

**PENERAPAN SIMULASI MONTE CARLO DALAM UPAYA
PERENCANAAN BAHAN BAKU UNTUK MENGURANGI *SHORTAGE*
(STUDI KASUS: UD MEKAR PUTRA)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Disusun Oleh:

Nama : Ferry Jati Waskito

No. Mahasiswa : 17 522 224

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2022

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 31 Maret 2022



Ferry Jati Waskito

17522224



LEMBAR PENELITIAN

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Yang bertanda tangah dibawah ini:

Nama : Sigit

Jabatan : Pemilik

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa yang beridentitas;

Nama : Ferry Jati Waskito

NIM : 17522224

Program Studi : Teknik Industri

Perguruan Tinggi : Universitas Islam Indonesia

Telah selesai melakukan penelitian di UD Mekar Putra untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan penelitian yang berjudul "Penerapan Simulasi Monte Carlo Dalam Upaya Perencanaan Bahan Baku Untuk Mengurangi *Shortage* (Studi Kasus: UD Mekar Putra)".

Dengan surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada bersangkutan sehingga dapat dipergunakan untuk semestinya.

Tangerang, 31 Maret 2022

UD Mekar Putra



Sigit
Pemilik

الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور
فerry جاتي وaskito

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
PENERAPAN SIMULASI MONTE CARLO DALAM UPAYA PERENCANAAN
BAHAN BAKU UNTUK MENGURANGI *SHORTAGE*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata 1 Jurusan Teknik Industri – Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Disusun Oleh:

Ferry Jati Waskito

NIM. 17 522 224

Yogyakarta, 10 April 2022

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir,



Dr. Dwi Handayani, S.T., M.Sc.

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2022

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI
PENERAPAN SIMULASI MONTE CARLO DALAM UPAYA PERENCANAAN
BAHAN BAKU UNTUK MENGURANGI *SHORTAGE*

(Studi Kasus : UD MEKAR PUTRA)

TUGAS AKHIR

Oleh:

Nama : Ferry Jati Wasktio
No. Mahasiswa : 17522224

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta, 2022

Tim Penguji

Dr. Dwi Handayani, S.T., M.Sc.

Ketua

Dr. Ir. Elisa Kusriani, MT, CPIM., CSCP.

Anggota I

Andrie Pasca Hendradewa, S.T., MT.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Universitas Islam Indonesia



Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil'alamin puji syukur kepada Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada kedua orangtua saya dan Ibu Dr. Dwi Handayani, S.T., M.Sc. untuk bimbingannya.

Terima kasih kepada teman – teman saya yang selalu memberi bantuan ketika saya menemui kesulitan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini.



HALAMAN MOTTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

Artinya : “Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”. (QS Al Baqarah :286)



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir ini. Sholawat serta salam tercurah pada Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi Wasallam beserta keluarga dan para sahabat yang dinantikan syafaatnya di hari akhir Nanti.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penulisan tugas akhir ini secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo., M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Taufiq Immawan S.T., M.M. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
3. Ibu Dr. Dwi Handayani, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing tugas akhir atas segala ilmu yang telah diberikan dan kesabaran beliau dalam membimbing.
4. Kedua orang tua saya, yang selalu memberikan doa dan kasih sayangnya. Serta Kedua Saudara saya yang telah memberikan dukungan dalam penulisan tugas akhir ini.
5. UD Mekar Putra yang telah mengizinkan tempatnya untuk diteliti.
6. Seluruh keluarga jurusan teknik industri angkatan 2017 dan pihak yang mendukung dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir masih banyak kekurangan. Untuk itu penulis memohon maaf. Semoga amal baik dan bantuan yang diberikan oleh berbagai pihak mendapatkan balasan dari Allah Subhanahu Wata'ala dan Semoga Tugas Akhir ini bisa memberikan manfaat dikemudian hari.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, Maret 2022

Ferry Jati Waskito

ABSTRAK

Dalam pembangunan nasional, masyarakat berperan utamanya dalam pembangunan ekonomi adalah Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah. Peternakan merupakan bagian integral dari bidang pertanian yang merupakan salah satu bidang andalan dalam menopang perekonomian masyarakat yang berbasis kepada perekonomian. Dengan demikian peningkatan taraf hidup bisa dilakukan melalui sektor peternakan. Salah satu olahan yang di dapat dari peternakan adalah hasil olahan dari sapi yang berupa kulit kikil sapi. UD Mekar Putra merupakan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah yang memproduksi bahan baku untuk makanan berbahan kulit sapi. UD Mekar Putra memiliki permasalahan dalam perencanaan persediaan bahan baku yang tergolong belum dilakukan secara teratur. Dengan demikian, perusahaan seringkali tidak bisa memenuhi kebutuhan pasar sehingga terjadi *shortage* karena tidak adanya stok minimal bahan baku. Dari permasalahan tersebut akan dilakukan simulasi monte carlo, dengan input modelling berupa data produksi dan kebijakan yang diterapkan untuk mengetahui tingkat *shortage*. Kemudian dilakukan replikasi sebanyak 30 kali, hasilnya rata-rata *shortage* perharinya sebesar 19,53 kg perharinya. Untuk itu dilakukan skenario alternatif dengan meningkatkan *service level* menjadi 99 % sehingga *reorder point* menjadi 1372 kg berdasarkan perhitungan metode *min-max*. Hasilnya rata-rata *shortage* perharinya sebesar 6,06 kg perharinya. Perubahan kebijakan lainnya dengan mengurangi jumlah pemesanan bahan baku menjadi 5 % menjadi 6935 kg. Hasilnya rata-rata *shortage* perharinya sebesar 14,23 kg perharinya. Sehingga alternatif yang terbaik untuk mengurangi masalah yaitu alternatif pertama dengan dengan meningkatkan *service level* menjadi 99 % sehingga *reorder point* menjadi 1372 kg dan untuk permasalahan selanjutnya akan dianalisis menggunakan *fishbone diagram*. Dengan *fishbone diagram*, dapat diambil langkah terhadap faktor potensial yang mempengaruhi masalah yang terjadi. Dengan menggunakan dua metode tersebut dapat diharapkan UD Mekar Putra dapat menerapkan kebijakan terpilih dan masalah yang terjadi bisa dikurangi.

Kata kunci : Persediaan, Simulasi, Monte Carlo, *Fishbone Diagram*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	6
2.1. Kajian Deduktif.....	6
2.1.1 Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM).....	6
2.1.2 Proses Produksi.....	7
2.1.3 Persediaan	7
2.1.4 Simulasi Monte Carlo	8
2.1.5 Metode <i>Min-Max Stock</i>	9
2.1.6 <i>Fishbone Diagram</i>	10
2.2. Kajian Induktif	11
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1. Objek dan Lokasi Penelitian	16
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	16
3.3. Diagram Alur Penelitian	17
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	20
4.1. Pengumpulan Data	20

4.1.1	Data Produksi.....	20
4.1.2	<i>Fishbone Diagram</i>	21
4.2.	Pengolahan Data.....	22
4.2.1	Simulasi Monte Carlo	22
4.2.2	Validasi	27
4.2.3	<i>Inventory Valuation</i>	29
4.2.4	Pengembangan Model.....	32
4.2.5	Perbandingan <i>Shortage</i> , Kadaluwarsa	38
4.2.6	Pemilihan Skenario.....	41
BAB V PEMBAHASAN.....		45
5.1	Analisa Model	45
5.1.1.	Model Awal	45
5.1.2.	Skenario Pertama	46
5.1.3.	Skenario Kedua.....	46
5.2	Pemilihan Skenario	46
5.3	<i>Fishbone Diagram</i>	47
BAB VI PENUTUP		50
6.1.	Kesimpulan	50
6.2.	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN.....		53

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Induktif.....	11
Tabel 4. 1 Data Permintaan.....	20
Tabel 4. 2 Data <i>Lead Time</i> , <i>Reorder Point</i> , dan Jumlah Pemesanan.....	21
Tabel 4. 3 Probabilitas Permintaan Produk	22
Tabel 4. 4 Simulasi Monte Carlo Model Awal	25
Tabel 4. 5 Data Historis dan Data Simulasi Permintaan Produk	27
Tabel 4. 6 <i>Mean</i> dan Standar Deviasi Permintaan	28
Tabel 4. 7 Perhitungan Uji Dua Rata-Rata Permintaan	28
Tabel 4. 8 <i>Stock Card</i> Bahan Baku.....	30
Tabel 4. 9 Simulasi Monte Carlo Skenario Pertama.....	34
Tabel 4. 10 Simulasi Monte Carlo Skenario kedua	36
Tabel 4. 11 Perbandingan Shortage Antara Model.....	39
Tabel 4. 12 Perbandingan <i>Expired</i> Antara Model	40
Tabel 4. 13 Model Awal dengan Skenario Pertama	43
Tabel 4. 14 Model Awal dengan Skenario Kedua	43



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Penelitian	17
Gambar 4. 1 <i>Fishbone Diagram</i>	21
Gambar 4. 2 Pengujian Distribusi.....	24
Gambar 4. 3 Perbandingan <i>Shortage</i>	38
Gambar 4. 4 Perbandingan Nilai <i>Expired</i>	39



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peningkatan perbaikan taraf hidup masyarakat bisa ditingkatkan melalui pembangunan nasional. Peran ini dilakukan oleh masyarakat maupun pemerintah dalam pembangunan nasional. Pemerintah memiliki peran untuk melindungi, mengarahkan dan membangun iklim pembangunan nasional untuk menunjangnya. Dalam pembangunan nasional, masyarakat berperan utamanya dalam pembangunan ekonomi adalah Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (Sarfiah, et al., 2019). Sistem pengelolaan yang baik dapat meningkatkan kualitas UMKM sebagai salah satu sektor pembangunan nasional. Salah satu Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah memiliki potensi untuk dikembangkan adalah sektor peternakan.

Peternakan merupakan bagian integral dari bidang pertanian yang merupakan salah satu bidang andalan dalam menopang perekonomian masyarakat yang berbasis kepada perekonomian (Samadi, et al., 2020). Dengan demikian peningkatan taraf hidup bisa dilakukan melalui sektor peternakan. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS, 2019), jumlah populasi sapi ternak untuk dipotong meningkat terus dari tahun ke tahun. Salah satu olahan dari sapi yang berkualitas adalah kulit kikal sapi (Saepurohman, et al., 2019).

Sebagai salah satu sektor penting dalam pembangunan nasional, kualitas UMKM harus terus diperbaiki. Perbaikan tersebut dapat dilihat dan dilakukan pada sistem pengelolaannya termasuk sistem pada proses produksinya. Kualitas UMKM dapat ditingkatkan melalui proses produksi yang baik. Proses produksi adalah sesuatu yang dihasilkan oleh suatu perusahaan baik bentuk barang (*goods*) maupun jasa (*service*) dalam suatu periode waktu yang selanjutnya dihitung sebagai nilai tambah bagi perusahaan (Irhami, 2014).

Dengan proses produksi yang baik dan lancar maka akan menghasilkan produk yang berkualitas. Kadangkala proses tidak berjalan dengan lancar disebabkan oleh beberapa masalah. Diantaranya masalah tersebut yaitu menentukan jadwal produksi agar selesai sesuai permintaan, memastikan material untuk melakukan produksi, memperkirakan ketersediaan bahan, (Noerpratomo, 2018). Masalah yang ini bisa menimbulkan keterlambatan dalam memenuhi permintaan konsumen serta kekurangan dan kelebihan ketersediaan material produksi.

Pada penelitian ini dilakukan dengan mengambil studi kasus pada salah satu UMKM di kota Tangerang yaitu UD Mekar Putra. UD Mekar Putra merupakan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah yang memproduksi bahan baku untuk makanan berbahan kulit sapi. Usaha ini telah berdiri sejak tahun 2006. Usaha ini menasar permintaan pasar akan kulit sapi untuk diolah menjadi bahan baku makanan. Permintaan pasar akan bahan kulit sapi untuk diolah menjadi makanan dimanfaatkan untuk mendapatkan margin keuntungan bagi usaha kecil menengah ini. Permintaan pasar akan bahan baku kiki kulit sapi sulit dipenuhi dikarena masa kadaluarsa bahan baku yang sudah selesai diolah tidak dapat bertahan lama. Oleh karena itu persediaan bahan baku untuk memenuhi kebutuhan pasar perlu direncanakan secara tepat, Perencanaan persediaan bahan baku belum dilakukan secara tepat dikarenakan perusahaan belum menetapkan nilai dalam perencanaan produksi perusahaan. Dengan demikian, perusahaan seringkali tidak bisa memenuhi kebutuhan pasar sehingga terjadi *shortage* karena tidak adanya jumlah minimal bahan baku (*safety stock*) yang tersedia digudang. Hal lain yang menyebabkan belum adanya penentuan minimal bahan baku karena terdapat yang masa kadaluarsa bahan baku yang sudah diolah terbilang singkat selama dua hari.

Dari penjelasan diatas, dilakukan perencanaan persediaan dengan metode simulasi monte carlo. Simulasi menggunakan model Monte Carlo dapat diaplikasikan kedalam produk olahan pangan termasuk makanan yang masa kadaluarsa yang cukup singkat (Ardiansah, et al., 2019). Simulasi monte carlo memiliki kelebihan adalah hasil taksirannya konvergen ke solusi analitik dengan semakin banyak simulasi yang dilakukan (Glasserman, 2003). Selain itu metode ini memanfaatkan *strong law of large number* dalam melakukan perhitungan, artinya semakin banyak variabel acak yang digunakan akan semakin baik pula pendekatan nilai eksaknya sehingga bisa diaplikasikan untuk menyelesaikan persoalan yang rumit. Hal lainnya yang mendukung penggunaan metode ini yaitu dengan memiliki sifat *garbage in garbage out*, sehingga dapat disimpulkan

bahwa hasil simulasi tergantung dari input yang di masukkan. Penggunaan dari metode ini adalah untuk melihat penerapan hasil perhitungan metode pada persediaan ke dalam beberapa waktu untuk melihat prediksi kondisi *shortage*. Dilakukan beberapa skenario untuk mengurangi masalah tersebut. Salah satu metode yang digunakan dalam skenario tersebut dengan metode *min-max*. Kemudian dilakukan analisis masalah menggunakan metode *fishbone diagram*. Metode *fishbone diagram* dapat digunakan untuk mengidentifikasi berbagai sebab potensial dari satu efek atau masalah (Kinanthi, et al., 2016). Dari hasil didapatkan, diberikan rekomendasi perbaikan untuk perencanaan persediaan bahan baku UD Mekar Putra.

1.2.Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yaitu

1. Bagaimana kondisi awal persediaan di UD Mekar Putra berdasarkan model simulasi *monte carlo*?
2. Apa rekomendasi alternatif untuk mengurangi masalah yang terjadi berdasarkan analisis metode *monte carlo*?
3. Apa rekomendasi perbaikan terhadap permasalahan yang terjadi menggunakan *fishbone diagram*?

1.3.Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui kondisi awal perencanaan persediaan bahan pada UD Mekar Putra.
2. Mengetahui rekomendasi alternatif untuk mengurangi masalah yang terjadi berdasarkan analisis metode *monte carlo*.
3. Mengetahui rekomendasi perbaikan terhadap permasalahan yang terjadi menggunakan *fishbone diagram*

1.4.Batasan Masalah

Adapun batasan permasalahan dari penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini dilakukan di UD Mekar Putra.

2. Peneliti tidak melakukan analisis biaya.
3. Pengambilan data dilakukan selama 6 bulan, dari bulan Juni 2021 sampai dengan bulan November 2021.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun penelitian ini didapat manfaat bagi peneliti dan perusahaan yaitu:

1. Peneliti

Manfaat yang didapat oleh peneliti adalah dapat diterapkannya keilmuan teknik industri untuk menyelesaikan suatu permasalahan nyata yang ada di perusahaan serta sebagai salah satu syarat dalam mendapatkan gelar sarjana.

2. Perusahaan

Dengan dilakukannya penelitian mengenai perencanaan persediaan bahan baku, UMKM UD Mekar Putra dapat mengetahui langkah tepat yang dilakukan agar perencanaan persediaan bahan baku yang digunakan dapat berjalan dengan baik .

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dijadikan sebagai pedoman dalam penulisan penelitian agar lebih terstruktur yang berisi mengenai penjelasan langkah-langkah dalam penelitian ini:

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab 1 menguraikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan dari penelitian yang dilakukan di UMKM UD Mekar Putra.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada Bab II menguraikan kajian literatur berupa kajian deduktif dan induktif yang dijadikan sebagai acuan dalam melakukan penelitian dengan syarat dan kriteria yang sesuai di UD Mekar Putra.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada Bab III menguraikan alur dari penelitian yang akan dilakukan secara terstruktur dari lokasi penelitian, objek penelitian, jenis data yang digunakan, metode pengumpulan dan pengolahan data, alat bantu yang digunakan, serta diagram alir dari penelitian yang akan dilakukan di UD Mekar Putra.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada Bab IV menguraikan bagaimana proses pengumpulan data didapatkan hingga pengolahan data menggunakan metode yang digunakan serta menjadi tolak ukur untuk melanjutkan pada bab selanjutnya.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab IV menguraikan hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya serta memuat analisis terkait pengolahan data dengan menyesuaikan pada tujuan, teori, dan alur penelitian sehingga dapat diperoleh kesimpulan dan saran yang sesuai.

BAB VI PENUTUP

Pada Bab IV menguraikan kesimpulan yang menjawab dari tujuan penelitian serta berisi saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan untuk merekomendasikan pada objek yang diteliti serta untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1.Kajian Deduktif

2.1.1 Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki definisi yang berbeda pada setiap literatur menurut beberapa instansi atau lembaga bahkan undangundang. Sesuai dengan Undang-Undang nomor 20 tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), UMKM didefinisikan yaitu:

1. Usaha mikro adalah usaha produktif milik orang perorangan dan/atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria Usaha Mikro sebagaimana diatur dalam Undang-Undang ini.
2. Usaha Kecil adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau bukan cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dari Usaha Menengah atau Usaha Besar yang memenuhi kriteria Usaha Kecil sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang ini.
3. Usaha Menengah adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, ataupun menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dengan Usaha Kecil atau Usaha Besar dengan jumlah kekayaan bersih atau hasil penjualan tahunan sebagaimana diatur dalam Undang-undang ini.

Berdasarkan kekayaan dan hasil penjualan, menurut Undang-undang Nomor 20 tahun 2008 pasal 6, kriteria usaha mikro yaitu:

1. Memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp 50.000.000,00 (lima puluh juta rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau

2. Memiliki hasil penjualan tahunan paling banyak Rp 300.000.000,00 (tiga ratus juta rupiah).

Kriteria usaha kecil adalah yaitu:

1. Memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp 50.000.000,00 (lima puluh juta rupiah) sampai dengan paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau
2. Memiliki hasil penjualan tahunan lebih dari Rp 300.000.000,00 (tiga ratus juta rupiah) sampai dengan paling banyak Rp 2.500.000.000,00 (dua milyar lima ratus juta rupiah).

Sedangkan kriteria usaha menengah adalah yaitu:

1. Memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah) sampai dengan paling banyak Rp 10.000.000.000,00 (sepuluh milyar rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau
2. Memiliki hasil penjualan tahunan lebih dari Rp 2.500.000.000,00 (dua milyar lima ratus juta rupiah) sampai dengan paling banyak Rp 50.000.000.000,00 (lima puluh milyar rupiah).

2.1.2 Proses Produksi

Proses produksi merupakan suatu bentuk kegiatan yang paling penting dalam pelaksanaan produksi disuatu perusahaan, hal ini karena proses produksi merupakan metode atau cara bagaimana kegiatan penambahan manfaat atau penciptaan manfaat tersebut dilaksanakan (Noerpratomo, 2018). Menurut (Sofjan, 2008) adalah proses produksi adalah suatu keadaan dimana proses penciptaan atau aktivitas penambahan faedah suatu barang tidak terhambat oleh suatu apapun.

2.1.3 Persediaan

Persediaan yang terdapat di dalam perusahaan merupakan bagian dari asset (kekayaan) perusahaan, maka pimpinan perusahaan sangat berkepentingan untuk memantaunya. Pemantauan ini bertujuan untuk menjaga persediaan dari kehilangan dan agar selalu tersedia sesuai dengan kebutuhan perusahaan dan untuk menjamin kelancaran operasi perusahaan (Heriyana, 2020).

Terdapat beberapa tujuan dalam pengendalian persediaan, tujuan dalam pengendalian persediaan dalam industri manufaktur adalah yaitu (Ishak, 2010):

1. Pemasaran menginginkan pelayanan konsumen dengan durasi waktu yang seminimal mungkin.
2. Produksi beroperasi secara efisien, yakni mengimplikasikan order produksi yang tinggi akan menghasilkan nilai persediaan yang berbanding lurus.
3. Pembelian (*purchasing*) dalam rangka efisiensi, yakni menginginkan persamaan produksi yang besar dalam jumlah sedikit pada pesanan yang kecil didalam kuantitas pemesanan yang rutin.
4. Keuangan (*finance*) ingin mendapatkan biaya investasi yang kecil/minimal dan efek negatif dalam pengembalian aset seminimal mungkin.
5. Personalia (*personel and Industrial Reaitionship*) menginginkan adanya persediaan untuk mengantisipasi fluktuasi kebutuhan tenaga kerja dan PHK tidak dilakukan.
6. Rekayasa (*Enginerring*) menginginkan persediaan minimal dalam mengantisipasi terjadinya rekayasa engineering.

Adapun biaya –biaya yang digunakan berkaitan dalam persediaan bahan baku yaitu:

1. Biaya penyimpanan (*holding cost* atau *carrying cost*) Biaya penyimpanan per periode akan semakin besar bila jumlah atau kuantitas bahan yang disimpan semakin tinggi. Contohnya adalah biaya pemeliharaan bahan baku.
2. Biaya pemesanan (*ordering cost*) Biaya persediaan akan semakin besar apabila frekuensi pemesanan semakin tinggi atau sering dilakukan. Contohnya adalah biaya administrasi.

2.1.4 Simulasi Monte Carlo

Suatu sistem terdefiniskan sebagai dari beberapa entitas yang bisa terdiri dari manusia mesin atau objek lainnya yang memiliki interaksi, sehingga dapat menghasilkan satu tujuan yang sama (Kelton, et al., 2007). Kegiatan menirukan suatu sistem disebut dengan simulasi, simulasi adalah suatu metode yang menitik beratkan pada peniruan suatu sistem yang menjadi objek kajiannya.

Menurut Asmugi (Asmugi, 2007), penyesuaian dalam menirukan suatu sistem merupakan langkah dalam menyelesaikan masalah yang terjadi pada sistem yang diteliti, dikarenakan ketidak- memadai menirukan sistem secara keseluruhan, maka akan ada

batasan-batasan dan anggapan dalam persoalan tersebut. Penggunaan metode simulasi erat akan perangkat komputer dalam penyelesaian masalah yang terjadi.

Menurut (Hutahaean, 2018) terdapat beberapa tahapan dalam pembuatan model simulasi Monte Carlo terdapat beberapa langkah yakni yaitu :

1. Membuat distribusi kemungkinan untuk setiap variabel yang memiliki unsur probabilistik.
2. Melakukan input modelling dengan menentukan distribusi probabilitas kumulatif untuk *variabel-variabel* tersebut.
3. Menentukan interval angka bilangan *Random Number*.
4. Membuat simulasi dari rangkaian percobaan (eksperimen).
5. Melakukan replikasi hasil simulasi

2.1.5 Metode *Min-Max Stock*

Metode *Min-Max stock* (Kinanthi, et al., 2016) adalah metode pengendalian persediaan stock pengaman yang harus ada, kebijakan persediaan minimum, dan persediaan maksimum . Pengendalian persediaan menggunakan metode *Min-Max.stock* meliputi beberapa tahapan yaitu:

1. Menentukan Persediaan Pengaman (*Safety Stock*). *Safety Stock* atau persediaan pengaman adalah persediaan ekstra yang perlu ditambah untuk menjaga sewaktu-waktu ada tambahan kebutuhan atau keterlambatan kedatangan barang.
2. Menentukan Persediaan Minimum (*Minimum Inventory*). *Minimum Stock* adalah saat atau titik dimana pemesanan kembali harus diadakan sehingga kedatangan atau penerimaan bahan tepat pada waktunya dimana jumlah persediaan sama dengan *Safety Stock*..
3. Menentukan Persediaan Maksimum (*Maximum Inventory*) adalah jumlah maksimum yang diperbolehkan untuk disimpan dalam persediaan.

Langkah-langkah perhitungan dengan menggunakan metode Min Max dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung rata rata permintaan dan *lead time* menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Rata-rata permintaan} = \frac{(d1+d2+d3+..+dn)}{n} \dots\dots\dots(2.1)$$

$$\text{Rata-rata } leadtime = \frac{(l1+l2+l3+..+ln)}{n} \dots\dots\dots(2.2)$$

2. Menghitung standar deviasi permintaan dan *leadtime* (Sdl) dengan persamaan berikut:

$$Sdl = sd \times \sqrt{l} \dots\dots\dots (2.3)$$

3. Penentuan persediaan pangaman (*safety stock*)

$$SS = Sdl \times Z \dots\dots\dots (2.4)$$

4. Penentuan *re-order point* (ROP) yaitu titik di mana pemesanan kembali dilakukan.

Persamaan untuk menghitung ROP adalah sebagai berikut:

$$ROP = (d \times l) + SS \dots\dots\dots (2.5)$$

5. Penentuan *economic order quantity* (EOQ) yaitu jumlah kuantitas setiap pemesanan menggunakan persamaan berikut:

$$EOQ = 2 \times d \dots\dots\dots (2.6)$$

6. Penentuan persediaan maksimum (*maximum inventory*) yaitu jumlah kuantitas maksimum diperbolehkan disimpan di persediaan. Persediaan maksimum dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persediaan maksimum} = (2 \times d \times l) + SS \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan:

SS = *safety stock*

Sdl = standar deviasi *demand* dan *leadtime*

d = rata-rata *demand*

l = rata-rata *leadtime*

Z = *service level*

ROP = *re-order point*

EOQ = *economic order quantity*

2.1.6 *Fishbone Diagram*

Diagram *Fishbone* adalah teknik grafis dan merupakan alat yang baik untuk menemukan dan menganalisis secara signifikan faktor-faktor yang mempengaruhi dalam mengidentifikasi karakteristik kualitas hasil kerja (Slamet, 2016). Tujuan dari diagram *fishbone* adalah untuk mencari faktor yang mempengaruhi mutu dari sebuah proses dan untuk memetakan inter-relasi antar faktor-faktor.

2.2.Kajian Induktif

Kajian induktif berisikan hasil penelitian-penelitian berkaitan dengan topik yang sedang diteliti:

Tabel 2. 1 Kajian Induktif

No	Penulis	Judul	Monte Carlo	Min Max	Fishbone Diagram	UMKM
1	Hendro Zalmadani, Julius Santony, Yuhandri Yunus (2020)	Prediksi Optimal Dalam Produksi Bata Merah Menggunakan Metode Monte Carlo	✓	-	-	✓
2	Moh. Jufriyanto (2020)	Peramalan Permintaan Keripik Singkong Dengan Simulasi Monte Carlo	✓	-	-	✓
3	Irfan Ardiansah, Totok Pujianto, & Indita Intan Perdana (2019)	Penerapan Simulasi Monte Carlo Dalam Memprediksi Persediaan Produk Jadi Pada Ikm Buluk Lupa	✓	-	-	✓
4	Lusi Mei Cahya Wulandari & Laurensia Dilawati Indrianto (2021)	Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Biji Plastik Menggunakan Pendekatan Simulasi Monte Carlo	✓	✓	-	-

Tabel 2. 2 Kajian Induktif (Lanjutan)

No	Penulis	Judul	Monte Carlo	Min Max	Fishbone Diagram	UMKM
5	Nuriyanto (2017)	Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode EOQ (<i>Economic Order Quantity</i>) Di Ukm Podo Rukun Pandaan	-	-	-	✓
6	Mareta Indriyani & Wiwik Budiawan (2018)	Analisis Penyebab Terjadi <i>Overstock</i> Pada PT. Hitachi Construction Machinery Indonesia		✓	✓	-
7	Hudori (2019)	Peramalan Kebutuhan Dan Pengendalian Persediaan <i>Calcium Carbonate</i> Di Pabrik Kelapa Sawit	✓	-	-	-
8	Mia Juliana Siregar (2021)	Pengendalian Stok <i>Spareparts</i> Mobil Dengan Metode Eoq Dan <i>Min-Max Inventory</i>	-	✓	✓	-
9	Yudha Trio Al-hadiid, Enny Supartini, Restu Arisanti (2020)	Analisis Persediaan Dengan Peramalan Crumb Rubber SIR 20 Menggunakan Simulasi Monte Carlo Studi Kasus di PT (P&P) Lembah Karet)	✓	-	-	-
10	Kiki Hariani Manurung Dan Julius Santony (2019)	Simulasi Pengadaan Barang Menggunakan Metode Monte Carlo	✓	-	-	-
11	Ferry Jati Waskito (2022)	Penerapan Simulasi Monte Carlo Dalam Upaya Perencanaan Bahan Baku Untuk Mengurangi <i>Shortage</i> (Studi Kasus: UD Mekar Putra)	✓	✓	✓	✓

Pada penelitian ini, dilakukan untuk memprediksi produksi batu merah di UMKM kota Pariaman sehingga bisa menentukan biaya produksi untuk proses produksi selanjutnya. Peneliti ini menggunakan metode simulasi monte carlo dengan *input modelling* data produksi dari tahun 2017 sampai dengan 2019. Hasilnya produksi setiap tahunnya meningkat. Kemudian perbandingan antara data produksi dengan data output simulasi terdapat presentase rata-rata 92 % untuk tingkat kesamaannya. Sehingga hasil rata-rata produksi perbulannya yang dihasilkan oleh simulasi bisa dipertimbangkan dalam memproduksi batu bata merah kedepannya. (Zalmadani, et al., 2020)

Pada penelitian ini, dilakukan untuk memprediksi permintaan keripik singkong di UMKM Difa. Penelitian ini menggunakan metode simulasi monte carlo. Peneliti ini menggunakan metode simulasi monte carlo dengan *input modelling* data produksi dari tahun 2018 sampai dengan 2019. Hasilnya produksi setiap bulannya naik turun. Kemudian perbandingan antara data produksi dengan data output simulasi terdapat presentase rata-rata 97,53% untuk tingkat kesamaannya. Sehingga hasil simulasi bisa digunakan untuk evaluasi oleh UMKM Difa. (Jufriyanto, 2020)

Penelitian bertujuan untuk bertujuan untuk memprediksi persediaan produksi keripik tempe IKM Buluk Lupa. Penelitian ini menggunakan metode simulasi monte carlo. Peneliti ini dilakukan di IKM Buluk Rupa. Simulasi persediaan dengan model simulasi seperti ini akan mampu membantu pihak IKM dalam mengelola usahanya dengan menggunakan metode FIFO, terutama untuk perencanaan dan pengelolaan produksi bahan jadi sehingga menghasilkan produksi yang lebih terstruktur (Ardiansah, et al., 2019).

Pada penelitian ini dilakukan untuk mengendalikan persediaan untuk meminimalkan biaya penyimpanan. Penelitian ini menggunakan metode simulasi monte carlo, dan *min-max*. Penelitian ini dilakukan di perusahaan jerigen plastik yang berlokasi di Rungkut Industri, Surabaya. Peneliti ini menggunakan metode simulasi monte carlo dengan *input modelling* data produksi biji plastik jenis PET (*Polyethylen Terephtholate*) dari maret sampai dengan juni tahun 2019. Pendekatan simulasi Monte Carlo digunakan untuk menentukan model persediaan yang tepat di masa mendatang, dengan *perpetual inventory simulation*, *periodic inventory simulation* dan *min-max*. Berdasarkan permintaan saat ini, metode EOQ menghasilkan jumlah pesanan ekonomis 20.055 kg, *Safety Stock* 12.687 kg, reorder point 53.380 kg, dengan total biaya persediaan Rp

116.237.173. Sedangkan pendekatan simulasi Monte Carlo yang dilakukan untuk permintaan 34 minggu mendatang, metode EOQ juga menghasilkan biaya persediaan minimal, dibandingkan metode yang lain. Metode EOQ dapat diajukan kepada perusahaan dalam menetapkan kebijakan persediaan. (Wulandari & P, 2021)

Pada penelitian ini untuk memprediksi permintaan pasar akan jagung gerit (*GreatCorn*). Penelitian ini dilakukan pada UKM Podo Rukun yang bertempat di dusun krajan, desa gendro kecamatan tutur kabupaten pasuruan. Penelitian ini menggunakan metode EOQ, *Safety Stock & ROP*. Berdasarkan perhitungan mencangkup dengan pemesanan ulang (*ROP*) dan *Safety Stock* dimana UKM podo rukun pemesanan ulang dalam 1 bulan sebanyak 3 kali pemesanan bahan baku perusahaan pada jumlah sebesar 8,57 kwintal. (Nuriyanto, 2017)

Pada penelitian ini, bertujuan untuk mengurangi biaya penyimpanan dengan menganalisis keadaan persediaan yang terjadi di perusahaan. Penelitian ini dilakukan di PT. Hitachi Construction Machinery Indonesia pada komponen *cover engine*. Metode yang dilakukan menggunakan *min-max* dan *fishbone diagram*. Menurut metode *fishbone diagram*, masalah yang terjadi yaitu terjadi *overstock* pada persediaan. Menurut metode *min-max*, jumlah persediaan komponen didapat *buffer inventory* sebesar 139 unit. Untuk menyelesaikan hal tersebut dilakukan, perusahaan dapat melakukan pemesanan komponen *cover engine* sebanyak 142 unit per 102 hari. (Indriyani & Budiawan, 2018)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui meramalakan produksi sehingga bisa memenuhi kebutuhan bahan kimia Calcium Carbonate. Penelitian ini dilakukan di Pabrik Kelapa Sawit. Metode yang digunakan simulasi monte carlo. Hasilnya dengan menerapkan kebijakan *reorder point* dan *safety stock*, kinerja persediaan menjadi lebih baik. Kemudian keadaan *shortage* dalam persediaan tidak terjadi. . (Hudori, n.d.)

Penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan persediaan stok *spareparts* diperusahaan. Penelitian ini menggunakan metode *eoq*, *min-max*, *fishbone diagram*. Hasilnya dari hasil analisis fishbone diagram ditunjukkan penumpukan jenis item lem kaca dapat diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi penumpukan barang, yaitu: man: estimasi dilakukan atas persepsi sendiri; method: belum ada kebijakan yang mengatur jumlah pemesanan dalam sekali pesan, dan material: sifat dari sparepart yang tidak kadaluwarsa. Dengan penerapan metode EOQ melalui proses peramalan permintaan

dalam setahun ke depan, maka perusahaan mampu menghemat Rp3.939.330 dalam pengadaan produk per tahun dan mampu mengurangi biaya penyimpanan barang sebesar Rp10.119.635 per tahun. (Siregar, 2021)

Penelitian ini bertujuan untuk meramal persediaan bahan baku untuk mencegah terjadi *stock out*. Penelitian ini dilakukan di PT Perindustrian Dan Perdagangan Lembah Karet. Penelitian ini menggunakan metode simulasi monte carlo. Hasilnya diberlakukan *safety stock* untuk 5 bulan kedepan untuk bulan Agustus, September, Oktober, November, dan Desember 2020 berturut-turut sebanyak 1119.7564 unit, 1084.3703 unit , 1075.6948 unit, 1046.5081 unit, dan 1142.6399 unit. (Al-hadiid, et al., 2020)

Pada penelitian ini bertujuan untuk menentukan persediaan barang untuk memenuhi kebutuhan pasar. Penelitian ini dilakukan di PT. Rizano Cipta Mandiri Padang. Penelitian ini menggunakan metode simulasi monte carlo. Penelitian ini dilakukan tahun 2016 sampai tahun 2018. Kemudian perbandingan antara data produksi dengan data *output* simulasi terdapat presentase rata-rata 97,53% untuk tingkat kesamaannya. Sehingga hasil simulasi bisa digunakan untuk evaluasi oleh PT. Rizano Cipta Mandiri Padang. (Manurung & Santony, 2019)

Pada Peneliitan ini bertujuan untuk merencanakan persediaan bahan baku sehingga bisa memenuhi kebutuhan konsumen akan produk jadi. Penelitian ini dilakukan di UD Mekar Putra. Penelitian ini menggunakan metode simulasi monte carlo, *min max* dan *fishbone diagram*. Penelitian ini dilakukan bulan juni 2021 sampai dengan november 2021. Hasilnya dengan metode simulasi monte carlo dipilih skenario pertama yang menggunakan perhitungan berdasarkan *min max*. Kemudian dianalisis menggunakan *fishbone diagram* untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi masalah yang ada. Masalah yang terjadi yaitu *shortage* (kekurangan produk jadi) bisa kurangi dari 19,53 kg menjadi 6,06 kg rata-rata perharinya dengan merubah kebijakan menurut metode simulasi skenario pertama. Dengan demikian skenario pertama bisa menjadi alternatif terbaik untuk mengurangi masalah yang terjadi. (Ferry Jati Waskito, 2022)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Objek dan Lokasi Penelitian

Objek dalam penelitian ini yaitu tingkat persediaan bahan baku di UD Mekar Putra. Penelitian berlokasi di Kota Tangerang, Banten.

3.2. Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini terdapat 2 (dua) jenis data yang digunakan untuk menunjang pengolahan data penelitian yaitu:

1. Data primer

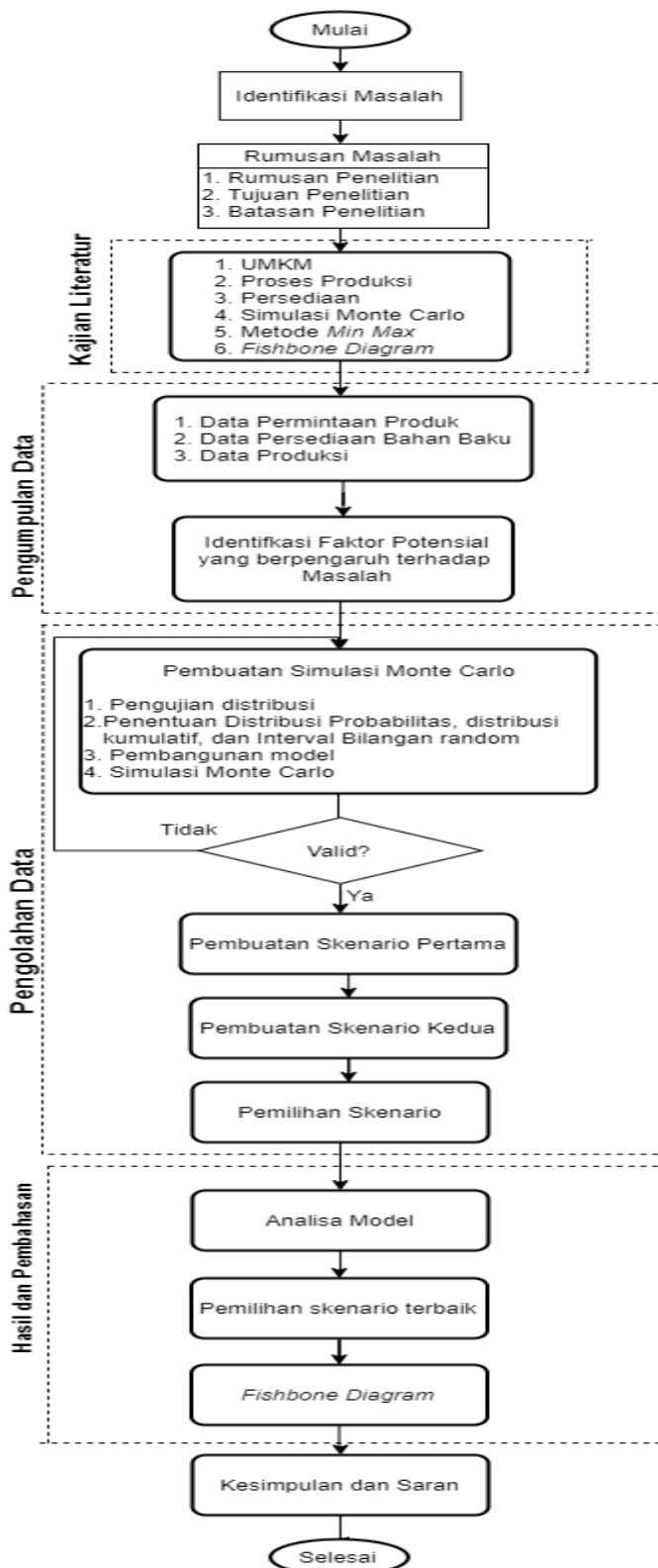
Data primer merupakan data-data yang diperoleh secara langsung di lapangan dengan sumber terkait. Metode yang digunakan yaitu wawancara. Metode ini dilakukan untuk memperoleh keterangan yang mendukung tujuan penelitian dengan bertatap muka secara langsung dan tanya jawab antara peneliti dengan *expert* yaitu pemilik yang berpengalaman dan berkompeten dalam mengelola.

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung dari data primer yang diperoleh secara tidak langsung melainkan diperoleh melalui sumber lain seperti artikel, jurnal, prosiding, buku, dan laporan perusahaan. beberapa literatur yang dijadikan sebagai acuan dalam pengolahan data terkait pengelolaan persediaan. Data yang diperoleh dari hasil laporan perusahaan digunakan untuk mendapatkan jumlah permintaan terhadap bahan baku, *lead time* pemesanan bahan baku serta jumlah produksi.

3.3. Diagram Alur Penelitian

Adapun diagram alur penelitian yaitu :



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Adapun penjelasan alur penelitian sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk memahami kondisi lapangan yang di tempat penelitian. Dalam penelitian ini, diidentifikasi masalah terdapat di bagian perencanaan persediaan bahan baku.

2. Merumuskan masalah, tujuan dan batasan penelitian.

Kemudian masalah yang ada dirumuskan untuk menentukan tujuan dan batasan masalah sehingga bisa fokus terhadap objek yang teliti.

3. Kajian Literatur

Peneliti melakukan kajian literatur sehingga informasi yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian bisa didapatkan.

4. Pengumpulan Data

Langkah selanjutnya yang dilakukan yaitu mengumpulkan data baik dengan data primer maupun data sekunder.

5. Pengolahan Data

Setelah data yang dibutuhkan didapatkan oleh peneliti dilakukan pengolahan data. Data yang diolah melalui perhitungan manual maupun lewat bantuan *software*. Tahapan pengolahan data diantaranya penentuan distribusi probabilitas, distribusi kumulatif, dan interval bilangan random untuk membangun model simulasi monte carlo. Simulasi monte carlo yang sudah dibuat, kemudian dilakukan validasi. Setelah itu, dilakukan pengembangan model simulasi dengan skenario yang sudah ditentukan untuk mengurangi *shortage*.

6. Hasil dan pembahasan

Hasil yang didapatkan dari pengolahan data kemudian dianalisa. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan model awal dengan skenario yang telah buat. Kemudian dilakukan analisis untuk mengetahui faktor potensial yang mempengaruhi masalah yang terjadi menggunakan *fishbone diagram*.

7. Kesimpulan dan saran

Berdasarkan hasil yang diteliti, ditarik kesimpulan dan saran untuk menentukan alternatif yang bisa mengurangi masalah yang ada.



BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data

4.1.1 Data Produksi

Adapun permintaan bahan baku yaitu:

Tabel 4. 1 Data Permintaan

Tanggal	Juni (Kg)	Juli (Kg)	Agustus (Kg)	September (Kg)	Oktober (Kg)	November (Kg)
1	333	502	391	517	512	498
2	667	523	601	480	487	456
3	497	449	498	492	521	515
4	501	521	502	417	488	493
5	421	398	489	602	492	567
6	515	621	510	493	498	475
7	487	499	489	477	427	492
8	477	398	521	502	548	538
9	567	567	488	498	499	498
10	427	361	467	491	488	501
11	567	667	521	621	559	0
12	521	502	515	0	0	499
13	499	505	0	456	435	478
14	0	0	462	497	561	491
15	499	491	509	480	491	501
16	501	502	512	515	499	491
17	477	498	412	487	487	456
18	515	378	417	515	502	540
19	481	621	661	497	512	521
20	502	493	492	498	497	464
21	489	521	478	493	487	559
22	502	487	492	515	517	480
23	487	512	478	497	456	497
24	505	421	512	456	521	487
25	501	567	481	551	489	551
26	481	467	538	567	567	0

Tabel 4. 1 Data Permintaan

Tanggal	Juni (Kg)	Juli (Kg)	Agustus (Kg)	September (Kg)	Oktober (Kg)	November (Kg)
27	541	523	499	0	0	491
28	523	521	0	467	455	515
29	0	0	489	512	512	501
30	467	395	502	488	499	493
31	-	612	477	-	501	-
Total	13760	14623	15547	14312	15620	14663
Rata-Rata	465	468,46	464,62	469,37	467,97	468,27

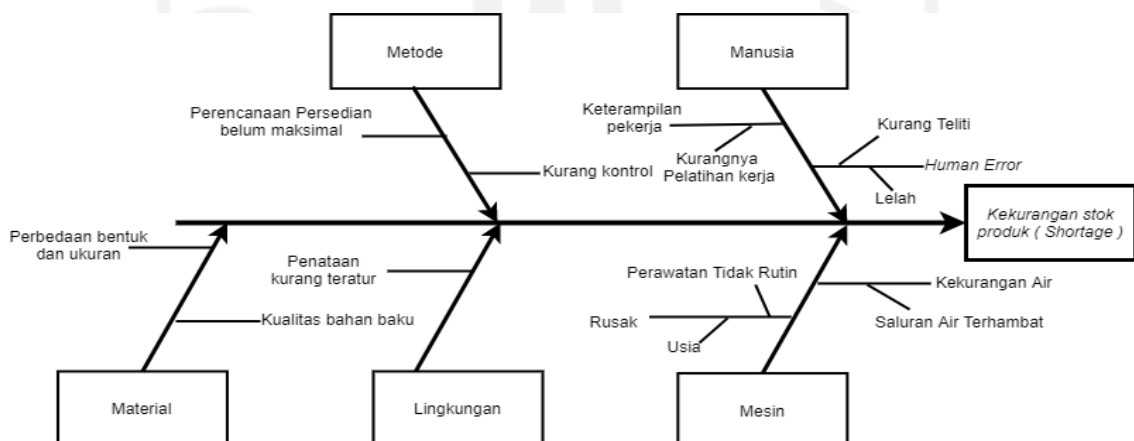
Adapun kebijakan produksi yang digunakan yaitu:

Tabel 4. 2 Data *Lead Time*, *Reorder Point*, dan Jumlah Pemesanan

<i>Lead Time</i> (Hari)	<i>Reorder Point</i> (Kg)	Jumlah produksi perhari (Kg)	Jumlah Pemesanan (Kg)
2	500	500	7300

4.1.2 *Fishbone Diagram*

Adapun data hasil verifikasi penyebab kekurangan produk (*shortage*) yang terjadi dengan *expert* yaitu pemilik tempat dan pengawas sebagai berikut:

Gambar 4. 1 *Fishbone Diagram*

Pada gambar 4.1 merupakan *fishbone diagram* dari permasalahan yang ada. Permasalahan itu yaitu kekurangan stok produk (*shortage*) yang menjadi kepala ikan. Berdasarkan gambar *fishbone diagram* itu terbaik menjadi lima aspek. Diantaranya dari aspek

manusia metode, material, mesin, dan mesin. Pada aspek manusia, faktor yang mempengaruhi diantaranya keterampilan pekerja dan *human error*. Pada aspek mesin, faktor yang mempengaruhi diantaranya kerusakan mesin dan kekurangan air saat produksi. Pada aspek metode, faktor yang mempengaruhi seperti perencanaan persediaan yang belum maksimal dan kurangnya kontrol.

Pada aspek lingkungan, faktor yang mempengaruhi yaitu penataan yang kurang teratur. Dampak yang dihasilkan, proses produksi kurang efektif. Pada aspek *material*, faktor yang mempengaruhi yaitu kualitas bahan baku dan karakteristik bahan baku. Terlihat pada gambar 4.1, terdapat perencanaan persediaan yang kurang baik. Hal ini mengakibatkan dapat terjadi keadaan dimana bahan baku yang dibutuhkan untuk diproduksi tidak tersedia, sehingga produk yang dihasilkan kurang maksimal.

4.2. Pengolahan Data

4.2.1 Simulasi Monte Carlo

Adapun probabilitas permintaan produk yaitu:

Tabel 4.3 Probabilitas Permintaan Produk

Permintaan	Frekuensi	Probabilitas	Probabilitas Kumulatif	Batas Bawah	Batas Atas
0	12	0,066	0,066	0	7
333	1	0,005	0,071	7	8
361	1	0,005	0,077	8	8
378	1	0,005	0,082	8	9
391	1	0,005	0,087	9	9
395	1	0,005	0,093	9	10
398	2	0,011	0,104	10	11
412	1	0,005	0,109	11	11
417	2	0,011	0,120	11	13
421	2	0,011	0,131	13	14
427	2	0,011	0,142	14	15
435	1	0,005	0,148	15	15
449	1	0,005	0,153	15	16
455	1	0,005	0,158	16	16
456	5	0,027	0,186	16	19

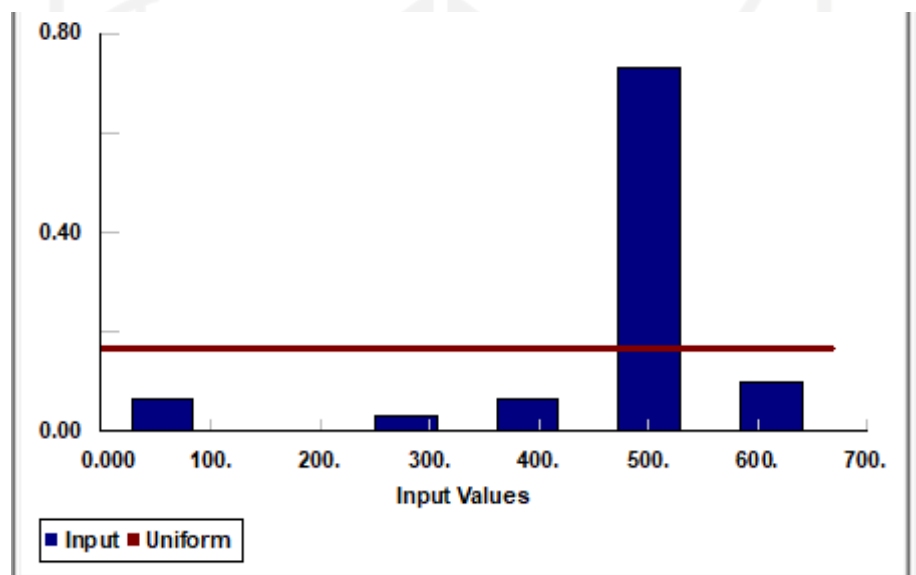
Tabel 4. 3 Probabilitas Permintaan Produk

Permintaan	Frekuensi	Probabilitas	Probabilitas Kumulatif	Batas Bawah	Batas Atas
462	1	0,005	0,191	19	20
464	1	0,005	0,197	20	20
467	4	0,022	0,219	20	22
475	1	0,005	0,224	22	23
477	4	0,022	0,246	23	25
478	3	0,016	0,262	25	27
480	3	0,016	0,279	27	28
481	3	0,016	0,295	28	30
487	8	0,044	0,339	30	34
488	4	0,022	0,361	34	37
489	5	0,027	0,388	37	39
491	6	0,033	0,421	39	43
492	5	0,027	0,448	43	45
493	5	0,027	0,475	45	48
497	6	0,033	0,508	48	51
498	7	0,038	0,546	51	55
499	8	0,044	0,590	55	60
501	7	0,038	0,628	60	63
502	9	0,049	0,678	63	68
505	2	0,011	0,689	68	69
509	1	0,005	0,694	69	70
510	1	0,005	0,699	70	70
512	7	0,038	0,738	70	74
515	8	0,044	0,781	74	79
517	2	0,011	0,792	79	80
521	9	0,049	0,842	80	85
523	3	0,016	0,858	85	86
538	2	0,011	0,869	86	87
540	1	0,005	0,874	87	88
541	1	0,005	0,880	88	88
548	1	0,005	0,885	88	89
551	2	0,011	0,896	89	90
559	2	0,011	0,907	90	91
561	1	0,005	0,913	91	92
567	7	0,038	0,951	92	96
601	1	0,005	0,956	96	96
602	1	0,005	0,962	96	97
612	1	0,005	0,967	97	97
621	3	0,016	0,984	97	99

Tabel 4. 3 Probabilitas Permintaan Produk

Permintaan	Frekuensi	Probabilitas	Probabilitas Kumulatif	Batas Bawah	Batas Atas
661	1	0,005	0,989	99	99
667	2	0,011	1,000	99	100
Total	183				

Berdasarkan tabel 4.3, diketahui data permintaan produk selama 6 bulan sebanyak 183 produk. Dengan bantuan stat::fit pada aplikasi promodel 7.5, data permintaan produk memiliki jenis distribusi yaitu berdistribusi *uniform*. Adapaun hasil uji distribusi tersebut sebagai berikut:



Gambar 4. 2 Pengujian Distribusi

Berdasarkan data tabel 4.3, dilakukan simulasi monte carlo selama 30 hari dengan menggunakan data yang dikumpulkan pada periode Juni 2021 sampai dengan November 2021 menggunakan *software Microsoft Excel*. Hal ini dilakukan untuk menentukan kebijakan yang terbaik dalam perencanaan persediaan untuk mengurangi *shortage* di UD Mekar Putra.

Adapun hasil simulasi monte carlo model awal:

Tabel 4. 4 Simulasi Monte Carlo Model Awal

Hari	<i>Random Number</i>	Permintaan (Kg)	Stok Bahan Baku Awal (Kg)	Stok Bahan Baku Akhir (Kg)	<i>Lead Time</i> Bahan Baku (Hari)	Stok Produk Jadi Awal (Kg)	Stok Produk Jadi Akhir (Kg)	<i>Shortage</i> (Kg)	<i>Expired</i> (Kg)	Status Pemesanan
1	37	489	3300	2800	0	500	11	0	0	-
2	86	538	2800	2300	0	511	0	27	0	-
3	46	493	2300	1800	0	500	7	0	0	-
4	44	492	1800	1300	0	507	15	0	0	-
5	71	512	1300	800	0	515	3	0	0	-
6	42	491	800	300	2	503	12	0	0	Pesan Bahan Baku
7	13	421	300	0	1	300	0	121	0	-
8	24	477	7300	6800	Pesanan Diterima	500	23	0	0	-
9	55	499	6800	6300	0	523	24	0	0	-
10	40	491	6300	5800	0	524	33	0	0	-
11	96	602	5800	5300	0	533	0	69	0	-
12	95	567	5300	4800	0	500	0	67	0	-
13	1	0	4800	4800	0	0	0	0	0	-
14	6	0	4800	4800	0	0	0	0	0	-
15	47	493	4800	4300	0	500	7	0	0	-
16	41	491	4300	3800	0	507	16	0	0	-
17	68	505	3800	3300	0	516	11	0	0	-

Tabel 4.4 Simulasi Monte Carlo Model Awal (Lanjutan)

Hari	<i>Random Number</i>	Permintaan (Kg)	Stok Bahan Baku Awal (Kg)	Stok Bahan Baku Akhir (Kg)	<i>Lead Time</i> Bahan Baku (Hari)	Stok Produk Jadi Awal (Kg)	Stok Produk Jadi Akhir (Kg)	<i>Shortage</i> (Kg)	<i>Expired</i> (Kg)	Status Pemesanan
18	46	493	3300	2800	0	511	18	0	0	-
19	38	489	2800	2300	0	518	29	0	0	-
20	90	559	2300	1800	0	529	0	30	0	-
21	75	515	1800	1300	0	500	0	15	0	-
22	71	512	1300	800	0	500	0	12	0	-
23	49	497	800	300	2	500	3	0	0	Pesan Bahan Baku
24	55	499	300	0	1	300	0	199	0	-
25	73	512	7300	6800	Pesanan Diterima	500	0	12	0	-
26	51	498	6800	6300	0	500	2	0	0	-
27	67	502	6300	5800	0	502	0	0	0	-
28	10	398	5800	5300	0	500	102	0	0	-
29	73	512	5300	4800	0	602	90	0	0	-
30	25	478	4800	4300	0	590	112	0	0	-

4.2.2 Validasi

Adapun data historis dan data simulasi untuk permintaan produk:

Tabel 4.5 Data Historis dan Data Simulasi Permintaan Produk

Pengamatan ke-	Total <i>Output</i> (Historis)	Total <i>Output</i> (Simulasi)
1	333	489
2	667	538
3	497	493
4	501	492
5	421	512
6	515	491
7	487	421
8	477	477
9	567	499
10	427	491
11	567	602
12	521	567
13	499	0
14	0	0
15	499	493
16	501	491
17	477	505
18	515	493
19	481	489
20	502	559
21	489	515
22	502	512
23	487	497
24	505	499
25	501	512
26	481	498
27	541	502
28	523	398
29	0	512
30	467	478
N	30	30

Tabel 4. 6 Mean dan Standar Deviasi Permintaan

	Historis	Simulasi
<i>Mean</i>	465	467,5
SD (v)	137,2201855	132,265342
N	30	30

Adapun hasil dari uji kesamaan dua rata rata dan uji kesamaan dua variansi untuk *demand* diterima:

1. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Permintaan Produk

a. Menentukan hipotesis:

H0 : probabilitas semua kejadian sama (hasil simulasi sesuai dengan sistem nyata)

H1 : hasil simulasi tidak sesuai dengan hasil riil produksi.

b. Statistik Uji

Tabel 4. 7 Perhitungan Uji Dua Rata-Rata Permintaan

Mencari Nilai T hitung

$$Sp^2 = \frac{(n_1 - 1)v_1^2 + (n_2 - 1)v_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$Sp^2 = 563289,310057471$$

$$T \text{ hitung} = \frac{Mean_1 - Mean_2}{\sqrt{Sp^2 \times \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$T \text{ hitung} = -0,0182446062859272$$

c. Kesimpulan

Karena uji dua rata-rata data permintaan $-2.048 < -0,018244606 < 2.048$, maka dapat dikatakan bahwa H0 diterima yang berarti data hasil simulasi sesuai dengan hasil dari sistem nyata.

2. Uji Kesamaan Dua Variansi permintaan

a. Hipotesis

H_0 : probabilitas semua kejadian sama (hasil simulasi sesuai dengan sistem nyata)

H_1 : hasil simulasi tidak sesuai dengan hasil riil produksi.

b. Daerah Penerimaan

H_0 tidak ditolak jika $F_{0.975} (29, 29) < F_{hitung} < F_{0.025} (29, 29)$

H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{0.025} (29, 29)$ atau $F_{hitung} < F_{0.975} (29, 29)$

$F_{Tab 0.025} \rightarrow = FINV (0.025, 29, 29)$

$F_{Tab 0.0975} \rightarrow = FINV (0.025, 29, 29)$

c. Statistik Uji

$$F_{hitung} = \frac{v_1^2}{v_2^2}$$

F Hitung = 1,076326135

d. Kesimpulan

Karena $F_{Tab 0,975} < F_{hitung} < F_{tab 0,025}$ yaitu $0,48 < 1,076326135 < 2,1$
Maka Uji Kesamaan Dua Variansi permintaan diterima. Dengan demikian hasil simulasi sesuai dengan sistem nyata.

4.2.3 Inventory Valuation

Setelah dibangun model simulasi sesuai keadaan nyatanya, dilakukan validasi untuk menyakinkan bahwa model yang dibuat sesuai dengan keadaan nyatanya. Hasilnya model yang dibuat dinyatakan valid. Kemudian dilakukan Inventory Valuation (Penilaian persediaan). Metode ini digunakan untuk menetapkan nilai buku persediaan inventory (persediaan barang) pada akhir periode. Adapun stock card pada persediaan terlihat pada gambar

Tabel 4. 8 *Stock Card* Bahan Baku

Tgl	Diterima				Dikeluarkan				Saldo					
	Kuantitas	Hrg/unit		Jumlah	Kuantitas	Hrg/unit		Jumlah	Kuantitas	Hrg/unit		Jumlah		
1	3300	Rp	12.000	Rp	39.600.000				3300	Rp	12.000	Rp	39.600.000	
					500	Rp	12.000	Rp	6.000.000	2800	Rp	12.000	Rp	33.600.000
2					500	Rp	12.000	Rp	6.000.000	2300	Rp	12.000	Rp	27.600.000
3					500	Rp	12.000	Rp	6.000.000	1800	Rp	12.000	Rp	21.600.000
4					500	Rp	12.000	Rp	6.000.000	1300	Rp	12.000	Rp	15.600.000
5					500	Rp	12.000	Rp	6.000.000	800	Rp	12.000	Rp	9.600.000
6					500	Rp	12.000	Rp	6.000.000	300	Rp	12.000	Rp	3.600.000
7					300	Rp	12.000	Rp	3.600.000	0	-			-
8	7300	Rp	12.000	Rp	87.600.000				7300	Rp	12.000	Rp	87.600.000	
					500	Rp	12.000	Rp	6.000.000	6800	Rp	12.000	Rp	81.600.000
9					500	Rp	12.000	Rp	6.000.000	6300	Rp	12.000	Rp	75.600.000
10					500	Rp	12.000	Rp	6.000.000	5800	Rp	12.000	Rp	69.600.000
11					500	Rp	12.000	Rp	6.000.000	5300	Rp	12.000	Rp	63.600.000
12					500	Rp	12.000	Rp	6.000.000	4800	Rp	12.000	Rp	57.600.000
13														
14														
15					500	Rp	12.000	Rp	6.000.000	4300	Rp	12.000	Rp	51.600.000
16					500	Rp	12.000	Rp	6.000.000	3800	Rp	12.000	Rp	45.600.000
17					500	Rp	12.000	Rp	6.000.000	3300	Rp	12.000	Rp	39.600.000
18					500	Rp	12.000	Rp	6.000.000	2800	Rp	12.000	Rp	33.600.000

Tabel 4. 8 *Stock Card* Bahan Baku

Tgl	Diterima			Dikeluarkan			Saldo		
	Kuantitas	Hrg/unit	Jumlah	Kuantitas	Hrg/unit	Jumlah	Hrg/unit	Kuantitas	
19			500 Rp 12.000	500 Rp 12.000	6.000.000	2300	Rp 12.000	Rp 27.600.000	
20			500 Rp 12.000	500 Rp 12.000	6.000.000	1800	Rp 12.000	Rp 21.600.000	
21			500 Rp 12.000	500 Rp 12.000	6.000.000	1300	Rp 12.000	Rp 15.600.000	
22			500 Rp 12.000	500 Rp 12.000	6.000.000	800	Rp 12.000	Rp 9.600.000	
23			500 Rp 12.000	500 Rp 12.000	6.000.000	300	Rp 12.000	Rp 3.600.000	
24			300 Rp 12.000	300 Rp 12.000	3.600.000	0	-	Rp -	
25	7300	Rp 12.000	Rp 87.600.000	500 Rp 12.000	6.000.000	7300	Rp 12.000	Rp 87.600.000	
				500 Rp 12.000	6.000.000	6800	Rp 12.000	Rp 81.600.000	
26			500 Rp 12.000	500 Rp 12.000	6.000.000	6300	Rp 12.000	Rp 75.600.000	
27			500 Rp 12.000	500 Rp 12.000	6.000.000	5800	Rp 12.000	Rp 69.600.000	
28			500 Rp 12.000	500 Rp 12.000	6.000.000	5300	Rp 12.000	Rp 63.600.000	
29			500 Rp 12.000	500 Rp 12.000	6.000.000	4800	Rp 12.000	Rp 57.600.000	
30			500 Rp 12.000	500 Rp 12.000	6.000.000	4300	Rp 12.000	Rp 51.600.000	
Total			Rp 214.800.000		Rp 163.200.000			Rp 51.600.000	

Berdasarkan tabel 4.8, bisa diketahui nilai *Inventory Turn over* yaitu:

$$\begin{aligned} \text{a. Saldo Rata-Rata} &= \frac{\text{Saldo Awal} + \text{Saldo Akhir}}{2} \\ &= \text{Rp } 45.600.000 \end{aligned}$$

$$\text{b. Inventory Turn Over} = 3,58$$

Berdasarkan nilai *inventory turn over*, bahan baku tersebut termasuk dalam kategori *fast moving*. Hal ini dikarenakan nilai *inventory turn over* lebih dari 2,4.

4.2.4 Pengembangan Model

4.2.4.1 Skenario Pertama

Pada model skenario pertama diberlakukan perubahan kebijakan terkait perencanaan persediaan. Perubahan ini dilakukan berdasarkan perhitungan metode *min-max* untuk mencari nilai *safety stock*. Kemudian nilai dari *service level* yang dinaikkan menjadi 99 % sehingga *reorder point* menjadi 1372 kg. Tujuan dari penggunaan metode ini untuk mengurangi tingkat *shortage* bahan baku. Adapun perhitungan metode *min-max* sebagai berikut:

- Perhitungan *min-max*

$$\text{Rata-rata permintaan (d)} = 467,28 \text{ kg / hari}$$

$$\text{Standar Deviasi Permintaan (S_d)} = 132,89$$

$$\text{StdI} = S_d \times \sqrt{l}$$

$$= 187,94$$

$$\text{Safety Stock (SS)} = \text{StdI} \times Z$$

$$= 187,94 \times 2,326347874$$

$$= 437,2 \sim 438 \text{ kg}$$

$$\text{Reorder Point (ROP)} = (d \times l) + \text{SS}$$

$$= (467,28 \times 2) + 438$$

= 1371,75 ~ 1372 kg



Tabel 4. 9 Simulasi Monte Carlo Skenario Pertama

Hari	Random Number	Permintaan (Kg)	Stok Bahan Baku Awal (Kg)	Stok Bahan Baku Akhir (Kg)	Lead Time Bahan Baku (Hari)	Stok Produk Jadi Awal (Kg)	Stok Produk Jadi Akhir (Kg)	Shortage (Kg)	Expired (Kg)	Status Pemesanan
1	49	497	3300	2800	0	500	3	0	0	-
2	92	567	2800	2300	0	503	0	64	0	-
3	84	521	2300	1800	0	500	0	21	0	-
4	26	478	1800	1300	2	500	22	0	0	Pesan Bahan Baku
5	64	502	1300	0	1	522	20	0	0	-
6	57	499	7300	6800	Pesanan Diterima	520	21	0	0	-
7	21	467	6800	6300	0	521	54	0	0	-
8	30	487	6300	5800	0	554	67	0	0	-
9	82	521	5800	5300	0	567	46	0	0	-
10	33	487	5300	4800	0	546	59	0	0	-
11	71	512	4800	4300	0	559	47	0	0	-
12	89	551	4300	3800	0	547	0	4	0	-
13	55	499	3800	3300	0	500	1	0	0	-
14	44	492	3300	2800	0	501	9	0	0	-
15	21	467	2800	2300	0	509	42	0	0	-
16	66	502	2300	1800	0	542	40	0	0	-

Tabel 4. 9 Simulasi Monte Carlo Skenario pertama (Lanjutan)

Hari	<i>Random Number</i>	Permintaan (Kg)	Stok Bahan Baku Awal (Kg)	Stok Bahan Baku Akhir (Kg)	<i>Lead Time</i> Bahan Baku	Stok Produk Jadi Awal (Kg)	Stok Produk Jadi Akhir (Kg)	<i>Shortage</i> (Kg)	<i>Expired</i> (Kg)	Status Pemesanan
17	48	497	1800	1300	2	540	43	0	0	Pesan Bahan Baku
18	91	561	1300	0	1	543	0	18	0	-
19	43	492	7300	6800	Pesanan Diterima	500	8	0	0	-
20	51	498	6800	6300	0	508	10	0	0	-
21	51	498	6300	5800	0	510	12	0	0	-
22	95	567	5800	5300	0	512	0	55	0	-
23	76	515	5300	4800	0	500	0	15	0	-
24	78	515	4800	4300	0	500	0	15	0	-
25	60	501	4300	3800	0	500	0	1	0	-
26	68	505	3800	3300	0	500	0	5	0	-
27	46	493	3300	2800	0	500	7	0	0	-
28	32	487	2800	2300	0	507	20	0	0	-
29	10	398	2300	1800	0	520	122	0	0	-
30	37	489	1800	1300	2	622	133	0	0	Pesan Bahan Baku

4.2.4.2 Skenario Kedua

Pada model skenario kedua diberlakukan perubahan kebijakan terkait perencanaan persediaan. Perubahan yang dilakukan dengan mengurangi kedatangan bahan baku sebesar 5 %. Sehingga jumlah kedatangan bahan baku menjadi 6935 kg. Adapun hasil simulasi monte carlo skenario kedua sebagai berikut:

Tabel 4. 10 Simulasi Monte Carlo Skenario kedua

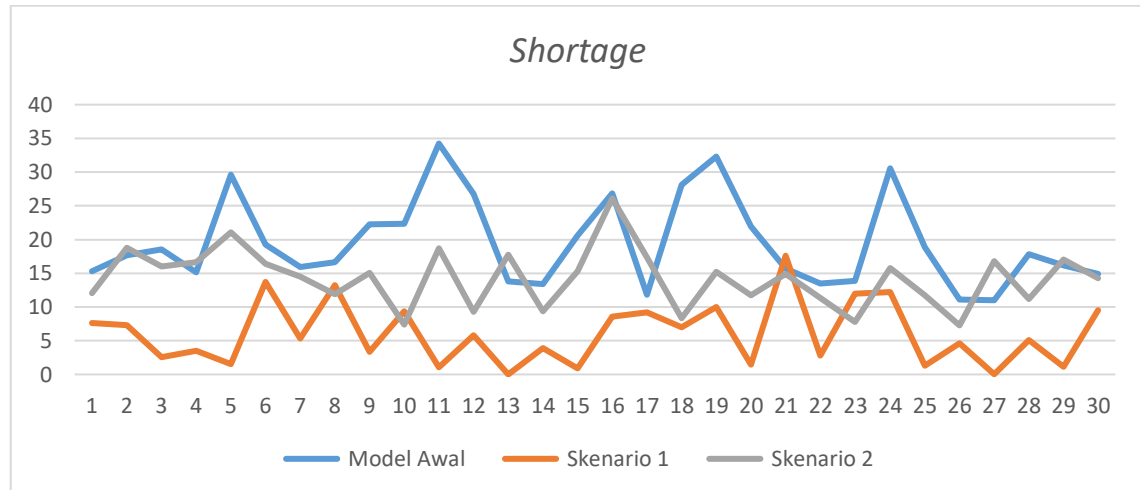
Hari	Random Number	Permintaan (Kg)	Stok Bahan Baku Awal (Kg)	Stok Bahan Baku Akhir (Kg)	Lead Time Bahan Baku (Hari)	Stok Produk Jadi Awal (Kg)	Stok Produk Jadi Akhir (Kg)	Shortage (Kg)	Expired (Kg)	Status Pemesanan
1	64	502	3300	2800	0	500	0	2	0	-
2	3	0	2800	2800	0	0	0	0	0	-
3	78	515	2800	2300	0	500	0	15	0	-
4	87	540	2300	1800	0	500	0	40	0	-
5	46	493	1800	1300	0	500	7	0	0	-
6	49	497	1300	800	0	507	10	0	0	-
7	40	491	800	300	2	510	19	0	0	Pesan Bahan Baku
8	3	0	300	300	1	19	19	0	19	-
9	54	498	7235	6735	Pesanan Diterima	500	2	0	0	-
10	16	456	6735	6235	0	502	46	0	0	-
11	83	521	6235	5735	0	546	25	0	0	-
12	21	467	5735	5235	0	525	58	0	0	-

Tabel 4. 10. Simulasi Monte Carlo Skenario kedua (Lanjutan)

Hari	Random Number	Permintaan (Kg)	Stok Bahan Baku Awal (Kg)	Stok Bahan Baku Akhir (Kg)	Lead Time Bahan Baku (Hari)	Stok Produk Jadi Awal (Kg)	Stok Produk Jadi Akhir (Kg)	Shortage (Kg)	Expired (Kg)	Status Pemesanan
13	23	477	5235	4735	0	558	81	0	0	-
14	69	509	4735	4235	0	581	72	0	0	-
15	3	0	4235	4235	0	72	72	0	72	-
16	4	0	4235	4235	0	0	0	0	0	-
17	98	621	4235	3735	0	500	0	121	0	-
18	5	0	3735	3735	0	0	0	0	0	-
19	66	502	3735	3235	0	500	0	2	0	-
20	30	487	3235	2735	0	500	13	0	0	-
21	31	487	2735	2235	0	513	26	0	0	-
22	62	501	2235	1735	0	526	25	0	0	-
23	24	477	1735	1235	0	525	48	0	0	-
24	42	491	1235	735	0	548	57	0	0	-
25	55	499	735	235	2	557	58	0	0	Pesan Bahan Baku
26	74	515	235	0	1	235	0	280	0	-
27	81	521	6935	6435	Pesanan Diterima	500	0	21	0	-
28	39	491	6435	5935	0	500	9	0	0	-
29	84	521	5935	5435	0	509	0	12	0	-
30	50	497	5435	4935	0	500	3	0	0	-

4.2.5 Perbandingan *Shortage*, Kadaluwarsa

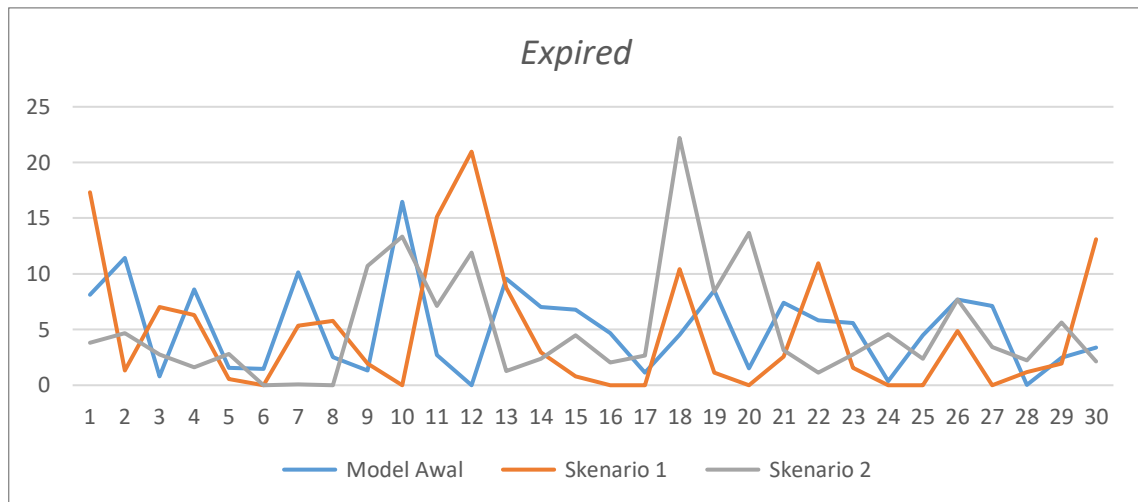
Adapun hasil perbandingan *shortage*, dan kadaluwarsa sebagai berikut:



Gambar 4. 3 Perbandingan *Shortage*

Pada gambar 4.3, merupakan gambar *shortage* antara ketiga model yang dibuat. Hasil ini merupakan *output* rata-rata perharinya. Kemudian dilakukan replikasi sebanyak 30 kali. Model awal dibuat berdasarkan kondisi kebijakan yang diterapkan pada saat ini. Skenario pertama didasarkan perubahan kebijakan yaitu menaikkan nilai *service level* menjadi 99% dan nilai *reorder point* menjadi 1372 kg. Pada skenario kedua, perubahan kebijakan yang dilakukan yaitu dengan menurunkan jumlah pemesanan bahan baku sebesar 5 % menjadi 6935 kg.

Terlihat pada grafik, rata-rata *shortage* perharinya berbeda-beda setiap skenarionya. Terdapat adanya penurunan rata-rata *shortage* perharinya pada setiap replikasinya. Model awal dibandingkan dengan skenario pertama, terjadi sedikit penurunan dibandingkan dengan model awal dengan skenario kedua. Hal ini juga sesuai dengan masing-masing nilai rata-rata *shortage* perharinya setiap skenario yang dibuat. Pada model awal, rata-rata *shortage* perharinya sebesar 19,53 kg. Sedangkan skenario pertama, rata-rata *shortage* perharinya sebesar 6,06 kg. Kemudian skenario kedua, rata-rata *shortage* perharinya sebesar 14,23 kg. Sehingga Gambar 4.3 bisa menjadi pertimbangan untuk memilih skenario terbaik untuk mengurangi masalah yang ada.



Gambar 4. 4 Perbandingan Nilai *Expired*

Pada gambar 4.4 merupakan perbandingan rata-rata nilai *expired* setiap replikasinya. Terdapat tiga skenario yang dibandingkan pada gambar. Model simulasi monte carlo dilakukan replikasi sebanyak 30 kali. Model awal dibuat berdasarkan kondisi kebijakan yang diterapkan pada saat ini. Skenario pertama didasarkan perubahan kebijakan yaitu menaikkan nilai *service level* menjadi 99 % dan nilai *reorder point* menjadi 1372 kg. Pada skenario kedua, perubahan kebijakan yang dilakukan yaitu dengan menurunkan jumlah pemesanan bahan baku sebesar 5 % menjadi 6935 kg.

Terlihat pada gambar 4.4 nilai dari rata-rata *expired* antara model yang dibuat berbeda-beda pada setiap replikasinya. Nilai dari rata-rata *expired* antara model yang dibuat naik-turun setiap replikasinya. Kemudian nilai dari masing-masing skenario berada di *range* nilai yang tidak jauh berbeda. Hal ini juga sesuai dengan nilai rata-rata pada masing -masing skenario. Pada model awal, nilai *expired* sebesar 5,11 kg. Kemudian skenario pertama nilai *expired* sebesar 4,73 kg. Untuk skenario kedua, nilai *expired* sebesar 5,04 kg.

Adapun tabel perbandingan *shortage* antar model sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Perbandingan *Shortage* Antara Model

Replikasi	Mode Awal (Kg)	Skenario Pertama (Kg)	Skenario Kedua (Kg)
1	15,33	7,63	12,07
2	17,63	7,33	18,77
3	18,57	2,53	16,03
4	15,17	3,5	16,6

Tabel 4. 11 Perbandingan *Shortage* Antara Model

Replikasi	Mode Awal (Kg)	Skenario Pertama (Kg)	Skenario Kedua (Kg)
5	29,63	1,53	21,07
6	19,23	13,73	16,37
7	15,93	5,3	14,5
8	16,63	13,23	11,9
9	22,27	3,33	15,07
10	22,3	9,4	7,37
11	34,23	1,03	18,67
12	26,8	5,83	9,3
13	13,83	0	17,77
14	13,37	3,87	9,4
15	20,57	0,93	15,27
16	26,87	8,6	26,1
17	11,83	9,17	17,33
18	28,07	6,97	8,33
19	32,33	9,97	15,2
20	21,9	1,43	11,77
21	15,67	17,6	14,93
22	13,47	2,83	11,33
23	13,87	12	7,77
24	30,53	12,23	15,73
25	18,87	1,33	11,77
26	11,1	4,6	7,27
27	11	0,03	16,83
28	17,8	5,07	11,17
29	16,13	1,17	17,07
30	14,93	9,53	14,27
Rata-Rata	19,53	6,06	14,23

Adapun tabel perbandingan *expired* antar model sebagai berikut:

Tabel 4. 12 Perbandingan *Expired* Antara Model

Replikasi	Mode Awal (Kg)	Skenario Pertama (Kg)	Skenario Kedua (Kg)
1	8,13	17,33	3,8
2	11,43	1,3	4,7
3	0,8	7,03	2,77
4	8,6	6,3	1,6
5	1,57	0,57	2,83
6	1,47	0	0

Tabel 4. 13 Perbandingan *Expired* Antara Model

Replikasi	Mode Awal (Kg)	Skenario Pertama (Kg)	Skenario Kedua (Kg)
7	10,13	5,37	0,1
8	2,53	5,8	0
9	1,33	1,97	10,7
10	16,47	0	13,37
11	2,7	15,1	7,13
12	0	20,97	11,9
13	9,57	8,77	1,27
14	7,03	2,93	2,37
15	6,8	0,8	4,47
16	4,7	0	2,03
17	1,13	0	2,67
18	4,53	10,43	22,2
19	8,5	1,13	8,4
20	1,53	0	13,67
21	7,43	2,57	3,13
22	5,83	10,97	1,13
23	5,6	1,57	2,77
24	0,37	0	4,57
25	4,5	0	2,37
26	7,7	4,87	7,7
27	7,13	0	3,44
28	0,03	1,2	2,23
29	2,47	1,93	5,63
30	3,37	13,13	2,13
Rata-Rata	5,11	4,73	5,04

4.2.6 Pemilihan Skenario

Adapun hasil perhitungan skenario menggunakan uji annova

a) Uji Annova

Ho : Tidak ada perbedaan rata rata *output* yang di pengaruhi oleh ketiga model berbeda baik itu model awal, skenario pertama dan skenario kedua.

Ha : Ada perbedaan rata rata *output* yang di pengaruhi oleh ketiga model berbeda baik itu model awal, skenario pertama dan skenario kedua.

Kriteria Pengujian :

- Ho diterima, jika nilai f hitung $\leq f$ tabel
- Ho ditolak, jika nilai f hitung $> f$ tabel

Anova: Single Factor

SUMMARY							
Groups	Count	Sum	Average	Variance			
Column 1	30	585,8667	19,528889	43,46994125			
Column 2	30	183,1667	6,1055556	11,59088761			
Column 3	30	426,9944	14,233148	18,7450585			

ANOVA							
Source of Variation	df	SS	MS	F	P-value	F crit	
Between Groups	2	2742,885	1371,442	55,7452499	2,61463	3,10129575	
Within Groups	87	2140,370	24,60196		E-16	7	
Total	89	4883,255					

$F_{hitung} = 55,74524992$

$F_{tabel} = 3,1013$

Karena nilai f hitung $> f$ tabel, maka berdasarkan kriteria pengujian maka H_0 ditolak, dengan begitu maka ada perbedaan rata-rata *output* yang dipengaruhi oleh ketiga model berbeda baik itu model awal, skenario pertama dan skenario kedua.

b) Uji Bonferroni :

Sebelum dilakukan uji perlu ditentukan H_0 , H_a , dan tingkat probabilitas (α), serta kriteria pengujian.

a. Model Awal dan Skenario Pertama

Ho : Ada perbedaan rata rata *output* yang di pengaruhi oleh model awal dan skenario.

Ha : Tidak ada perbedaan rata rata *output* yang di pengaruhi oleh model awal dan skenario.

Kriteria Pengujian :

- Ho diterima, jika $P(T \leq t) \text{ two-tail} < \alpha/n$
- Ho ditolak, jika $P(T \leq t) \text{ two-tail} > \alpha/n$

Tabel 4. 14 Model Awal dengan Skenario Pertama

Variabel	Model Awal	Skenario Pertama
<i>Mean</i>	19,52888889	6,105555556
<i>Variance</i>	43,46994125	11,59088761
<i>Observations</i>	30	30
<i>Pooled Variance</i>	31,4684802	
<i>Hypothesized Mean Difference</i>	0	
<i>df</i>	58	
<i>t Stat</i>	10,15978243	
<i>P(T ≤ t) one-tail</i>	8,59691E-15	
<i>t Critical one-tail</i>	1,671552762	
<i>P(T ≤ t) two-tail</i>	1,71938E-14	
<i>t Critical two-tail</i>	2,001717484	

Dari hasil uji ini, terlihat nilai $P(T \leq t) \text{ two tail} < \alpha/n$ (0,025). Sesuai dengan kriteria pengujian maka H0 diterima yang mana memang terdapat perbedaan rata-rata signifikan antara model awal dengan skenario pertama.

Tabel 4. 15 Model Awal dengan Skenario Kedua

Variabel	Mode Awal	Skenario Kedua
<i>Mean</i>	19,52888889	14,23314815
<i>Variance</i>	43,46994125	18,7450585
<i>Observations</i>	30	30
<i>Pooled Variance</i>	31,10749988	
<i>Hypothesized Mean Difference</i>	0	
<i>df</i>	58	

Tabel 4. 16 Model Awal dengan Skenario Kedua

<i>Variabel</i>	Mode Awal	Skenario Kedua
<i>t Stat</i>	3,677390849	
<i>P(T<=t) one-tail</i>	0,000258536	
<i>t Critical one-tail</i>	1,671552762	
<i>P(T<=t) two-tail</i>	0,000517071	
<i>t Critical two-tail</i>	2,001717484	

Dari hasil uji ini, terlihat nilai $P(T \leq t) \text{ two tail} < \alpha/n (0,025)$. Sesuai dengan kriteria pengujian maka H_0 diterima yang mana memang terdapat perbedaan rata-rata signifikan antara model awal dengan skenario kedua.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisa Model

5.1.1. Model Awal

UD Mekar Putra merupakan salah satu Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang memproduksi bahan baku makanan dari kikil kulit sapi untuk memenuhi kebutuhan pasar. Bahan baku kikil kulit sapi didapatkan dari *supplier* yang akan datang dalam dua hari. Permasalahan yang terjadi yaitu sering terjadi kekurangan produk jadi (*shortage*) sehingga pesanan dari pelanggan kurang bisa dipenuhi. Untuk mengurangi masalah kekurangan produk jadi (*shortage*), maka dilakukan simulasi monte carlo. Pembuatan model dibuat menggunakan bantuan *software microsoft excel*. Data yang digunakan dalam pembuatan model yaitu dengan data produksi berupa data permintaan produk, *lead time* bahan baku, dan kebijakan yang berlaku. Data yang diambil ini menjadi data historis yang menjadi *input modelling*. Pembuatan model dibuat menggunakan bantuan *software microsoft excel*.

Model ini dinamakan model awal. Dilakukan sebanyak 30 kali replikasi dari hasil replikasi. Kemudian dilakukan validasi, untuk menyakinkan bahwa model sesuai dengan keadaan nyatanya. Sesudah diuji, model bisa dikatakan valid. Untuk mengetahui kondisi dari persediaan bahan baku, maka bisa terlihat di indikator pada nilai *inventory turn over*. Nilai dari *inventory turn over* berada dikategori *fast moving*, dikarenakan memiliki nilai lebih dari 2,4.

Berdasarkan hal tersebut bisa ditemukan masalah yang sering terjadi. Kemudian Permasalahan itu yaitu pada *inventory* mengalami *shortage* dan juga terdapat kadaluwarsa pada produk jadi. Pada sistem nyatanya, diketahui dilakukan kebijakan pemesanan sebesar 7300 kg bahan baku, titik pemesanan kembali atau *reorder point*

(ROP) sebesar 500 kg dengan jumlah produksi setiap harinya 500 kg. Berdasarkan hasil simulasi, diketahui rata-rata jumlah *Shortage* produk jadi sebesar 19,53 kg perharinya.

5.1.2. Skenario Pertama

Pada skenario pertama, dilakukan perubahan kebijakan untuk mengurangi masalah. Perubahan dilakukan dengan metode *min-max*. Perhitungan dilakukan dengan mempertimbangkan data produksi dan kebijakan. Kebijakan yang dirubah yaitu dengan menaikkan nilai *service level* menjadi 99 % sehingga titik pemesanan kembali atau *Reorder Point* (ROP) sebesar 1372 kg. Kemudian dilakukan replikasi sebanyak 30 kali. Hasilnya rata-rata diperoleh jumlah *shortage* menjadi 6,06 kg perharinya.

5.1.3. Skenario Kedua

Pada skenario kedua dilakukan perubahan kebijakan untuk mengurangi masalah yang ada. Untuk itu, perubahan dilakukan dengan menurunkan jumlah kedatangan bahan baku sebesar 5 % sehingga jumlahnya menjadi 6935 kg untuk setiap pemesanannya. Kemudian dilakukan replikasi sebanyak 30 kali. Hasilnya rata-rata jumlah *shortage* menjadi 14,23 kg.

5.2 Pemilihan Skenario

Untuk menentukan skenario alternatif terbaik untuk mengurangi masalah yang ada dilakukan pemilihan skenario. Hal ini dilakukan dengan menggunakan uji annova dan uji bonfferoni. Uji annova ini dilakukan untuk melihat adanya perbedaan rata-rata *output* dari ketiga model yang dibuat. Jika H_0 ditolak maka bisa disimpulkan ada perbedaan rata rata *output* yang di pengaruhi oleh ketiga model. Hasilnya terdapat perbedaan rata-rata *output* yang dihasilkan oleh ketiga model sehingga bisa dilakukan uji Bonfferoni.

Model yang telah buat setelah di uji dikatakan valid. Proses validasi dilakukan dengan uji kesamaan dua rata-rata permintaan dan uji kesamaan dua variasi permintaan. Dengan demikian model yang telah dibuat bisa dipertimbangkan untuk menentukan kebijakan yang terbaik untuk menyelesaikan masalah. Berdasarkan uji annova, model awal, skenario pertama dan skenario kedua memiliki perbedaan rata rata *output* yang di

pengaruhi oleh ketiga model berbeda baik itu model awal, skenario pertama dan skenario kedua. Kemudian dilakukan uji bonferroni antara model awal dengan skenario pertama. Hasilnya terdapat perbedaan signifikan rata rata *output* yang dihasilkan. Lalu mode awal dengan skenario kedua juga dilakukan uji bonfferoni, hasilnya terdapat perbedaan signifikan antara model yang dibandingkan. Dan dilakukan juga uji bonfferoni antara skenario pertama dengan skenario kedua, hasilnya, terdapat perbedaan signifikan antar keduanya. Setelah model simulasi yang dibuat uji annova dan bonferroni, model yang buat bisa menjadi bahan pertimbangan dalam memilih kebijakan.

Pada keadaan nyata, kedua skenario alternatif yang diberikan bisa diterapkan. Pada skenario pertama, implementasi yang bisa dilakukan dengan merubah kebijakan yang ada. Tidak perlu adanya pengeluaran tambahan biaya dalam menerapkannya serta dampak dihasilkan bisa dirasakan. Hal ini ini didasari dengan nilai rata-rata *shortage* pada skenario pertama menjadi 6,06 kg. Sedangkan untuk skenario kedua dalam menerapkan alternatif yang diberikan bisa memberikan pengeluaran biaya. Dengan menurunkan jumlah pemesanan untuk setiap kedatangan bahan baku maka nilai bahan baku per kg terhadap biaya pengiriman meningkat. Hal ini disebabkan jika menurunkan sedikit jumlah pemesanan pada setiap pengiriman, biaya pengiriman tidak berkurang karena moda transportasi yang digunakan dalam pengiriman juga sama. Oleh karena itu, alternatif terbaik yang bisa diambil untuk mengurangi masalah yang ada yaitu dengan skenario pertama. Dilakukan dengan menaikkan nilai *service level* menjadi 99 % sehingga *reorder point* (ROP) menjadi 1372 kg sehingga rata-rata *shortage* perharinya berkurang. Sehingga Skenario pertama merupakan alternartif yang terbaik untuk mengurangi masalah yang ada.

5.3 Fishbone Diagram

Setelah disimulasikan mennggunakan monte carlo ditemukan permasalahan utama berupa *shortage* yang kemudian dipilih skenario kedua dan dilanjutkan dengan analisis *fishbone diagram* yang didapatkan untuk mengurangi *shortage* pada UD Mekar Putra. Dari permasalahan *shortage* tersebut, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi. Oleh karena itu, faktor inilah yang akan dianalisa dengan menggunakan *cause effect diagram/ fishbone diagram*. Pada gambar 4.1 penyebab *shortage* diidenfitikasi menggunakan lima aspek yaitu manusia, mesin , metode, lingkungan, bahan baku. Pada aspek manusia,

faktor yang mempengaruhi diantaranya keterampilan pekerja dan *human error*. Keterampilan pekerja disebabkan oleh kurangnya pelatihan pekerja sedangkan *human error* disebabkan oleh kurangnya ketelitian dan kelelahan pekerja. Oleh karena itu, saran dari peneliti terhadap masalah yang terjadi adalah dilakukan pelatihan pekerja untuk mengurangi faktor tersebut.

Kemudian di aspek mesin, faktor yang mempengaruhi diantaranya kerusakan mesin dan kekurangan air saat produksi. Hal ini bisa terjadi disebabkan oleh kurangnya perawatan secara rutin, usia mesin serta saluran air terhambat. Saluran air ini yang bertugas untuk mengantarkan air yang digunakan dalam proses pengolahan produk. Hanya dilakukan pengecekan jika air yang digunakan tidak mengalir. Oleh karena itu, saran dari peneliti terhadap masalah yang terjadi adalah dilakukan pengecekan secara rutin baik untuk perawatan mesin maupun saluran air. Dalam hal aspek metode, faktor yang mempengaruhi seperti perencanaan persediaan yang belum maksimal dan kurangnya kontrol. Perencanaan persediaan yang belum maksimal mengakibatkan dapat terjadi keadaan dimana bahan baku yang dibutuhkan untuk diproduksi tidak tersedia, sehingga produk yang dihasilkan kurang maksimal. Kurangnya kontrol, menyebabkan aliran informasi yang dibutuhkan tidak tersampaikan secara maksimal. Oleh karena itu, saran dari peneliti terhadap masalah yang terjadi adalah dilakukan perencanaan yang tepat sehingga ketersediaan bahan baku yang digunakan dalam proses produksi sesuai dengan perkiraan serta perlu dilakukan kontrol yang lebih baik lagi dalam pengawasan proses produksi.

Pada aspek lingkungan, faktor yang mempengaruhi yaitu penataan yang kurang teratur. Dampak yang dihasilkan, proses produksi kurang efektif. Oleh karena itu, saran dari peneliti terhadap masalah yang terjadi adalah dilakukan penataan tempat perlu mempertimbangkan aliran proses produksi sehingga menjadi lebih efektif. Kemudian di aspek *material*, faktor yang mempengaruhi yaitu kualitas bahan baku dan karakteristik bahan baku. Kualitas bahan baku disebabkan oleh perbedaan kondisi bahan baku seperti bahan baku masih terdapat lemak atau bulu bulu sapi. Sedangkan, karakteristik terjadi karena adanya perbedaan dimensi bahan baku seperti panjang lebarnya dan tebal tipisnya bahan baku sehingga berpengaruh pada jumlah hasil produksi yang dihasilkan. Oleh karena itu, saran dari peneliti terhadap masalah yang terjadi adalah dilakukan perencanaan perlakuan yang tepat terhadap masing-masing karakteristik dan kualitas

bahan baku yang didapatkan perusahaan untuk dapat memenuhi jumlah produk jadi sesuai dengan kebutuhan konsumen.



BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil :

1. Berdasarkan simulasi monte carlo yang dilakukan terhadap perencanaan persediaan bahan baku yang diterapkan, ditemukan masalah *shortage* dengan jumlah rata-rata sebesar 19,53 kg rata-rata perharinya.
2. Rekomendasi alternatif yang bisa diberikan untuk mengurangi masalah yang ada dengan menaikkan *service level* menjadi 99 % sehingga nilai *reorder point* menjadi sebesar 1372 kg sehingga jumlah rata-rata *shortage* menjadi 6,06 kg rata-rata perharinya.
3. Langkah perbaikan diperoleh dari metode *fishbone diagram* yaitu faktor manusia dapat diselesaikan menggunakan *training*, faktor mesin dengan *maintenace* secara rutin, faktor metode dengan perencanaan bahan baku yang tepat, faktor lingkungan dengan penataan tempat perlu mempertimbangkan aliran proses produksi sehingga menjadi lebih efektif, dan faktor *material* dengan perencanaan perlakuan yang tepat terhadap masing-masing karakteristik dan kualitas bahan baku yang didapatkan.

6.2. Saran

1. Bagi Perusahaan

Perusahaan dapat menerapkan perencanaan persediaan yang lebih baik untuk mengurangi masalah yang ada sehingga *shortage* menjadi berkurang.

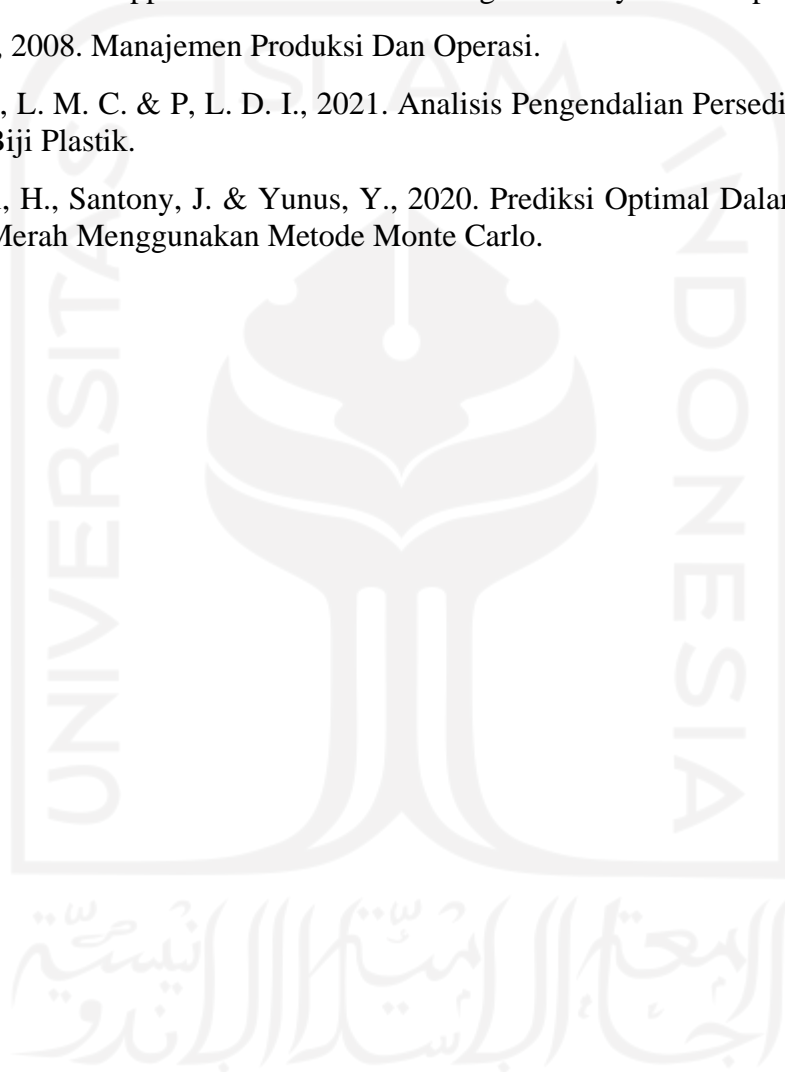
2. Bagi Penelitian selanjutnya

Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan bisa mempertimbangkan analisis biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Hadiid, Y. T., Supartini, E. & Arisanti, R., 2020. Analisis Persediaan Dengan Peramalan Crumb Rubber Sir 20 Menggunakan Simulasi Monte Carlo.
- Ardiansah, I., Pujiyanto, T. & Perdana, I. I., 2019. Penerapan Simulasi Monte Carlo Dalam Memprediksi Persediaan Produk Jadi Pada Ikm Buluk Lupa. Jurnal Industri Pertanian.
- Asmugi, 2007. Simulasi Komputer Sistem Diskrit..
- BPS, 2019. Statistik Peternakan Dan Kesehatan Hewan 2019. S.L.:S.N.
- Glasserman, P., 2003. Monte Carlo Methods In Financial Engineering.
- Heriyana, 2020. Pengendalian Persediaan Dan Proses Produksi Pengaruhnya Terhadap Kualitas Produk Di Ukm Karya Abadi Prabumulih.
- Hudori, M., N.D. Peramalan Kebutuhan Dan Pengendalian Persediaan Calcium Carbonate Di Pabrik Kelapa Sawit.
- Hutahaean, H., 2018. Analisa Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Tingkat Kehadiran Mahasiswa Dalam Perkuliahan (Studi Kasus : STMIK Pelita Nusantara)..
- Indriyani, M. & Budiawan, W., 2018. Analisis Penyebab Terjadi Overstock Pada PT. Hitachi Construction Machinery Indonesia.
- Irhami, F., 2014. Manajemen Produksi Dan Operasi.
- Ishak, A., 2010. Manajemen Operasi..
- Jufriyanto, M., 2020. Peramalan Permintaan Keripik Singkong Dengan Simulasi Monte Carlo.
- Kelton, W., Sadowski, R. & T, S., 2007. Simulation With Arena. S.L.:Mcgrawhill..
- Kinanthi, A. P., Herlina, D. & Mahardika, F. A., 2016. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Min-Max (Studi Kasus PT.Djitoe Indonesia Tobacco).
- Manurung, K. H. & Santony, J., 2019. Simulasi Pengadaan Barang Menggunakan Metode Monte Carlo.
- Noerpratomo, A., 2018. Pengaruh Persediaan Bahan Baku Dan Proses Produksi Terhadap Kualitas Produk Di Cv. Banyu Biru Connection.
- Nuriyanto, 2017. Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode EOQ (Economic Order Quantity) Di Ukm Podo Rukun Pandaan.
- Saepurohman, T. & Putro, B. E., 2019. Analisis Principal Component Analysis (Pca) Untuk Mereduksi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Kulit Kikil Sapi. Surakarta: S.N.

- Samadi, Wajizah, S. & Khairi, F., 2020. Formulasi Pakan Ayam Arab Petelur Dan Pembuatan Imbuhan Pakan Berbasis Sumber Daya Lokal Di Kabupaten Aceh Besar.
- Sarfiah, S. N., Atmaja, H. E. & Verawati., D. M., 2019. Umkm Sebagai Pilar Membangun Ekonomi Bangsa. Volume Iv.
- Siregar, M. J., 2021. Pengendalian Stok Spareparts Mobil Dengan Metode Eoq Dan Min-Max Inventory.
- Slamet, 2016. The Application Of Fishbone Diagram Analysis To Improve School.
- Sofjan, A., 2008. Manajemen Produksi Dan Operasi.
- Wulandari, L. M. C. & P, L. D. I., 2021. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Biji Plastik.
- Zalمدani, H., Santony, J. & Yunus, Y., 2020. Prediksi Optimal Dalam Produksi Bata Merah Menggunakan Metode Monte Carlo.



LAMPIRAN

A. Simulasi Monte Carlo *Bussines As Usual*

P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA			
Permintaan	Stok Bahan Baku Awal	Stok Bahan Baku Akhir	Lead Time	Bahan Baku	Stok Produk Jadi Awal	Stok Produk Jadi Akhir	Shortage	Expired	Status Pemesanan	Jumlah Kedatangan Bahan	7300			
0	3300	2800	0	500	500	0	0	-	-	500	500			
491	2800	2300	0	1000	509	0	9	-	-	1372	1372			
477	2300	1800	0	1000	523	0	32	-	-	-	-			
477	1800	1300	2	991	514	0	46	-	Pesanan Bahan Baku	Replikasi	Shortage	Expired		
621	1300	0	1	968	347	0	0	-	-	1	7,633333333	17,233		
521	7300	6800	Pesanan Diterima	847	326	0	0	-	-	2	7,333333333	1,3		
467	6800	6300	0	826	359	0	0	-	-	3	2,533333333	7,0333		
551	6300	5800	0	859	308	0	0	-	-	-	3,5	6,3		
481	5800	5300	0	808	327	0	0	-	-	5	1,533333333	0,5667		
449	5300	4800	0	827	378	0	0	-	-	6	13,73333333	0		
492	4800	4300	0	878	386	0	0	-	-	7	5,3	5,3667		
421	4300	3800	0	886	465	0	0	-	-	8	13,23333333	5,8		
488	3800	3300	0	965	477	0	0	-	-	9	3,333333333	1,9667		
456	3300	2800	0	977	521	0	21	-	-	10	9,4	0		
502	2800	2300	0	1000	498	0	19	-	-	11	10,33333333	15,1		
498	2300	1800	0	979	481	0	0	-	-	12	5,833333333	20,967		
456	1800	1300	2	981	525	0	25	-	Pesanan Bahan Baku	13	0	8,7667		
487	1300	0	1	1000	513	0	38	-	-	14	3,866666667	2,3333		
523	7300	6800	Pesanan Diterima	975	452	0	0	-	-	15	0,933333333	0,8		
0	6800	6300	0	452	452	0	452	-	-	16	8,6	0		
489	6800	6300	0	500	11	0	0	-	-	17	9,166666667	0		
517	6300	5800	0	511	0	6	0	-	-	18	6,966666667	10,433		
333	5800	5300	0	500	167	0	0	-	-	19	9,966666667	1,1333		
487	5300	4800	0	667	180	0	0	-	-	-	14,33333333	0		
488	4800	4300	0	680	192	0	0	-	-	-	17,6	2,5667		
523	4300	3800	0	692	169	0	0	-	-	22	2,833333333	10,967		
456	3800	3300	0	669	213	0	0	-	-	23	12	1,5667		
488	3300	2800	0	713	225	0	0	-	-	24	12,23333333	0		
523	2800	2300	0	725	202	0	0	-	-	25	1,333333333	0		
417	2300	1800	0	702	285	0	0	-	-	26	4,6	4,8667		
Rata-Rata							0,2	214				27	0,033333333	0
												28	5,066666667	1,2
												29	1,666666667	1,3333
												30	9,533333333	13,133

B. Simulasi Monte Carlo Skenario Kedua

H	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	
Hari	Permintaan	Stok Bahan Baku Awal	Stok Bahan Baku Akhir	Lead Time	Bahan Baku	Stok Produk Jadi Awal	Stok Produk Jadi Akhir	Shortage	Expired	Status Pemesanan	Jumlah Kedatangan Bahan	6935	500	
1	75	515	3300	2800	0	500	0	15	0	-	500	500	500	
2	85	523	2800	2300	0	500	0	23	0	-	-	-	-	
3	92	567	2300	1800	0	500	0	67	0	-	-	-	-	
4	21	467	1800	1300	0	500	33	0	0	-	-	-	-	
5	66	502	1300	800	0	533	31	0	0	-	-	-	-	
6	62	501	800	300	2	531	30	0	0	-	-	-	-	
7	29	481	300	0	1	300	0	181	0	-	Pesanan Bahan Baku	1	12,06666667	3,8
8	36	621	6335	6435	Pesanan Diterima	500	0	121	0	-	-	2	18,76666667	4,7
9	3	0	6435	6435	0	0	0	0	0	-	-	-	2,76666667	-
10	80	521	6435	5935	0	500	0	21	0	-	-	4	16,6	1,6
11	81	521	5935	5435	0	500	0	21	0	-	-	5	21,06666667	2,833333333
12	67	502	5435	4935	0	500	0	2	0	-	-	6	16,36666667	0
13	26	478	4935	4435	0	500	22	0	0	-	-	7	14,5	0,1
14	20	467	4435	3935	0	522	55	0	0	-	-	8	11,9	0
15	17	456	3935	3435	0	555	99	0	0	-	-	9	15,06666667	10,7
16	81	521	3435	2935	0	599	78	0	0	-	-	10	7,366666667	13,36666667
17	82	521	2935	2435	0	578	57	0	0	-	-	11	18,66666667	7,133333333
18	31	487	2435	1935	0	557	70	0	0	-	-	12	3,3	11,9
19	17	456	1935	1435	0	570	114	0	0	-	-	13	17,76666667	1,26666667
20	50	437	1435	935	0	614	117	0	0	-	-	14	3,4	2,36666667
21	35	567	935	435	2	617	50	0	0	-	-	15	15,26666667	4,46666667
22	14	427	435	0	1	435	8	0	0	-	-	16	26,1	2,033333333
23	33	487	6335	6435	Pesanan Diterima	508	21	0	0	-	-	17	17,33333333	2,66666667
24	30	487	6435	5935	0	521	34	0	0	-	-	18	8,333333333	22,2
25	47	493	5935	5435	0	534	41	0	0	-	-	19	15,2	8,4
26	14	427	5435	4935	0	541	114	0	0	-	-	20	11,76666667	13,66666667
27	37	621	4935	4435	0	614	0	7	0	-	-	21	14,93333333	3,133333333
28	11	417	4435	3935	0	500	83	0	0	-	-	22	11,33333333	1,133333333
29	64	502	3935	3435	0	583	81	0	0	-	-	23	7,766666667	2,76666667
30	75	515	3435	2935	0	581	66	0	0	-	-	24	15,73333333	4,56666667
Rata-Rata							15,267	0				25	11,76666667	2,36666667
												26	7,266666667	7,7
												27	16,82777778	3,44
												28	11,66666667	2,233333333
												29	17,06666667	5,633333333
												30	14,26666667	2,133333333

C. Model Rekomendasi untuk UD Mekar Putra

	H	U	P	U	H	S	I	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AU	AU
1	Hari / Random / Jumlah Perkiraan / Stok Bahan Baku / Awal / Stok Bahan Baku Akhir / Lead Time / Bahan Baku / Stok Produk / Jadi / Awal / Produk / Jadi / Shortage / Expired / Status Pemesanan												Jumlah Kedatangan Bahan		7300		
2	1	68	505	3300	2800	0	500	0	5	0	-	-	-	Produksi Perhari		500	
3	2	28	481	2800	2300	0	500	19	0	0	-	-	-	RDP		1244	
4	3	84	521	2300	1800	0	519	0	2	0	-	-	-	Safety Stock		-	
5	4	83	521	1800	1300	0	500	0	21	0	-	-	-	Replikasi			
6	5	6	0	1300	1300	0	0	0	0	0	-	-	-	Shortage	10,2	5,3667	
7	6	69	509	1300	800	2	500	0	9	0	-	-	-	esahan Bahan Baku	2,733333333	0,9667	
8	7	11	417	800	300	1	500	83	0	0	-	-	-		3,104666667	11,033	
9	8	46	493	7800	7100	Pesanan Diterima		583	90	0	-	-	-		6,933333333	0	
10	9	91	561	7100	6600	0	590	29	0	0	-	-	-		5,753333333	3	
11	10	7	333	6600	6100	0	529	196	0	0	-	-	-		6,433333333	0,0667	
12	11	23	477	6100	5600	0	696	219	0	0	-	-	-		7,0	0	
13	12	51	498	5600	5100	0	719	221	0	0	-	-	-		8,253333333	10,033	
14	13	32	487	5100	4600	0	721	234	0	0	-	-	-		9,786666667	13,967	
15	14	70	512	4600	4100	0	734	222	0	0	-	-	-		10,23	6,4667	
16	15	78	515	4100	3600	0	722	207	0	0	-	-	-		11,109666667	0	
17	16	45	493	3600	3100	0	707	214	0	0	-	-	-		12,516666667	0	
18	17	96	802	3100	2600	0	714	112	0	0	-	-	-		13,97	0	
19	18	25	478	2600	2100	0	612	134	0	0	-	-	-		14,21	0	
20	19	7	333	2100	1600	0	634	301	0	0	-	-	-		4,333333333	14,667	
21	20	40	491	1600	1100	2	801	310	0	0	-	-	-	esahan Bahan Baku	16,81	10,133	
22	21	80	521	1100	600	1	810	289	0	0	-	-	-		17,144	4,1667	
23	22	4	0	7300	7300	Pesanan Diterima		289	289	0	289	-	-		18,733333333	7,5	
24	23	55	499	7300	7400	0	500	1	0	0	-	-	-		19,213333333	15,133	
25	24	97	621	7400	6900	0	501	0	120	0	-	-	-		5,433333333	2,2	
26	25	18	456	6900	6400	0	500	44	0	0	-	-	-		4,6	2,8	
27	26	99	667	6400	5900	0	544	0	123	0	-	-	-		22,416666667	5,6	
28	27	98	621	5900	5400	0	500	0	121	0	-	-	-		23,406666667	8,7333	
29	28	61	501	5400	4900	0	500	0	1	0	-	-	-		24,42	2,1333	
30	29	48	497	4900	4400	0	500	3	0	0	-	-	-		25,733333333	7,2	
31	30	14	427	4400	3900	0	503	76	0	0	-	-	-		26,486666667	2,8333	
32	Rata-Rata										13,4	9,6333					
33																	
34																	
35																	

