probabilistik

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, September 2020
**Ketua Program Studi Sarjana
Teknik Industri**

(Romy Loice, S.T., M.T.)

Pembimbing Pertama

(Y.M. Kinley Aritonang, Ph.D.)

PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Samuel Aprilio

NPM : 2016610146

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:
USULAN SISTEM PERSEDIAAN BENANG DI PT X DENGAN *DEMAND* DAN
LEAD TIME PROBABILISTIK

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 14 Agustus 2020



Samuel Aprilio

NPM: 2016610146

ABSTRAK

PT X merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang industri kain dengan menggunakan berbagai jenis benang. Saat ini PT X selalu melakukan pemesanan bahan baku benang dengan jumlah yang berlebih dikarenakan PT X ingin mengantisipasi *stockout* sehingga terdapat kelebihan stok benang yang menumpuk pada gudang. Hal ini menyebabkan meningkatnya biaya penyimpanan yang harus dikeluarkan oleh PT X untuk menyimpan benang yang berlebih. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem persediaan yang dapat mengurangi benang yang berlebih tersebut. Terdapat 10 jenis benang utama yang digunakan oleh PT X yaitu benang CD 10 S, CD 20 S, CD 40 S, PE 20 S, PE 40 S, F 75/36, F 150/48 Hitam, F 150/48 Putih, RY 30, dan RY 30 S.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah *fixed order size system* dimana pemesanan kembali barang akan menurut *reorder point* yang sudah ditentukan. Dengan *demand* dan *lead time* yang bersifat probabilistik, maka metode yang digunakan untuk menemukan *expected total cost* yang minimum adalah dengan menggunakan Simulasi Monte Carlo.

Berdasarkan simulasi yang dilakukan diperoleh hasil bahwa benang akan dipesan mengikuti nilai *Economic Order Quantity* yang disimulasi untuk masing-masing benang. Benang CD 10 S dipesan sebanyak 13,216 bal, benang CD 20 S dipesan sebanyak 20,094 bal, CD 40 S dipesan sebanyak 11,211 bal, PE 20 S dipesan sebanyak 34,109 bal, PE 40 S dipesan sebanyak 12,821 bal, F 75/36 dipesan sebanyak 13,329 bal, F 150/48 Hitam dipesan sebanyak 23,141 bal, F 150/48 Putih dipesan sebanyak 12,141 bal, RY 30 MVS dipesan sebanyak 24,605 bal dan RY 30 dipesan sebanyak 26,127 bal

ABSTRACT

PT X is a manufacturer company that runs within fabric industry using different types of yarn. At the current situation, PT X always ordering their raw material with excess quantity as they want to anticipate the occurrence of stockout condition, this condition makes PT X have excess quantity of raw material in their warehouse. This situation increases the holding cost of the raw material as there are excess cost that PT X need to invest at providing the raw material. Therefore, it is required to have an inventory system which can help to reduce the number of excess raw material. There are 10 main types of yarn that is used by PT X that is CD 10 S, CD 20 S, CD 40 S, PE 20 S, PE 40 S, F 75/36, F 150/48 Hitam, F 150/48 Putih, RY 30, and RY 30 S.

The method that can use in this research is fixed order size system where ordering raw material is based on reorder point. As demand and lead time characteristic is probabilistic, Monte Carlo Simulation is used to find the minimum expected total cost.

According to the simulation, the result obtained that yarn will be ordered by using Economic Order Quantity as their reference on how many yarn should they order. CD 10 S economic order quantity will be 13,216 bal, CD 20 S economic order quantity will be 20,094 bal, CD 40 S economic order quantity will be 11,211 bal, PE 20 S economic order quantity will be 34,109 bal, PE 40 S economic order quantity will be 12,821 bal, F 75/36 economic order quantity will be 13,329 bal, F 150/48 Hitam economic order quantity will be 23,141 bal, F 150/48 Putih economic order quantity will be 12,141 bal, RY 30 MVS economic order quantity will be 24,605 bal and lastly RY 30 economic order quantity will be 26,127 bal.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, kekuatan, dan bimbingan-Nya selama penulisan Skripsi yang berjudul “Usulan Sistem Persediaan Benang Di PT X Dengan *Demand* dan *Lead Time* Probabilistik” yang digunakan sebagai salah satu syarat lulus dari Program Studi Sarjana Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam proses penulisan Skripsi terdapat hambatan dan juga tantangan yang dialami. Namun Skripsi dapat terselesaikan berkat dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada

1. Bapak Y.M. Kinley Aritonang, Ph.D. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan serta ilmu dalam proses penelitian hingga selesai.
2. Ibu Paulina Kus Ariningsih, S.T., M.Sc dan Bapak Fran Setiawan, S.T., M.Sc selaku dosen penguji proposal Skripsi yang telah memberikan kritik dan saran untuk penelitian Skripsi.
3. Dr Carles Sitompul S.T., M.T., MIM dan Ibu Cynthia Prithadevi Juwono, Ir. M.S. selaku dosen penyidang skripsi.
3. Kedua orang tua dan adik penulis. Terima kasih atas dukungan dan semangat yang diberikan kepada penulis.
4. Bapak Soenarko selaku Manajer HRD dan juga Bapak Arief Affandi selaku *supervisor* Gudang PT X tempat penulis melakukan penelitian Skripsi.
5. Flavianus Farenio dan Cecilia Tania Maretta selaku mahasiswa bimbingan Bapak Y.M. Kinley Aritonang, Ph.D. Terima kasih karena sudah memberikan dukungan dan saran untuk penulis
6. Deshera Hartanto selaku teman penulis yang selalu memberikan saran dan semangat selama penulis menempuh studi pada TI UNPAR dan penelitian Skripsi.
7. Dion Parulian, Dian Putrawangsa, Kenny Jackson, dan Evelyn Alviny. Terima kasih telah menjadi teman dan memberikan dukungan selama penulis menempuh studi pada TI UNPAR dan penelitian Skripsi.

8. Teman-teman kelas D TI UNPAR Angkatan 2016. Terima kasih telah mendukung dan membantu proses adaptasi penulis selama 4 tahun belajar.

Meskipun skripsi ini telah disusun oleh penulis semaksimal mungkin, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan yang dimiliki oleh skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menerima segala bentuk komentar dan juga saran yang dapat membantu penulis dan juga bermanfaat untuk penelitian Selanjutnya

Bandung, 09 September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
I.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah	I-2
I.3 Batasan Masalah dan Asumsi Penelitian	I-11
I.4 Tujuan Penelitian.....	I-12
I.5 Manfaat Penelitian.....	I-12
I.6 Metodologi Penelitian	I-12
I.7 Sistematika Penulisan	I-14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Definisi Persediaan	II-1
II.2 Tipe Persediaan	II-1
II.3 Fungsi Persediaan	II-2
II.4 Biaya-Biaya Persediaan	II-4
II.5 Sistem Persediaan Independen: Model Deterministik.....	II-5
II.6 Sistem Persediaan Independen: Model Probabilistik	II-8
II.7 Simulasi	II-10
II.7 Simulasi Monte Carlo	II-11
BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	III-1
III.1 Data Permintaan Benang	III-1
III.2 Uji Distribusi Data Permintaan	III-1
III.3 Data <i>Lead Time</i>	III-2
III.4 Komponen Biaya Persediaan	III-5
III.5 <i>Demand</i> Distribusi Normal	III-9

III.6 <i>Demand</i> Distribusi Tidak Diketahui	III-10
III.7 <i>Lead Time</i> Distribusi Normal	III-15
III.8 <i>Lead Time</i> Distribusi Tidak Diketahui	III-16
III.9 Komponen Simulasi Monte Carlo Metode Q	III-16
III.10 Simulasi Monte Carlo Metode Q	III-20
III.11 <i>Steady State</i> dan <i>Perhitungan Average Expected Total Cost</i>	III-42
III.12 Hasil Simulasi Nilai Q yang Berbeda.....	III-43
III.13 Pengujian Nilai Expected Total Cost 1 Reorder Point dengan Reorder Point yang Berbeda.....	III-45
BAB IV ANALISIS.....	IV-1
IV.1 Analisis Sistem Persediaan Usulan	IV-1
IV.2 Analisis Komponen Biaya Persediaan	IV-2
IV.3 Analisis Metode Simulasi Monte Carlo	IV-5
IV.4 Analisis <i>Steady State</i>	IV-7
IV.5 Analisis Pemilihan Skenario	IV-8
IV.6 Analisis Perbandingan Sistem Persediaan Awal dan Usulan	IV-9
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
V.1 Kesimpulan	V-1
V.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP PENULIS	

DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Daftar Jenis Benang, Tipe Benang, dan <i>Supplier</i>	I-2
Tabel I.2	Data Stok dan Permintaan Benang	I-3
Tabel I.3	Rekap Data <i>Lead Time</i> Setiap Tipe Benang	I-9
Tabel III.1	Rekapitulasi Hasil Pengujian Data	III-2
Tabel III.2	Rekapitulasi <i>Lead Time</i>	III-3
Tabel III.3	Rekapitulasi Nilai Variansi <i>Lead Time</i> Setiap Tipe Benang	III-4
Tabel III.4	Rekapitulasi Hasil Uji Distribusi <i>Lead Time</i>	III-5
Tabel III.5	Biaya Benang dalam Rupiah per Bal	III-6
Tabel III.6	Biaya Telepon Telkom	III-6
Tabel III.7	Biaya Pemensanan	III-7
Tabel III.8	Biaya Penyimpanan	III-7
Tabel III.9	Rekapitulasi Total Biaya Penyimpanan Masing-Masing Benang	III-8
Tabel III.10	Biaya <i>Backorder</i>	III-9
Tabel III.11	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Jumlah Kelas dan <i>Range Kelas</i>	III-10
Tabel III.12	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Batas Atas, Batas Bawah, dan Nilai Tengah	III-11
Tabel III.13	Frekuensi, Probabilitas, dan Batas Simulasi Data <i>Demand</i>	III-13
Tabel III.14	Contoh Pembangkitan Angka <i>Random</i> dan Penentuan <i>Demand</i>	III-14
Tabel III.15	Nilai Rata-Rata dan Standar Deviasi <i>Lead Time</i> Berdistribusi Normal	III-15
Tabel III.16	Frekuensi, Probabilitas, dan Batas Simulasi Data <i>Lead Time</i>	III-16
Tabel III.17	Rekapitulasi Data <i>Demand</i> dan <i>Lead Time</i>	III-20
Tabel III.18	Rekapitulasi Biaya Benang CD 10 S	III-20
Tabel III.19	Reorder Point Menurut <i>Lead Time</i> CD 10 S	III-22
Tabel III.20	Rekapitulasi Perhitungan EOQ	III-23
Tabel III.21	Simulasi Monte Carlo Benang CD 10 S Dengan 1 <i>Reorder</i> <i>Point</i>	III-23

Tabel III.22	Nilai <i>Reorder Point</i> untuk <i>Lead Time</i> CD 10 S	III-26
Tabel III.23	Simulasi Monte Carlo Benang CD 10 S Dengan <i>Reorder Point</i> Sesuai <i>Lead Time</i>	III-27
Tabel III.24	Simulasi Monte Carlo Benang F 150/48 Hitam Dengan 1 <i>Reorder Point</i>	III-31
Tabel III.25	Simulasi Monte Carlo Benang F 150/48 Hitam Dengan <i>Reorder</i> <i>Point</i> Sesuai <i>Lead Time</i>	III-35
Tabel III.26	Simulasi Monte Carlo Benang CD 10 S Dengan Q berbeda	III-39
Tabel III.27	Rekapitulasi Simulasi Semua Jenis Benang	III-44
Tabel III.28	Rekapitulasi Uji t Semua Jenis Benang	III-46
Tabel V.1	Rekapitulasi Nilai Q dan <i>Reorder Point</i> untuk masing-masing benang	III-46

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	I-11
Gambar II.1 Model Persediaan Deterministik <i>Fixed Order Size System</i>	II-6
Gambar II.2 Model Persediaan Deterministik <i>Fixed Order Interval Sytem</i>	I-7
Gambar II.3 Model Persediaan dalam Kondisi Realistis	II-8
Gambar II.4 Model Persediaan <i>Demand</i> dan <i>Lead Time</i> Probabilistik	II-9
Gambar III.1 <i>Normality Test</i> Data Benang CD 10 S	II-2
Gambar III.2 Contoh Penggunaan <i>Order</i> pada Simulasi Monte Carlo	II-17
Gambar III.3 Rata-Rata <i>Expected Total Cost</i> CD 10 S	II-42
Gambar III.4 Grafik <i>Expected Total Cost</i> Setiap Skenario Benang CD 10 S ..	II-43
Gambar III.5 Uji 2 <i>Sample t-Test</i> CD 10 S	II-45

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Data *Demand* Setiap Tipe Benang
- Lampiran B Simulasi Monte Carlo Terpilih Benang CD 20 S
- Lampiran C Simulasi Monte Carlo Terpilih Benang CD 40 S
- Lampiran D Simulasi Monte Carlo Terpilih Benang PE 20 S
- Lampiran E Simulasi Monte Carlo Terpilih Benang PE 40 S
- Lampiran F Simulasi Monte Carlo Terpilih Benang 75/36 SDRW
- Lampiran G Simulasi Monte Carlo Terpilih Benang 150/48 HITAM
- Lampiran H Simulasi Monte Carlo Terpilih Benang 150/48 PUTIH
- Lampiran I Simulasi Monte Carlo Terpilih Benang RY 30 MVS
- Lampiran J Simulasi Monte Carlo Terpilih Benang RY 30
- Lampiran K Hasil Uji *Normality Test* Setiap Tipe Benang

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini dilakukan penjelasan proses yang dilakukan untuk melakukan penelitian skripsi pada perusahaan kain PT X Bandung. Setiap langkah akan dijelaskan dalam subbab yang berbeda. Langkah-langkah yang dijelaskan adalah latar belakang masalah yang dimiliki oleh perusahaan, identifikasi masalah, rumusan masalah dan tujuan dilakukannya penelitian. Pada bab ini, dijelaskan pula metodologi penelitian yang menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan penelitian.

I.1 Latar Belakang Masalah

Kain merupakan bahan dasar dari pembuatan berbagai jenis pakaian dan juga peralatan yang digunakan manusia setiap harinya untuk beraktivitas. Oleh sebab itu, terdapat banyak industri tekstil yang bersaing untuk menyediakan bahan dari kebutuhan dasar manusia tersebut. Seiring dengan berkembangnya teknologi dan zaman, persaingan dalam industri tersebut akan semakin ketat sehingga semakin tinggi kompetisi yang ada di dalam sektor industri tersebut.

Dalam industri tekstil, bahan dasar yang digunakan untuk memproduksi kain adalah benang dan setiap tipe kain menggunakan jenis bahan benang yang berbeda-beda. Terdapat lebih dari satu tipe kain yang diproduksi dalam industri tekstil sehingga bahan benang yang digunakan pun tergantung dari kain yang akan dihasilkan. Maka dari itu industri tekstil harus melakukan pemesanan bahan baku dan melakukan penyimpanan bahan baku untuk memenuhi kebutuhan produksi kainnya. Akan tetapi, sistem persediaan harus direncanakan dengan baik agar dapat terus memenuhi kebutuhan produksi secara tepat sehingga meminimasi terjadinya kondisi kekurangan dan kelebihan bahan baku serta meminimasi jumlah material yang disimpan agar kualitas bahan baku dapat terjaga.

PT X merupakan pabrik tekstil yang berada di Bandung . Produk yang dihasilkan oleh PT X adalah kain. Bahan yang digunakan dalam memproduksi kain tersebut adalah benang yang memiliki spesifikasi yang berbeda-beda. Dalam

memproduksi kain tersebut, terdapat beberapa proses yang harus dilalui yaitu *warping*, *sizing*, *drawing*, dan *weaving*. Setelah melewati proses tersebut, bahan baku yang merupakan benang sudah terbentuk menjadi kain dalam bentuk *roll*.

Pada kondisi saat ini, PT X tidak memiliki sistem persediaan yang jelas dalam pengadaan bahan baku dan pemesanan bahan baku. Pemesanan hanya berdasarkan intuisi dari manajer. Sehingga, PT X melakukan pemesanan benang dengan jumlah yang berlebihan dan menyebabkan PT X harus menyimpan bahan baku tersebut pada gudang. Banyaknya benang yang disimpan oleh PT X juga menyebabkan meningkatnya biaya penyimpanan yang harus dibayar oleh PT X. Agar dapat mengurangi persediaan yang ada dan tetap memenuhi kebutuhan produksi maka PT X perlu menentukan berapa jumlah benang yang harus dipesan sesuai dengan kebutuhannya.

I.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Persediaan yang dimiliki oleh PT X merupakan berbagai macam benang yang akan diolah menjadi kain. Dari hasil wawancara dengan manajer gudang PT X, benang-benang tersebut memiliki ukuran tertentu dan dibeli dari beberapa *supplier* yang berbeda dengan *lead time* yang bersifat probabilistik. Tabel I.1 merupakan daftar dari jenis benang dengan spesifikasi tipenya dan juga *supplier* dari benang tersebut.

Tabel I.1 Daftar Jenis Benang, Tipe Benang, dan *Supplier*.

Jenis Benang	Tipe Benang	Supplier
CD	CD 10S	Sibatex
	CD 20 S	Kewalram
	CD 40 S	Printex
PE	PE 20 S	Superbetex
	PE 40 S	Senlu
F	F 75/36 SDRW	Jovin
	F150/48 HITAM	Mutu Gading
	F 150/48 PUTIH	IndoRama
RY	RY 30	Agungtex
	RY 30 MVS	TRM

PT X selalu melakukan pencatatan dari persediaan benang yang dimiliki oleh gudang setiap bulannya dan juga penerimaan benang dari *supplier* serta permintaan produksi yang mewakili *demand* dari kain PT X. Tabel I.1 merupakan

hasil rekapitulasi dari data persediaan benang, penerimaan benang dari *supplier* serta permintaan produksi dari PT X dari bulan Januari 2019 hingga Desember 2019.

Tabel I.2 Data *Stock* dan Permintaan Benang

Tipe Benang	Supplier	Bulan	Persediaan awal (Bal)	Penerimaan (Bal)	Permintaan (Bal)	Lain-lain (Bal)	Persediaan Akhir (Bal)
CD 10 S	SIBATEX	JANUARI 2018	64,150	69,959	64,150	0,000	69,959
		FEBRUARI 2018	69,959	25,000	58,792	0,000	36,167
		MARET 2018	36,167	72,000	64,000	0,000	44,167
		APRIL 2018	44,167	47,000	61,000	0,000	30,167
		MEI 2018	30,167	40,000	46,500	0,000	23,667
		JUNI 2018	23,667	10,000	29,000	0,000	4,667
		JULI 2018	4,667	6,046	6,833	0,000	3,880
		AGUSTUS 2018	3,880	0,000	0,000	0,000	3,880
		SEPTEMBER 2018	3,880	0,000	0,000	0,000	3,880
		OKTOBER 2018	3,880	0,000	0,000	0,000	3,880
		NOVEMBER 2018	3,880	0,000	0,000	0,000	3,880
		DESEMBER 2018	3,880	0,000	0,000	0,000	3,880
		JANUARI 2019	3,880	0,000	1,713	0,000	2,167
		FEBRUARI 2019	2,167	0,000	2,167	0,000	0,000
		MARET 2019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		APRIL 2019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		MEI 2019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		JUNI 2019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		JULI 2019	0,000	25,000	0,000	0,000	25,000
		AGUSTUS 2019	25,000	25,000	31,333	0,000	18,667
		SEPTEMBER 2019	18,667	100,000	95,500	0,000	23,167
		OKTOBER 2019	23,167	15,000	38,167	0,000	0,000
		NOVEMBER 2019	0,000	2,883	0,000	0,000	2,883
		DESEMBER 2019	2,883	20,000	14,834	0,000	8,049
CD 20 S	KEWALRAM	JANUARI 2018	8,325	144,193	112,729	0,000	39,789
		FEBRUARI 2018	39,789	111,798	94,288	0,000	57,299
		MARET 2018	57,299	133,950	129,285	0,000	61,964
		APRIL 2018	61,963	208,622	83,987	0,000	186,598
		MEI 2018	186,598	0,000	53,172	0,000	133,426
		JUNI 2018	133,426	0,000	41,629	0,000	91,797
		JULI 2018	91,797	0,379	47,797	0,000	44,379
		AGUSTUS 2018	44,379	70,034	45,697	0,000	68,716

(Lanjut)

Tabel I.2 Data Stock dan Permintaan Benang (Lanjutan)

		SEPTEMBER 2018	68,716	150,032	87,541	0,000	131,207
		OKTOBER 2018	131,208	0,000	91,496	0,000	39,712
		NOVEMBER 2018	39,712	129,228	111,091	0,000	57,849
		DESEMBER 2018	57,849	97,514	106,844	0,000	48,519
		JANUARI 2019	48,519	143,888	95,547	0,000	96,860
		FEBRUARI 2019	96,860	117,231	118,963	0,000	95,128
		MARET 2019	95,128	0,000	20,012	0,000	75,116
		APRIL 2019	75,116	0,000	0,000	0,000	75,116
		MEI 2019	75,116	0,000	2,606	0,000	72,510
		JUNI 2019	72,510	0,000	7,919	2,168	66,759
		JULI 2019	66,759	0,000	31,017	0,000	35,742
		AGUSTUS 2019	35,742	0,000	35,742	0,000	0,000
		SEPTEMBER 2019	0,000	25,363	7,923	0,000	17,440
		OKTOBER 2019	17,440	82,853	42,123	-25,414	32,756
		NOVEMBER 2019	32,756	0,000	32,756	0,000	0,000
		DESEMBER 2019	0,000	41,010	33,501	0,000	7,509
		JANUARI 2018	17,000	33,999	14,833	0,000	36,166
		FEBRUARI 2018	36,166	0,000	10,667	0,000	25,499
		MARET 2018	25,499	0,000	21,500	0,000	3,999
		APRIL 2018	3,999	17,915	18,925	0,000	2,989
		MEI 2018	2,990	22,116	13,323	0,000	11,783
		JUNI 2018	11,783	40,000	9,804	0,000	41,979
		JULI 2018	41,979	0,000	14,083	0,000	27,896
		AGUSTUS 2018	27,896	0,000	15,396	0,000	12,500
		SEPTEMBER 2018	12,500	0,000	7,479	0,000	5,021
		OKTOBER 2018	5,021	50,000	10,271	0,000	44,750
		NOVEMBER 2018	44,750	0,000	12,007	0,000	32,743
		DESEMBER 2018	32,743	0,000	32,743	0,000	0,000
		JANUARI 2019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		FEBRUARI 2019	0,000	50,000	7,833	0,000	42,167
		MARET 2019	42,167	0,000	11,833	0,000	30,334
		APRIL 2019	30,334	0,000	8,667	0,000	21,667
		MEI 2019	21,667	0,000	9,667	0,000	12,000
		JUNI 2019	12,000	0,000	5,500	0,000	6,500
		JULI 2019	6,500	31,750	6,500	0,000	31,750
		AGUSTUS 2019	31,750	50,000	18,375	0,000	63,375
		SEPTEMBER 2019	63,375	0,000	15,000	0,000	48,375
		OKTOBER 2019	48,375	20,000	55,875	0,000	12,500
		NOVEMBER 2019	12,500	40,000	45,500	0,000	7,000

(Lanjut)

Tabel I.2 Data *Stock* dan Permintaan Benang (Lanjutan)

		DESEMBER 2019	7,000	20,000	1,125	0,000	25,875
PE 20 S	SUPERBETEX	Maret 2018	128,924	0,000	92,399	0,000	36,525
		FEBRUARI 2018	36,525	73,125	72,478	0,000	37,172
		Maret 2018	37,172	98,910	121,667	0,000	14,415
		APRIL 2018	14,415	135,000	49,917	0,000	99,498
		MEI 2018	99,498	15,000	66,000	0,000	48,498
		JUNI 2018	48,498	29,500	39,167	0,000	38,831
		JULI 2018	38,831	80,000	57,006	0,000	61,825
		AGUSTUS 2018	61,825	70,000	94,829	0,000	36,996
		SEPTEMBER 2018	36,996	150,000	90,667	0,000	96,329
		OKTOBER 2018	96,329	120,000	169,704	0,000	46,625
		NOVEMBER 2018	46,625	116,849	146,250	0,000	17,224
		DESEMBER 2018	17,224	98,667	115,891	0,000	0,000
		Maret 2019	0,000	1,042	0,000	0,000	1,042
		FEBRUARI 2019	1,042	0,000	0,000	0,000	1,042
		Maret 2019	1,042	0,000	1,042	0,000	0,000
		APRIL 2019	0,000	50,000	36,667	0,000	13,333
		MEI 2019	13,333	50,000	39,375	0,000	23,958
		JUNI 2019	23,958	75,000	70,625	0,000	28,333
		JULI 2019	28,333	25,000	53,333	0,000	0,000
		AGUSTUS 2019	0,000	101,111	15,820	0,000	85,291
		SEPTEMBER 2019	85,291	48,836	76,349	0,000	57,778
		OKTOBER 2019	57,778	150,000	128,750	0,000	79,028
		NOVEMBER 2019	79,028	83,333	75,833	0,000	86,528
DESEMBER 2019	86,528	80,000	84,792	0,000	81,736		
PE 40 S	SENLU	Maret 2018	13,498	29,268	29,145	0,000	13,621
		FEBRUARI 2018	13,621	25,000	17,083	0,000	21,538
		Maret 2018	21,538	25,000	25,630	0,000	20,908
		APRIL 2018	21,840	31,250	25,208	0,000	27,882
		MEI 2018	28,636	50,000	26,667	0,000	51,969
		JUNI 2018	51,969	0,000	9,000	0,000	42,969
		JULI 2018	42,969	0,000	25,051	0,000	17,918
		AGUSTUS 2018	17,918	2,595	11,031	0,000	9,482
		SEPTEMBER 2018	9,482	50,000	20,000	0,000	39,482
		OKTOBER 2018	39,482	0,000	24,167	0,000	15,315
		NOVEMBER 2018	15,315	0,685	7,658	0,000	8,342
		DESEMBER 2018	8,342	50,000	56,771	0,000	1,571
		Maret 2019	1,571	25,000	17,917	0,000	8,654
		FEBRUARI 2019	8,654	25,000	17,917	0,000	15,737
		Maret 2019	15,737	0,000	14,167	0,000	1,570

(Lanjut)

Tabel I.2 Data *Stock* dan Permintaan Benang (Lanjutan)

		APRIL 2019	1,570	30,000	17,833	0,000	13,737
		MEI 2019	13,737	0,000	9,500	0,000	4,237
		JUNI 2019	4,237	25,000	7,167	0,000	22,070
		JULI 2019	22,070	25,000	24,958	0,000	22,112
		AGUSTUS 2019	22,112	25,000	35,000	0,000	12,112
		SEPTEMBER 2019	12,112	24,415	19,071	0,000	17,456
		OKTOBER 2019	17,456	25,000	18,125	0,000	24,331
		NOVEMBER 2019	24,331	15,000	8,958	0,000	30,373
		DESEMBER 2019	30,373	0,000	8,958	0,000	21,415
F 75/36 SDRW	JOVIN	JANUARI 2018	48,073	82,937	44,389	(-42504)	86,621
		FEBRUARI 2018	86,621	0,000	5,026	0,000	81,595
		MARET 2018	69,590	27,562	31,828	(-26554)	65,324
		APRIL 2018	65,324	55,476	23,206	(-7311)	97,594
		MEI 2018	97,594	27,604	19,797	0,000	105,401
		JUNI 2018	105,401	0,000	10,141	0,000	95,260
		JULI 2018	95,260	1,105	30,394	(-5556)	65,971
		AGUSTUS 2018	65,971	11,276	43,144	(-30430)	34,103
		SEPTEMBER 2018	34,103	14,375	30,181	(-13425)	18,297
		OKTOBER 2018	18,297	40,788	33,807	(-1105)	25,278
		NOVEMBER 2018	25,278	60,943	56,743	(-22293)	29,478
		DESEMBER 2018	29,478	30,343	46,908	0,000	12,913
		JANUARI 2019	12,913	55,291	47,106	0,000	21,098
		FEBRUARI 2019	21,098	27,646	16,551	0,000	32,193
		MARET 2019	32,193	0,000	11,822	0,000	20,371
		APRIL 2019	20,371	0,000	3,638	0,000	16,733
		MEI 2019	16,733	0,000	9,276	0,000	7,457
		JUNI 2019	7,457	5,593	7,821	0,000	5,229
		JULI 2019	5,229	11,062	5,919	0,000	10,372
		AGUSTUS 2019	10,372	16,576	13,788	0,000	13,160
		SEPTEMBER 2019	13,160	16,544	15,273	0,000	14,431
		OKTOBER 2019	14,431	13,459	14,431	0,000	13,459
		NOVEMBER 2019	13,459	40,052	28,577	0,000	24,934
		DESEMBER 2019	24,934	17,604	18,406	0,000	24,132
F150/48 HITAM	MUTU GADING	JANUARI 2018	4,762	37,062	29,752	(-6339)	12,072
		FEBRUARI 2018	12,072	76,587	57,538	(-30157)	31,121
		MARET 2018	31,121	57,635	70,700	(-21032)	18,056
		APRIL 2018	18,056	73,973	35,119	(-6548)	56,910
		MEI 2018	56,910	46,429	37,013	(-11310)	66,326
		JUNI 2018	66,326	55,310	19,786	(-8930)	101,850
		JULI 2018	101,850	9,332	55,556	0,000	55,626

(Lanjut)

Tabel I.2 Data Stock dan Permintaan Benang (Lanjutan)

		AGUSTUS 2018	55,626	55,117	62,376	0,000	48,367
		SEPTEMBER 2018	48,367	137,804	77,297	0,000	108,874
		OKTOBER 2018	108,902	0,000	46,779	0,000	62,123
		NOVEMBER 2018	62,123	60,496	58,839	(+5337)	63,780
		DESEMBER 2018	63,779	49,405	18,849	0,000	94,335
		JANUARI 2019	94,335	5,754	5,952	0,000	94,137
		FEBRUARI 2019	94,137	23,214	61,022	0,000	56,329
		MARET 2019	56,329	0,000	34,127	0,000	22,202
		APRIL 2019	22,202	16,457	32,321	0,000	6,338
		MEI 2019	6,338	74,008	35,703	0,000	44,643
		JUNI 2019	44,643	0,000	11,905	0,000	32,738
		JULI 2019	32,738	55,111	52,976	0,000	34,873
		AGUSTUS 2019	34,873	0,000	24,206	0,000	10,667
		SEPTEMBER 2019	10,667	82,717	36,041	0,000	57,343
		OKTOBER 2019	57,343	27,579	37,252	0,000	47,670
		NOVEMBER 2019	47,670	27,579	45,118	0,000	30,131
		DESEMBER 2019	30,131	27,579	15,079	0,000	42,631
		JANUARI 2018	27,688	0,000	0,000	0,000	27,688
		FEBRUARI 2018	27,688	23,214	24,008	-7,606	19,288
		MARET 2018	19,288	27,310	32,954	4,096	13,644
		APRIL 2018	13,644	69,643	8,937	-8,937	74,350
		MEI 2018	74,350	0,000	3,373	0,000	70,977
		JUNI 2018	70,977	0,000	20,238	0,000	50,739
		JULI 2018	50,739	0,479	0,000	0,000	51,218
		AGUSTUS 2018	51,218	0,000	21,627	1,860	31,451
		SEPTEMBER 2018	31,452	0,000	4,167	0,000	27,285
		OKTOBER 2018	27,285	0,000	3,438	-1,860	23,847
		NOVEMBER 2018	23,847	0,000	1,000	0,000	22,847
		DESEMBER 2018	22,847	0,000	0,000	0,000	22,847
		JANUARI 2019	22,847	0,000	14,683	0,000	8,164
		FEBRUARI 2019	8,164	0,000	0,000	0,000	8,164
		MARET 2019	8,164	23,214	10,317	0,000	21,061
		APRIL 2019	21,061	4,205	12,897	0,000	12,369
		MEI 2019	12,369	23,214	31,417	0,000	4,166
		JUNI 2019	4,166	22,247	2,778	0,000	23,635
		JULI 2019	23,635	0,000	1,389	0,000	22,246
		AGUSTUS 2019	22,246	0,000	19,965	0,000	2,281
		SEPTEMBER 2019	2,281	0,000	2,281	0,000	0,000
		OKTOBER 2019	0,000	27,571	22,722	0,000	4,849
		NOVEMBER 2019	4,849	27,571	0,000	0,000	32,420

(Lanjut)

Tabel I.2 Data Stock dan Permintaan Benang (Lanjutan)

		DESEMBER 2019	32,420	0,000	17,493	0,000	14,927
RY 30 MVS	TRM	JANUARI 2018	17,250	50,000	54,875	0,000	12,375
		FEBRUARI 2018	12,375	50,000	55,625	0,000	6,750
		MARET 2018	6,750	100,000	91,750	0,000	15,000
		APRIL 2018	15,000	100,000	46,625	0,000	68,375
		MEI 2018	68,375	0,000	35,500	0,000	32,875
		JUNI 2018	32,875	50,000	25,875	0,000	57,000
		JULI 2018	57,000	0,000	24,250	0,000	32,750
		AGUSTUS 2018	32,750	50,000	45,000	0,000	37,750
		SEPTEMBER 2018	37,750	50,000	37,750	0,000	50,000
		OKTOBER 2018	50,000	0,000	34,750	0,000	15,250
		NOVEMBER 2018	15,250	52,250	30,750	0,000	36,750
		DESEMBER 2018	36,750	50,000	14,375	0,000	72,375
		JANUARI 2019	72,375	0,000	21,125	0,000	51,250
		FEBRUARI 2019	51,250	0,000	30,375	0,000	20,875
		MARET 2019	20,875	50,000	41,250	0,000	29,625
		APRIL 2019	29,625	50,000	38,750	0,000	40,875
		MEI 2019	40,875	50,000	43,875	0,000	47,000
		JUNI 2019	47,000	0,000	17,125	0,000	29,875
		JULI 2019	29,875	50,000	43,875	0,000	36,000
		AGUSTUS 2019	36,000	50,000	25,625	0,000	60,375
		SEPTEMBER 2019	60,375	0,000	36,000	0,000	24,375
		OKTOBER 2019	24,375	50,000	44,500	0,000	29,875
		NOVEMBER 2019	29,875	25,000	18,500	0,000	36,375
		DESEMBER 2019	36,375	25,000	29,375	0,000	32,000
RY 30	ANGUNGTEX	JANUARI 2018	62,500	100,000	115,000	0,000	47,500
		FEBRUARI 2018	47,500	50,000	84,000	0,000	13,500
		MARET 2018	13,500	100,000	100,000	0,000	13,500
		APRIL 2018	13,500	100,000	66,000	0,000	47,500
		MEI 2018	47,500	50,000	71,500	0,000	26,000
		JUNI 2018	26,000	100,000	43,750	0,000	82,250
		JULI 2018	82,250	100,303	105,750	0,000	76,803
		AGUSTUS 2018	76,803	150,000	179,500	0,000	47,303
		SEPTEMBER 2018	47,303	250,000	148,500	0,000	148,803
		OKTOBER 2018	148,803	50,000	102,634	0,000	96,169
		NOVEMBER 2018	96,169	150,750	188,252	0,000	58,667
		DESEMBER 2018	58,667	150,000	168,792	0,000	39,875
		JANUARI 2019	39,875	50,000	39,875	0,000	50,000
		FEBRUARI 2019	50,000	0,000	10,750	0,000	39,250
		MARET 2019	39,250	0,000	7,750	0,000	31,500
		APRIL 2019	39,250	50,000	46,750	0,000	42,500

(Lanjut)

Tabel I.2 Data *Stock* dan Permintaan Benang (Lanjutan)

	MEI 2019	42,500	50,000	64,875	0,000	27,625
	JUNI 2019	27,625	50,000	73,375	0,000	4,250
	JULI 2019	4,250	150,000	79,750	0,000	74,500
	AGUSTUS 2019	74,500	0,000	74,000	4,000	4,500
	SEPTEMBER 2019	4,500	100,000	74,500	0,000	30,000
	OKTOBER 2019	30,000	110,000	135,875	0,000	4,125
	NOVEMBER 2019	4,125	190,000	123,375	0,000	70,750
	DESEMBER 2019	70,750	50,000	54,250	0,000	66,500

Dapat dilihat untuk setiap tipe benang, terdapat nilai *stock* yang berlebih pada setiap akhir bulan. Hal tersebut mengindikasikan terdapat *stock* lebih yang dimiliki oleh PT X. *Stock* benang yang lebih tersebut mengakibatkan penumpukan barang yang disimpan didalam gudang sehingga mengakibatkan PT X harus mengeluarkan biaya yang berlebih untuk pembelian dan penyimpanan benang tersebut.

Berdasarkan wawancara dan data yang didapatkan, masing-masing *supplier* yang menjadi tempat pemesanan untuk setiap tipe benang memiliki *lead time* yang tidak pasti. Hal tersebut dikarenakan setiap benang yang dipesan datang dalam jangka waktu yang berbeda beda. Tabel I.2 merupakan rekapitulasi data *lead time* dalam satuan hari yang didapatkan.

Tabel I.3 Rekap Data *Lead Time* Setiap Tipe Benang

Tipe Benang	Lead Time	Frekuensi
CD 10 S	9	3
	10	3
	12	1
	13	4
	14	3
CD 20 S	7	8
	8	1
	9	2
	10	2
	11	3
	12	1
	13	3
CD 40 S	7	2
	8	2
	10	1

(Lanjut)

Tabel I.3 Rekap Data *Lead Time* Setiap Tipe Benang (Lanjutan).

	11	1
	12	1
	13	3
PE 20 S	7	1
	8	3
	9	3
	10	3
	11	4
	13	4
	14	4
PE 40 S	7	1
	8	2
	9	3
	10	4
	11	1
	12	1
	13	2
	14	4
F 75/36 SDRW	7	1
	8	2
	9	2
	10	3
	11	2
	12	2
	13	3
	14	4
f 150/48 HITAM	8	4
	9	3
	10	1
	11	4
	12	5
	13	4
	14	1
F 150/48 PUTIH	7	2
	8	1
	9	2
	11	1
	13	2
	14	2
RY 30 MVS	8	5

(Lanjut)

Tabel I.3 Rekap Data *Lead Time* Setiap Tipe Benang (Lanjutan)

	9	2
	10	2
	11	2
	12	2
RY 30	7	3
	8	6
	9	3
	10	2
	11	2
	12	7

Metode yang diusulkan oleh peneliti adalah metode *fixed order size system*. Hal ini diambil berdasarkan pertimbangan kemampuan PT X untuk melakukan pengecekan *level* persediaan secara berkala dan juga keinginan PT X untuk memiliki jumlah pemesanan yang tetap agar dapat melakukan perhitungan biaya persediaan yang pasti.

Berdasarkan identifikasi masalah yang dilakukan pada PT X, dapat dirumuskan rumusan masalah yang menjadi fokus pada penelitian. Berikut merupakan rumusan masalah tersebut.

1. Berapakah nilai pemesanan ekonomis yang dapat diimplementasikan pada PT X untuk setiap tipe benang?

I.3 Batasan dan Asumsi Penelitian

Dalam sebuah penelitian perlu dilakukan pembatasan dan asumsi penelitian agar penelitian dapat terfokus. Batasan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data yang digunakan pada penelitian adalah data periode januari 2018 hingga desember 2019.
2. Kapasitas gudang dan modal yang dimiliki oleh PT X tidak dipertimbangkan.

Selain pembatasan masalah, terdapat juga asumsi yang digunakan untuk mempermudah perhitungan yang dilakukan. Berikut merupakan asumsi penelitian tersebut.

1. *Supplier* dapat memenuhi setiap pesanan dari PT X.

2. Bahan baku yang dikirimkan oleh *supplier* selalu memiliki kualitas yang baik.
3. Biaya yang digunakan selama penelitian tidak mengalami perubahan.

I.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah yang dilakukan, berikut merupakan tujuan dari penelitian yang dilakukan pada PT X.

1. Menentukan sistem persediaan yang tepat untuk PT X
2. Mengetahui nilai pemesanan ekonomis untuk meminimasi biaya yang dikeluarkan oleh PT X.

I.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan, diharapkan memiliki manfaat untuk beberapa pihak, seperti pihak perusahaan dan juga pihak lainnya. Manfaat yang diberikan dari penelitian ini untuk pihak perusahaan adalah sebagai berikut.

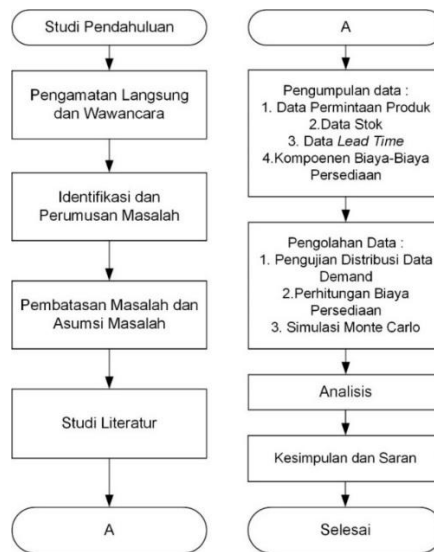
1. Mengetahui sistem persediaan yang tepat untuk PT X.
2. Memperoleh usulan jumlah bahan baku yang dipesan dan waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan.

Manfaat yang dapat diberikan dari penelitian ini untuk pembaca adalah sebagai berikut.

1. Menambah pengetahuan pembaca mengenai sistem manajemen persediaan barang.
2. Menambah referensi untuk penelitian serupa.

I.6 Metodologi Penelitian

Pada subbab ini dijelaskan mengenai metodologi yang akan digunakan dalam penelitian untuk menentukan sistem persediaan yang tepat untuk PT X. Metodologi penelitian dibuat bertujuan agar penelitian dapat dilakukan secara sistematis dan teratur. Penelitian yang dilakukan dimulai dari studi pendahuluan dan lalu pengamatan langsung dan wawancara kepada PT X hingga penarikan kesimpulan dan juga saran yang diusulkan untuk PT X. Gambar 5 merupakan metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.

Gambar I.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

1. Studi Pendahuluan
Studi pendahuluan merupakan identifikasi masalah yang dilakukan ke lapangan dengan mengetahui terlebih dahulu sistem yang ada pada PT X.
2. Pengamatan Langsung dan Wawancara
Pada tahap ini dilakukan pengamatan langsung ke lapangan untuk mengetahui proses yang terjadi pada sistem persediaan PT X dan tipe-tipe benang yang disimpan. Wawancara juga dilakukan pada manajer gudang dan karyawan PT X.
3. Identifikasi dan Perumusan Masalah
Pada tahap ini, setelah melakukan studi pendahuluan dan pengamatan langsung ke lapangan, maka dapat dilakukan identifikasi masalah yang kemudian akan dirumuskan dalam rumusan masalah.
4. Studi Literatur
Pada tahap ini, dilakukan pembelajaran untuk teori-teori yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah persediaan yang ada pada PT X. Pada tahap ini ditentukan metode yang cocok untuk membantu menyelesaikan masalah pada PT X.
5. Pengumpulan Data
Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang digunakan untuk menyelesaikan masalah persediaan yang dimiliki oleh PT X. Data yang

dikumpulkan berupa data tipe benang, *demand*, persediaan benang, dan juga *lead time supplier* yang mengirim bahan baku benang.

6. Pengolahan Data

Pada tahap ini, data *demand* yang sudah didapatkan akan dilakukan pengujian distribusi data. Biaya-biaya yang berkaitan dengan persediaan akan dihitung. Lalu akan dilakukan simulasi untuk mencari skenario persediaan yang tepat untuk PT X.

7. Analisis

Pada tahap ini dilakukan terhadap hasil pengolahan data yang dilakukan.

8. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini, penulis memberikan kesimpulan atas penelitian yang dilakukan dan memberikan saran terhadap penelitian serupa berikutnya.

VII. Sistematika Penulisan

Pada subbab ini dijelaskan mengenai sistematika penulisan yang dilakukan. Sistematika penulisan dilakukan agar penulisan menjadi terstruktur dan mudah dipahami.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, identifikasi dan perumusan masalah, batasan dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori yang digunakan dalam melakukan penelitian. Teori yang dimaksud adalah pengertian manajemen persediaan, komponen biaya yang ada pada sebuah sistem persediaan, teori mengenai metode yang digunakan yaitu *fixed order size system* dan teori mengenai simulasi Monte Carlo.

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi data yang digunakan dalam penelitian serta pengolahan data yang dilakukan. Pengolahan data yang dilakukan adalah proses melakukan pembangkitan *random demand* dan *leadtime*, perhitungan variabel keputusan serta melakukan simulasi Monte Carlo untuk setiap tipe benang.

BAB IV ANALISIS

Bab ini berisi analisis yang dilakukan mengenai pengolahan data dan sistem persediaan usulan yang diusulkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bab terakhir pada penelitian ini. Bab ini berisi mengenai kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta saran yang dapat diberikan untuk kemajuan penelitian selanjutnya.