

**PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU KACANG
KEDELAI PADA PABRIK TAHU DENGAN METODE MRP
(STUDI KASUS UMKM PAK RUDI)**

SKRIPSI

VERY KRISTIAN PURBA
NPM: 218150061



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 10/12/25

Access From (repository.uma.ac.id)10/12/25

**PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU KACANG
KEDELAI PADA PABRIK TAHU DENGAN METODE MRP
(STUDI KASUS UMKM PAK RUDI)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri
Universitas Medan Area

OLEH :

VERY KRISTIAN PURBA

NPM : 218150061

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

LEMBAR PENGESAHAN

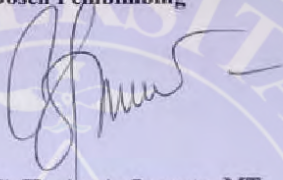
Judul Skripsi : PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU KACANG
KEDELAI PADA PABRIK TAHU DENGAN METODE MRP
(STUDI KASUS UMKM PAK RUDI)

Nama : VERY KRISTIAN PURBA

NPM : 218150061



Fakultas/Prodi : Teknik/Teknik Industri

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing


Dr. Ir. Hj. Haniza A. Susanto, MT
NIDN : 0031015102

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik Ketua Program Studi



Dr. Eko Supriyanto, ST., MT **Nukha Andri Silviana, ST. MT**
NIDN : 0102027402 **NIDN : 0127038802**

Tanggal lulus : 28 Agustus 2025

ii

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : VERY KRISTIAN PURBA

NPM : 218150061

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 01 Oktober 2025



Very Kristian Purba

218150061

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : VERY KRISTIAN PURBA

NPM : 218150061

Program Studi : Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kacang Kedelai Pada Pabrik Tahu Dengan Metode MRP (Studi Kasus UMKM Pak Rudi). Dengan Hak Bebas Non Eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 01 Oktober 2025

(Very Kristian Purba)

218150061

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Perdagangan, Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 25 Juni 2003 dari Ayah dan Ibu merupakan putra kedua dari empat bersaudara.

Penulis pertama kali menempuh Pendidikan di Sekolah Dasar 091619 Kecamatan Bandar pada tahun 2009 dan selesai pada tahun 2015, pada tahun yang sama penulis melanjutkan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Kecamatan Bandar dan selesai pada tahun 2018, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Kecamatan Bandar dan selesai pada tahun 2021. Pada tahun tersebut, penulis mendaftar dan terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri, Universitas Medan Area.

Berkat petunjuk Tuhan Yang Maha Esa, usaha yang disertai dengan doa penulis dan juga kedua orang tua dalam menjalani aktivitas akademik Perguruan Tinggi Swasta Universitas Medan Area. Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan skripsi yang berjudul **“Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kacang Kedelai Pada Pabrik Tahu Dengan Metode MRP (STUDI KASUS UMKM PAK RUDI).”**

ABSTRAK

VERY KRISTIAN PURBA (218150061). PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU KACANG KEDELAI PADA PABRIK TAHU DENGAN MRP (STUDI KASUS UMKM PAK RUDI).

Penelitian ini membahas pengendalian persediaan kacang kedelai di Pabrik Tahu Pak Rudi menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP). Permasalahan utama adalah keterlambatan produksi akibat ketidaksesuaian stok dengan kebutuhan aktual. Tiga teknik *lot sizing* diuji, yaitu Lot For Lot (LFL), Economic Order Quantity (EOQ), dan Period Order Quantity (POQ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa LFL menimbulkan frekuensi pemesanan tinggi (52 kali/tahun) dengan biaya Rp 5.200.000. EOQ menghasilkan pesanan optimal 14.000 kg dengan 18 kali pemesanan/tahun dan total biaya Rp 5.300.000. Sementara itu, POQ terbukti paling efisien dengan biaya Rp 4.850.000. Dengan demikian, penerapan MRP yang dipadukan dengan metode lot sizing tepat mampu meningkatkan efisiensi biaya dan kinerja operasional pada UMKM. Di antara metode yang dianalisis, POQ terbukti paling hemat biaya. EOQ tetap menjadi alternatif yang andal dan konsisten, sedangkan LFL lebih tepat jika tujuannya adalah mengurangi biaya penyimpanan, meskipun frekuensi pemesanan meningkat. Pada akhirnya, integrasi MRP dengan metode lot sizing yang sesuai dapat meningkatkan kinerja operasional secara signifikan dan mengurangi biaya inventaris secara keseluruhan, khususnya untuk usaha kecil dan menengah (UKM).
Kata kunci: *Material Requirement Planning* (MRP), *Economic Order Quantity* (EOQ), *Lot For Lot* (LFL), *Period Order Quantity* (POQ), pengelolaan persediaan, efisiensi biaya.

ABSTRACT

VERY KRISTIAN PURBA (218150061). *PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU KACANG KEDELAI PADA PABRIK TAHU DENGAN METODE MRP (STUDI KASUS UMKM PAK RUDI)*.

This study analyzes soybean inventory control at Pak Rudi's Tofu Factory using the *Material Requirement Planning* (MRP) method. The main issue is production delays caused by mismatches between stock and actual demand. Three lot sizing techniques were applied: Lot For Lot (LFL), Economic Order Quantity (EOQ), and Period Order Quantity (POQ). Results show that LFL leads to frequent orders (52 times/year) with a cost of IDR 5,200,000, while EOQ provides an optimal order of 14,000 kg with 18 orders/year at a total cost of IDR 5,300,000. POQ is the most efficient with a cost of only IDR 4,850,000. Thus, applying MRP with the right lot sizing method improves cost efficiency and operational performance, particularly for SMEs. Among the methods analyzed, POQ proves to be the most cost-effective. EOQ remains a reliable and consistent alternative, while LFL is more appropriate when the goal is to reduce holding costs, despite increased ordering frequency. Ultimately, the integration of MRP with a suitable lot sizing method can significantly improve operational performance and reduce overall inventory costs, particularly for small and medium-sized enterprises (SMEs).

Keywords: *Material Requirement Planning* (MRP), *Economic Order Quantity* (EOQ), *Lot For Lot* (LFL), *Period Order Quantity* (POQ), inventory management, total cost.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis diberikan kesehatan dan kekuatan dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kacang Kedelai Pada Pabrik Tahu Dengan Menggunakan Metode MRP (STUDI KASUS UMKM PAK RUDI)”**.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik** pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area. Penulis menyadari bahwa proses penyusunan skripsi ini tidaklah mudah dan masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang.

Penulis juga menyadari bahwa selesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc.**, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. **Bapak Dr. Eng. Supriatno, ST., MT**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. **Ibu Susilawati, S.Kom., M.Kom.**, selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. **Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT**, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
5. **Ibu Ir. Hj. Haniza A Susanto, M.T.**, selaku Dosen Pembimbing yang

dengan penuh kesabaran telah membimbing dan memberikan arahan, motivasi, serta masukan yang sangat berarti dalam proses penyusunan skripsi ini.

6. **Ibu penulis tercinta**, atas segala doa, dukungan moril maupun materil, serta nasihat dan semangat yang tak ternilai harganya.
7. **Abang dan adik tercinta**, atas dukungan, semangat, dan diskusi yang membantu penulis menyelesaikan berbagai tantangan selama menyusun skripsi ini.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah memberikan bantuan, dukungan, doa, serta inspirasi yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis memahami bahwa karya ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penulis sangat terbuka terhadap segala bentuk masukan demi peningkatan kualitas penulisan di masa mendatang.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, menjadi referensi yang berguna, menambah wawasan dan pengetahuan, serta menjadi pengalaman berharga, khususnya bagi penulis sendiri.

Medan, 01 Oktober 2025



VERY KRISTIAN PURBA
218150061

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	ii
RIWAYAT HIDUP	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	1
DAFTAR GAMBAR	4
DAFTAR TABEL	5
BAB I PENDAHULUAN	6
1.1 Latar Belakang Masalah	6
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Batasan Masalah.....	9
1.4 Tujuan Penelitian	9
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
1.6 Sistematika Penulisan	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Sistem Produksi	11
2.2 Persediaan	12
2.2.1 Fungsi Persediaan	12
2.2.2 Metode Pengendalian Persediaan	13
2.2.3 Biaya Persediaan	14
2.2.4 Persediaan Pengamanan (Safety Stock).....	15
2.3 Bahan Baku	16
2.3.1 Metode Pengendalian Bahan Baku	16
2.4 Perencanaan.....	18
2.5 Permintaan.....	18
2.6 Titik Pemesanan Ulang (Reorder Point).....	20
2.7 Peramalan (<i>Forecasting</i>)	20

2.7.1 Metode Peramalan	21
2.7.3 Pemilihan Peramalan Yang Baik.....	26
2.8 Jadwal Induk Produksi (Master Production Schedule)	28
2.9 Metode Economic Order Quantity (EOQ)	30
2.10 Pemesanan Ulang (<i>Reorder Point</i>)	32
2.11 Safety Stock.....	32
2.12 Total Cost.....	33
2.13 Material Requirement Planning (MRP)	33
2.13.1 Tujuan MRP.....	33
2.13.2 Langkah – langkah Proses Perhitungan MRP.....	34
2.13.3 Pengukuran Jumlah (Lot Sizing)	35
2.14 Tabel Format MRP.....	39
2.15 Penelitian Terdahulu	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	45
3.1 Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	45
3.2 Jenis Penelitian dan Sumber Data Penelitian.....	45
3.3 Variabel Penelitian.....	46
3.4 Kerangka berfikir.....	46
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	48
3.6 Metode Penelitian	49
3.7 Teknik Pengolahan Data	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Pengumpulan Data.....	51
4.1.1 Data Persediaan dan Permintaan	51
4.1.2 Biaya Pesan	52
4.1.3 Persediaan dan Lead Time.....	53
4.2 Estimasi Produksi Tahu Berdasarkan Permintaan Kedelai	54
4.3 Bill Of Material (BOM).....	55
4.5 Peramalan	57
4.6 Perhitungan Material Requirement Planning (MRP)	62
4.6.1 Jadwal Induk Produksi (Master Production Schedule).....	62
4.6.2 Rough Cut Capacity Planning (RCCP).....	63
4.6.3 Perhitungan Peramalan Moving Avarange	64
4.7 Jadwal Pemesanan POQ	71
4.8 Analisis Dan Pembahasan.....	72

4.8.1 Perhitungan Perencanaan Kebutuhan Material (MRP)	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1 Kesimpulann.....	74
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA.....	77



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Persediaan Dalam Periode Waktu Tertentu.....	26
Gambar 2.2 Grafik Total Annual Cost.....	26
Gambar 3. 1 Kerangka Berfikir	47
Gambar 3. 2 Metodologi Penelitian.....	49
Gambar 4.1 Bill Of Material Tahu.....	50
Gambar 4.2 Grafik Data permintaan Produksi Tahu.....	51



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Permintaan Kacang Kedelai Pada Tahun 2024.	2
Tabel 2.1 Peneliti Terdahulu.	36
Tabel 4. 1 Data Persediaan dan Permintaan produksi kacang kedelai.....	46
Tabel 4. 2 Daftar Biaya pemesanan Bahan Baku	47
Tabel 4. 3 Daftar Biaya Penyimpanan.....	48
Tabel 4. 4 Data Permintaan Kedelai Pabrik Tahu Pak Rudi	50
Tabel 4.5 Data Permintaan Produksi Pabrik Tahu.....	51
Tabel 4.6 Data Permintaan Produksi Pabrik Tahu	52
Tabel 4.7 Hasil Forecasting Moving Avarange	53
Tabel 4.8 Perhitungan Nilai Kesalahan (Error).....	53
Tabel 4.9 Data Permintaan Produksi Pabrik Tahu.....	55
Tabel 4.10 Hasil Peramalan Exponential Smoothing	55
Tabel 4.11 Perhitungan Nilai Kesalahan (Error)	56
Tabel 4.12 Hasil Perbandingan Nilai Error Terkecil.	57
Tabel 4.13 Master Production Schedule	58
Tabel 4.14 Rough Cut Capacity Planning	59
Tabel 4.15 Jadwal Induk Produksi.....	60
Tabel 4. 16 Hasil Perbandingan MRP Metode Lot For Lot.....	61
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan MRP Metode Economic Order Quantity	63
Tabel 4. 18 Perbandingan POQ dan EOQ.....	65
Tabel 4. 19 Perhitungan Periode Order Quantity... ..	65
Tabel 4. 20 Jadwal Pemesanan... ..	66
Tabel 4. 21 Hasil Dan Pembahasan Metode MRP.....	68

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kacang kedelai merupakan salah satu komoditas pangan yang kaya akan protein nabati dan secara luas dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan berbagai produk olahan seperti susu kedelai, tempe, tahu, kecap, serta aneka camilan lainnya. Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat akan gaya hidup sehat, permintaan terhadap kedelai mengalami peningkatan dari tahun ke tahun (Krisnawati 2017).

Pabrik Tahu Pak Rudi Berlokasi di Jalan Pasar 1 Kota Perdagangan Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara. Pabrik Tahu Pak Rudi adalah sebuah usaha kecil dan menengah (UMKM) yang bergerak di bidang produksi tahu.

Persediaan bahan baku merupakan aspek krusial dalam operasional perusahaan dan perlu dikelola dengan baik untuk memastikan kelancaran proses produksi. Jumlah bahan baku yang tersedia harus proporsional, tidak boleh terlalu minim maupun berlebihan. Kekurangan bahan baku berpotensi menyebabkan gangguan dalam proses produksi, menurunkan tingkat penjualan, serta berdampak pada ketidakmampuan perusahaan dalam memenuhi permintaan pelanggan. Hal ini dapat berujung pada penurunan laba dan hilangnya kepercayaan konsumen. Sebaliknya, kelebihan bahan baku menimbulkan konsekuensi lain, seperti biaya penyimpanan yang tinggi, risiko kerusakan bahan, serta berkurangnya mutu bahan baku yang berdampak negatif terhadap profitabilitas perusahaan. Secara umum, persediaan merupakan barang atau material yang disimpan untuk digunakan dalam waktu tertentu demi mencapai tujuan produksi.

Tabel 1.1 Permintaan Kacang Kedelai Pada Tahun 2024

Periode	Bulan	Persediaan	Permintaan
1	Jan-24	18.500 kg	20.000 kg
2	Feb-24	20.500 kg	21.000 kg
3	Mar-24	20.000 kg	20.500 kg
4	Apr-24	19.500 kg	21.000 kg
5	Mei-24	20.000 kg	21.000 kg
6	Jun-24	20.800 kg	21.200 kg
7	Jul-24	19.000 kg	19.800 kg
8	Agu-24	19.500 kg	20.000 kg
9	Sep-24	20.500 kg	21.000 kg
10	Okt-24	20.200 kg	21.500 kg
11	Nov-24	19.500 kg	21.000 kg
12	Des-24	19.500 kg	21.000 kg
Total		238.000 Kg	249.000 Kg
Rata - rata		19.833 Kg	20.750 Kg

Kapasitas mesin produksi tahu yaitu sebanyak 50kg dengan menggunakan bahan baku kacang kedelai dalam waktu sekali produksi selama 30 menit. Untuk Produksi dalam satu hari bisa mencapai 700-800kg kacang kedelai dengan waktu 8 jam kerja. Untuk memenuhi produksi tersebut di butuhkan pasokan bahan baku yang cukup demi kelancaran produksi. Sementara itu, stok bahan baku di perusahaan tidak cukup, dengan rata-rata persediaan bahan baku hanya sekitar 500 kg per harinya. Sehingga terjadinya waktu tunggu untuk memenuhi persediaan tersebut, yang menyebabkan produksi pada perusahaan tidak efektif.

Permasalahan utama yang dihadapi oleh perusahaan ini adalah seringnya terjadi penundaan dalam proses produksi akibat kekurangan bahan baku. Salah satu faktor penyebabnya adalah ketidaktepatan jumlah persediaan yang dibutuhkan, sehingga mengakibatkan bahan baku tertahan terlalu lama di gudang sebelum digunakan.

Untuk menciptakan sistem persediaan yang efisien, perusahaan dapat melakukan proses peramalan (forecasting) agar kebutuhan bahan baku dapat

diprediksi secara akurat dan menghindari terjadinya waktu tunggu (*lead time*). Peramalan tersebut dapat didasarkan pada data historis dari proses produksi sebelumnya. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengendalikan persediaan adalah metode *Material Requirement Planning* (MRP), yaitu suatu sistem perencanaan kebutuhan bahan yang bergantung pada permintaan produk akhir. MRP bertujuan untuk menghitung waktu dan jumlah pemesanan bahan baku yang diperlukan secara tepat agar proses produksi berjalan lancar.

Dalam penelitian ini menggunakan metode Material Requirement Planning (MRP). Menurut (Arif, Supriyadi, and Cahyadi (Universitas Serang Raya) 2017) MRP merupakan metode yang berguna dalam merencanakan kebutuhan bahan baku untuk mendukung aktivitas produksi serta menentukan kapan bahan tersebut harus dipesan ulang. Dari definisi ini, MRP dapat dipahami sebagai suatu pendekatan perencanaan dan penjadwalan yang sistematis untuk menentukan kebutuhan setiap komponen dalam proses produksi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana peramalan kebutuhan bahan baku untuk tahun 2025?
2. Bagaimana penentuan biaya pemesanan dan penyimpanan (total cost) dalam perusahaan?
3. Bagaimana waktu tunggu (*lead time*) yang terjadi di perusahaan?
4. Bagaimana perencanaan kebutuhan bahan baku menggunakan metode Material Requirement Planning (MRP)?

5. Bagaimana kondisi persediaan bahan baku kacang kedelai di Pabrik Tahu Pak Rudi?

1.3 Batasan Masalah

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini hanya mencakup periode Januari 2025 hingga Desember 2025.
2. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2025 selama kurun waktu 30 hari.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui hasil peramalan kebutuhan bahan baku pada tahun 2025.
2. Untuk mengetahui perhitungan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan (total cost).
3. Untuk mengetahui waktu tunggu (*lead time*) dalam proses produksi.
4. Untuk mengetahui perencanaan kebutuhan bahan baku dengan metode *Material Requirement Planning* (MRP).
5. Untuk mengetahui kondisi persediaan bahan baku kacang kedelai di Pabrik Tahu Pak Rudi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:

1. Menjalinkan hubungan kerja sama yang lebih baik antara Universitas Medan Area dengan dunia industri, khususnya Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam memperbaiki sistem perencanaan kebutuhan bahan baku di Pabrik Tahu Pak Rudi.

3. Sebagai referensi ilmiah bagi peneliti lain yang ingin mengkaji topik serupa di masa mendatang.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini disusun secara sistematis ke dalam beberapa bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan, tujuan, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori-teori dan kajian pustaka yang relevan dengan topik penelitian, termasuk teori tentang pengendalian persediaan dan metode MRP.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan pendekatan penelitian yang digunakan, definisi operasional variabel, serta langkah-langkah pengolahan data.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Menyajikan hasil pengumpulan dan analisis data, serta membandingkan hasil yang diperoleh dengan kondisi aktual di lapangan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Merangkum hasil penelitian serta memberikan saran yang berguna untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Produksi

Sistem produksi merupakan bagian utama dalam suatu organisasi, khususnya dalam sektor industri, karena bertugas menghasilkan nilai tambah pada produk yang dihasilkan sebagai keluaran dari aktivitas organisasi tersebut.(Noviyasari 2019). Sistem ini terdiri dari berbagai elemen yang saling berkaitan dan bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu. Elemen-elemen yang membentuk sistem produksi meliputi sumber daya manusia, peralatan atau mesin, serta lingkungan kerja.

Dalam praktiknya, proses produksi di industri tidak lepas dari kemungkinan terjadinya kesalahan atau *error*. Kesalahan ini bisa muncul dalam dua bentuk, yaitu kesalahan sistem (*system error*) dan kesalahan manusia (*human error*). *System error* terjadi akibat gangguan pada sistem pengendalian proses, dan biasanya cukup diperbaiki satu kali agar tidak terulang kembali. Sebaliknya, *human error* berkaitan dengan keterlibatan manusia dalam proses produksi. Meskipun pekerja sudah diberi instruksi atau prosedur kerja yang benar, kompleksitas sistem bisa menyebabkan kesalahan tetap terjadi karena prosedur tidak dijalankan secara tepat atau tidak dipahami dengan benar.

Menurut (Nasional et al., 2021), kesalahan manusia didefinisikan sebagai ketidakmampuan dalam menyelesaikan tugas tertentu (atau melakukan tindakan yang tidak sah) yang bisa mengganggu jadwal operasional atau merusak barang dan peralatan. Sementara itu, (Nasional et al., 2021) mengartikan human error sebagai kegagalan manusia dalam menjalankan tugas yang sudah ditentukan dalam batas akurasi, urutan, atau waktu tertentu. Kesalahan manusia adalah suatu

kesalahan dalam tugas yang timbul akibat adanya perbedaan antara hasil yang diperoleh dan yang diinginkan.

2.2 Persediaan

Persediaan dapat diartikan sebagai sekumpulan barang yang perlu disiapkan oleh perusahaan dan disimpan di lokasi tertentu. Artinya, perusahaan menyediakan sejumlah barang guna memenuhi kebutuhan produksi maupun permintaan pasar. Lokasi penyimpanan ini bisa berupa gudang milik sendiri, fasilitas penyimpanan milik pihak ketiga, atau sistem pemesanan yang memungkinkan barang tersedia sesuai kebutuhan berdasarkan perjanjian harga yang telah ditentukan sebelumnya.

2.2.1 Fungsi Persediaan

Dari sudut pandang fungsional, persediaan memiliki beberapa peran yang dapat dikategorikan sebagai berikut:

a. Fungsi Pemisahan (Decoupling)

Perusahaan bertanggung jawab dalam mengelola persediaan sebagai bentuk pemisah antar aktivitas operasional, di mana setiap proses dikelompokkan dan dikelola secara mandiri agar tidak saling bergantung secara langsung.

b. Fungsi Ukuran Ekonomis (Economic Size)

Persediaan disimpan dalam jumlah besar dengan pertimbangan untuk memperoleh keuntungan ekonomi, seperti potongan harga pembelian bahan baku, diskon kualitas, dan efisiensi dalam proses produksi. Hal ini tentunya memerlukan dukungan dari kapasitas gudang yang mencukupi.

c. Fungsi Antisipatif

Persediaan juga berfungsi sebagai cadangan untuk mengantisipasi keterlambatan pengiriman dari pemasok. Tujuan utama dari fungsi ini adalah untuk menjaga

kelangsungan proses produksi agar tetap berjalan tanpa hambatan.

2.2.2 Metode Pengendalian Persediaan

Metode pengelolaan persediaan adalah sekumpulan cara yang dipakai oleh perusahaan untuk mengatur barang dan stok yang tersedia. Tujuan utama dari pengendalian ini adalah untuk mempertahankan keseimbangan antara permintaan dan pasokan, sehingga perusahaan dapat memenuhi kebutuhan pelanggan tanpa mengalami surplus atau kekurangan persediaan. Dengan menggunakan metode ini secara efisien, perusahaan dapat memastikan bahwa produk yang tepat tersedia pada waktu yang tepat, dalam jumlah yang tepat. Ada beberapa jenis metode persediaan yang diterapkan, yaitu sebagai berikut:

a. Metode Economic Order Quantity

Metode Economic Order Quantity (EOQ) merupakan salah satu teknik yang sangat krusial dalam pengelolaan persediaan. Metode ini memberikan panduan bagi perusahaan untuk menetapkan jumlah pesanan yang paling efektif dalam upaya mengurangi total biaya inventaris. Metode ini membantu perusahaan untuk menentukan jumlah pemesanan yang optimal guna menekan total biaya persediaan. Dengan menerapkan EOQ, perusahaan dapat mengurangi biaya penyimpanan dan biaya pemesanan, yang pada akhirnya berdampak positif pada efisiensi operasional.

b. Metode Safety Stock

Metode Safety Stock merupakan salah satu strategi krusial dalam manajemen persediaan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kekurangan barang dalam keadaan yang tak terduga. Stok pengaman adalah inventaris tambahan yang disimpan untuk memastikan perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan meskipun terdapat fluktuasi dalam pasokan atau permintaan. Signifikansi safety

stock terletak pada kemampuannya untuk memastikan kelangsungan operasional dan meningkatkan kepuasan konsumen.

c. Reorder Point

Titik pemesanan ulang adalah cara pengelolaan inventaris yang menentukan kapan sebuah perusahaan perlu melakukan pemesanan kembali bahan baku agar terhindar dari kekurangan persediaan. ROP dihitung dengan memperhatikan rata-rata tingkat konsumsi dan waktu tunggu (lead time) pengiriman dari supplier.

2.2.3 Biaya Persediaan

Secara umum, biaya persediaan dapat diartikan sebagai seluruh bentuk pengeluaran dan potensi kerugian yang muncul akibat adanya aktivitas penyimpanan barang. Biaya ini terdiri dari beberapa jenis, antara lain:

1. Biaya Pembelian (*Purchasing Cost*)

Merupakan biaya yang timbul akibat pembelian barang atau bahan baku. Jumlah biaya ini dipengaruhi oleh kuantitas barang yang dibeli dan harga satuan barang tersebut. Biaya pembelian menjadi signifikan apabila harga per unit barang berubah sesuai dengan volume pembelian yang dilakukan.

2. Biaya Pengadaan (*Procurement Cost*)

Biaya ini terbagi menjadi dua jenis berdasarkan sumber perolehan barang: Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*), jika barang diperoleh dari pihak eksternal seperti pemasok. Biaya Produksi (*Setup Cost*), jika barang dihasilkan secara internal oleh perusahaan.

3. Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*)

Adalah seluruh biaya yang dikeluarkan dalam proses pemesanan barang dari luar perusahaan. Biaya ini mencakup aktivitas seperti pemilihan pemasok, pembuatan dokumen pesanan, pengiriman, transportasi, serta penerimaan barang. Umumnya, biaya ini dianggap tetap untuk setiap kali dilakukan pemesanan.

4. Biaya Produksi (*Setup Cost*)

Merupakan biaya yang muncul ketika perusahaan mempersiapkan proses produksi suatu produk. Biaya ini dapat mencakup pengaturan peralatan produksi, penyesuaian mesin, penyusunan gambar kerja, dan kegiatan persiapan lainnya yang dilakukan di dalam fasilitas produksi.

2.2.4 Persediaan Pengamanan (*Safety Stock*)

Dalam proses pemesanan barang, terdapat jeda waktu antara saat pemesanan dilakukan hingga barang tersebut diterima. Jangka waktu ini dikenal dengan istilah lead time atau waktu tunggu. Lamanya lead time dapat bervariasi, mulai dari beberapa jam hingga berbulan-bulan, tergantung pada faktor ketersediaan barang serta jarak antara lokasi pemasok dan pembeli. Karena adanya jeda waktu tersebut, perusahaan perlu menyediakan persediaan cadangan yang dapat digunakan selama menunggu kedatangan barang. Cadangan ini dikenal sebagai safety stock atau persediaan pengamanan.

Safety stock berfungsi sebagai pelindung dari kemungkinan terjadinya kekosongan persediaan akibat fluktuasi permintaan atau keterlambatan pengiriman. Persediaan ini merupakan jumlah minimum barang yang harus tetap tersedia untuk mengantisipasi kebutuhan yang melebihi rata-rata, baik karena lonjakan permintaan harian maupun lead time yang lebih panjang dari biasanya.

Namun demikian, pengelolaan safety stock harus dilakukan secara bijak. Jika jumlahnya terlalu besar, perusahaan akan menanggung biaya penyimpanan yang tinggi. Sebaliknya, jika terlalu sedikit, risiko terjadinya kekurangan barang akan meningkat, yang dapat menimbulkan kerugian operasional. Oleh karena itu, penting

bagi perusahaan untuk menentukan tingkat safety stock secara tepat guna menyeimbangkan antara biaya simpan dan risiko kekurangan barang.

Menurut pandangan Joel G. Seagel dan Jae K. Shim, safety stock merupakan persediaan tambahan yang disiapkan sebagai bentuk perlindungan terhadap kemungkinan habisnya stok barang secara tiba-tiba, sehingga perusahaan tetap dapat menjalankan aktivitas produksi atau penjualan tanpa hambatan.

2.3 Bahan Baku

Dalam industri manufaktur, bahan baku memegang peranan krusial dalam proses produksi, karena bahan inilah yang nantinya akan diolah menjadi produk akhir. Oleh sebab itu, pengelolaan bahan baku menjadi aktivitas penting yang harus diperhatikan agar proses produksi dapat berjalan lancar dan tanpa hambatan.

Menurut Ristono, bahan baku dapat dibagi menjadi dua kelompok utama, yaitu:

- 1) Bahan baku langsung (direct material), yaitu bahan yang secara langsung membentuk bagian dari produk jadi dan biaya penggunaannya dapat diidentifikasi secara jelas pada produk akhir tersebut. Jumlah bahan baku langsung bersifat fleksibel dan dipengaruhi oleh volume produksi atau perubahan tingkat output yang dihasilkan.
- 2) Bahan baku tidak langsung (indirect material), yaitu bahan yang digunakan dalam proses produksi tetapi tidak secara langsung menjadi bagian dari produk akhir. Biaya penggunaannya sulit untuk ditelusuri secara spesifik ke dalam harga pokok produk.

2.3.1 Metode Pengendalian Bahan Baku

Metode-metode dalam pengendalian persediaan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Metode Pengendalian Statistik (Statistical Inventory Control)

Metode ini sering disebut juga sebagai metode pengendalian klasik, karena menjadi dasar dari pengembangan teknik modern seperti MRP di Amerika dan Kanban di Jepang. Tujuan utama dari metode ini adalah mencari solusi optimal dalam menentukan:

- Kuantitas pemesanan yang paling ekonomis atau Economic Order Quantity (EOQ).
- Reorder point atau titik saat pemesanan kembali perlu dilakukan.
- Safety stock, yaitu jumlah cadangan yang disiapkan untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan.

Metode statistik ini umumnya digunakan untuk mengelola barang-barang dengan permintaan yang bersifat bebas (independent demand), yaitu permintaan yang ditentukan oleh pasar dan tidak berkaitan langsung dengan proses produksi. Secara historis, pendekatan ini dikembangkan oleh Wilson pada tahun 1929, yang merumuskan dua pertanyaan kunci:

Berapa jumlah optimal barang yang dipesan setiap kali?

Kapan waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan?

2. Metode Perencanaan Kebutuhan Material (Material Requirements Planning)

Pendekatan tradisional menjadi tidak efektif ketika diterapkan pada permintaan yang tidak bebas (dependent demand), yakni permintaan yang muncul karena kebutuhan atas komponen dari suatu produk lain. Misalnya, kebutuhan akan roda dan kemudi yang bergantung pada jumlah mobil yang akan diproduksi.

MRP adalah sistem yang berbasis pada jadwal produksi utama atau Master

Production Schedule (MPS), dan didukung oleh prosedur, aturan keputusan, serta mekanisme pencatatan. MRP pertama kali digunakan dalam industri logam tipe Job Shop, yang dikenal sulit dikendalikan. Dengan penerapan MRP, perusahaan dapat:

- Mengurangi investasi dalam persediaan.
- Menyusun jadwal kebutuhan bahan dengan lebih efisien.
- Mengendalikan proses produksi dan pengadaan material dengan lebih baik.

2.4 Perencanaan

Perencanaan adalah proses sistematis yang dilakukan untuk menetapkan tujuan, mengidentifikasi langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapai tujuan tersebut, mengatur sumber daya yang tersedia, dan menentukan waktu yang tepat untuk melaksanakan langkah-langkah tersebut. Dalam konteks yang lebih luas, perencanaan melibatkan pengembangan strategi, kebijakan, dan prosedur yang akan membimbing aktivitas atau kegiatan ke arah pencapaian tujuan yang diinginkan. Perencanaan (planning) merupakan suatu rangkaian proses yang melibatkan pola pikir serta tindakan manusia yang didasarkan pada hasil pemikiran tersebut—dengan mempertimbangkan kondisi nyata, pandangan ke masa depan, serta pertimbangan terhadap apa yang akan terjadi di masa yang akan datang. (DR.

Ir. Ken Martina K, n.d.)

2.5 Permintaan

Peramalan permintaan adalah dasar bagi banyak keputusan manajerial dalam rantai pasokan seperti perencanaan permintaan, pemenuhan pesanan, perencanaan produksi dan pengendalian persediaan (Auliasari, Kertaningtyas, and Kriswantono 2020).

Menurut Puspitawati dan Kesiyarinni (2010:33), terdapat sejumlah faktor yang memengaruhi tingkat permintaan, antara lain:

- a. Harga barang pengganti (substitusi) – Harga dari barang pengganti memiliki dampak terhadap jumlah permintaan terhadap suatu produk. Jika harga barang substitusi naik, konsumen cenderung kembali memilih produk awal. Sebaliknya, jika harga barang substitusi menurun, konsumen akan lebih memilih barang substitusi tersebut.
- b. Harga produk itu sendiri – Tingkat harga produk secara langsung memengaruhi jumlah permintaan. Ketika harga produk tinggi, maka jumlah permintaan akan menurun, dan sebaliknya, harga yang lebih rendah akan mendorong peningkatan permintaan.
- c. Harga barang pelengkap (komplementer) – Harga dari barang pelengkap juga memengaruhi permintaan. Misalnya, kenaikan harga bahan bakar akan berdampak pada penurunan penjualan kendaraan bermotor.
- d. Tingkat pendapatan – Jumlah pendapatan masyarakat akan menentukan daya beli mereka terhadap barang dan jasa, sehingga semakin tinggi pendapatan, semakin besar pula permintaannya.
- e. Preferensi atau selera konsumen – Perubahan dalam selera atau minat konsumen terhadap suatu produk akan mempengaruhi tingkat permintaan. Jika selera terhadap barang atau jasa meningkat, maka permintaan pun akan bertambah.
- f. Tingkat intensitas kebutuhan konsumen – Kekuatan kebutuhan atau keinginan konsumen juga akan berdampak pada besarnya jumlah produk yang diminta.

2.6 Titik Pemesanan Ulang (Reorder Point)

Tingkat persediaan yang menunjukkan waktu untuk melakukan pemesanan kembali dikenal sebagai *reorder point* (ROP). Titik ini menjadi penanda bahwa pembelian harus segera dilakukan untuk menggantikan stok yang telah terpakai. Apabila ROP ditentukan terlalu rendah, maka stok bisa habis sebelum barang pengganti tiba, yang berpotensi mengganggu proses produksi atau mengakibatkan ketidakmampuan dalam memenuhi permintaan pelanggan. Sebaliknya, jika ROP terlalu tinggi, maka barang baru akan datang saat stok lama masih banyak tersedia, yang bisa menyebabkan pemborosan biaya dan kelebihan investasi dalam persediaan.

Secara umum, ROP dihitung dengan menambahkan jumlah kebutuhan selama lead time dengan cadangan pengaman (safety stock), yang dirumuskan sebagai berikut:

$$ROP = D \times L + SS$$

Keterangan:

ROP = titik pemesanan ulang

D = kebutuhan per periode

L = waktu tenggang (lead time)

SS = persediaan pengaman (safety stock)

2.7 Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan (*forecasting*) adalah proses untuk memprediksi kejadian di masa yang akan datang dengan cara menganalisis dan mempertimbangkan data historis yang telah tersedia. (Muhammad Rizal, Dewi Rosa Indah, and Rahmi Meutia 2021). Peramalan juga dapat dipahami sebagai gabungan antara seni dan ilmu dalam memproyeksikan peristiwa yang mungkin terjadi di masa depan. Dalam konteks

bisnis, kegiatan peramalan berperan sebagai fungsi yang bertujuan untuk memprediksi tingkat penjualan dan penggunaan suatu produk, sehingga perusahaan dapat memproduksi dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan pasar.

Peramalan ada tiga jenis yaitu peramalan jangka pendek, peramalan jangka menengah, dan peramalan jangka panjang. Berikut penjelasan nya:

- a. Peramalan jangka pendek. Peramalan jangka pendek adalah proses memprediksi peristiwa atau kondisi yang akan terjadi dalam waktu dekat, biasanya dalam rentang waktu yang singkat, misalnya beberapa hari hingga beberapa bulan ke depan.
- b. Peramalan jangka menengah. Peramalan jangka menengah adalah proses memprediksi peristiwa atau kondisi yang akan terjadi dalam jangka waktu sedang, biasanya dalam rentang waktu antara beberapa bulan hingga beberapa tahun ke depan.
- c. Peramalan jangka panjang. Peramalan jangka panjang adalah proses memprediksi peristiwa atau kondisi yang akan terjadi dalam jangka waktu yang lebih luas, biasanya dalam rentang waktu beberapa tahun hingga beberapa dekade ke depan.

2.7.1 Metode Peramalan

Metode-metode yang digunakan dalam peramalan dapat dibedakan dari beberapa segi tergantung dari cara melihatnya, antara lain:

1. Menurut sifat penyusunannya, yaitu:
 - a. Peramalan yang subjektif, yaitu peramalan yang didasarkan atas perasaan atau intuisi dari orang yang menyusunnya. Dalam hal ini pandangan orang yang menyusunnya sangat menentukan baik tidaknya hasil ramalan tersebut.

- b. Peramalan yang objektif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data yang relevan pada masa lalu, dengan menggunakan teknik-teknik dan metode-metode dalam menganalisisnya.

2. Menurut horizon waktu ramalan, yaitu:

- a. Peramalan jangka pendek yaitu peramalan yang dilakukan untuk penyusunan hasil ramalan yang jangka waktunya 1 tahun atau kurang.
- b. Ramalan jangka menengah yaitu ramalan yang dilakukan untuk penyusunan hasil ramalan yang jangka waktunya 1 hingga 5 tahun kedepan.
- c. Peramalan jangka panjang, yaitu peramalan untuk penyusunan hasil ramalan yang jangka waktunya lebih dari 5 tahun yang akan datang. Peramalan jangka panjang digunakan untuk mengambil keputusan mengenai perencanaan peroduk dan perencanaan pasar, pengeluaran biaya perusahaan, studi biaya perusahaan, studi kelayakan pabrik anggaran purchase order, perencanaan tenaga kerja serta perencanaan kapasitas kerja.

Secara metode peramalan dibagi atas dua bagian yaitu:

1. Peramalan kualitatif

Peramalan kualitatif biasanya tidak menggunakan perhitungan matematis atau perhitungan secara statisti. Peramalan kualitatif umumnya bersifat subjektif, dipengaruhi oleh instuisi, emosi, pendidikan dan seseorang. Metode kualitatif mempunyai sifat:

- Tidak memerlukan data kuantitatif.
- Unsur subjektifitas peramalan sangat besar pengaruhnya peramalan.
- Baik untuk peramalan jangka panjang

2. Peramalan kuantitatif

Peramalan kuantitatif adalah metode peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif masa lalu. Dengan kata lain metode peramalan ini memprediksi masa yang akan datang dengan jalan mengeksploitasi pada nilai variabel pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang digunakan pada peramalan. Metode yang baik akan memberikan hasil peramalan yang baik pula, artinya memberikan penyimpangan (error) yang terkecil.

Metode peramalan kuantitatif pada dasarnya dapat dikelompokkan dalam dua jenis, yaitu model Deret Berkala (Time Series) dan Model Kausal.

a. Model Deret Berkala (Time Series)

Dengan analisis deret waktu dapat ditunjukkan bagaimana permintaan terhadap

suatu produk tertentu bervariasi terhadap waktu. Sifat dari perubahan dari tahun ke tahun dirumuskan untuk meramalkan penjualan pada masa yang akan datang. Filosofinya, bahwa permintaan hanya dipengaruhi oleh waktu.

b. Model Kausal

Metode ini mengasumsikan adanya hubungan sebab akibat antara output dan input dari suatu sistem atau antara satu atau beberapa variabel bebas (independen). Sebagai contoh, jumlah pendapatan berhubungan dengan faktor-faktor seperti penjualan, harga jual dan tingkat promosi. Kegunaan dari metode kausal adalah untuk menemukan bentuk hubungan antara variabel-variabel tersebut dan menggunakannya untuk meramalkan nilai dari variabel tidak bebas (dependen) Metode kausal adalah metode peramalan yang didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antara variabel

yang akan diperkirakan dengan variabel lain yang mempengaruhinya yang bukan waktu. Metode kausal berusaha menemukan hubungan sebab akibat (causal relationship) diantara variabel yang diramalkan.

Dalam melakukan prediksi, diperlukan pendekatan tertentu yang disesuaikan dengan data, informasi yang ingin diprediksi, serta tujuan yang ingin diraih. Dalam studi ini, terdapat dua pendekatan yang digunakan untuk meramalkan, yaitu metode *Moving Average* dan metode *Exponential Smoothing*.

1. Moving Avarange

Metode peramalan *Moving Average* adalah teknik peramalan bisnis yang sederhana dan sering digunakan untuk memprediksi kondisi di masa depan dengan memanfaatkan data sejarah. Metode ini umum diterapkan dalam prakiraan bisnis, seperti proyeksi permintaan pasar, analisis teknis pergerakan saham dan valuta asing, serta untuk mendeteksi tren bisnis yang akan datang. Adapun rumus untuk yang di gunakan pada perhitungan peramalan *Moving Avarage* adalah sebagai

berikut :
$$MA = \frac{\Sigma X}{\text{Jumlah periode}}$$

Keterangan : ΣX = Keseluruhan Penjumlahan dari semua data periode waktu yang di jumlahkan

Jumlah Periode = Jumlah periode, atau

$$MA = (n_1 + n_2 + n_3 + \dots) / n$$

Keterangan : n_1 = data periode pertama

n_2 = data periode kedua

n_3 = data periode ketiga dan seterusnya

n = Jumlah Periode Rata-rata bergerak

2. Exponential Smoothing

Exponential Smoothing merupakan salah satu jenis metode peramalan rata-rata bergerak yang memberikan bobot pada data masa lalu secara eksponensial, sehingga data terbaru memiliki berat atau bobot yang lebih signifikan dalam perhitungan rata-rata bergerak (T. Hani Handoko 2023). Peramalan menggunakan *Exponential Smoothing* atau Metode Penghalusan Eksponensial ini relatif sederhana, yaitu dengan menginput perkiraan permintaan saat ini bersama dengan data permintaan sebenarnya atau data permintaan aktual ke dalam rumus *Exponential Smoothing*. Berikut adalah rumus untuk menghitung *Smoothing eksponensial*.

$$F_{t+1} = \alpha \times D_t + (1-\alpha) \times F_t$$

Keterangan : F_{t+1} = Ramalan untuk periode berikutnya

D_t = Permintaan aktual pada periode sekarang

F_t = Ramalan untuk periode sekarang

α = Faktor penghalusan yang berada antara 0 dan 1

Kedua peramalan di atas memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. *Moving average* adalah teknik yang sederhana dan mudah diimplementasikan, namun dapat menghasilkan prakiraan yang tertinggal karena tidak memperhatikan perubahan pola. Sebaliknya, pemulusan eksponensial memperhitungkan sifat data yang berubah-ubah dan memberikan prakiraan yang lebih akurat, terutama dengan adanya tren atau musiman. Pilihan teknik peramalan yang lebih baik tergantung pada persyaratan spesifik dan kompleksitas data. Disarankan untuk menganalisis karakteristik data dan bereksperimen dengan kedua metode tersebut untuk menentukan teknik yang paling sesuai untuk skenario peramalan tertentu.

2.7.3 Pemilihan Peramalan Yang Baik

Pemilihan metode peramalan yang tepat sangat bergantung pada keakuratan hasil prediksi yang dihasilkan. Salah satu cara untuk mengukur akurasi ramalan ialah dengan menggunakan Mean Squared Error (MSE). MSE adalah ukuran statistik yang menghitung rata-rata kuadrat perbedaan antara nilai yang diprediksi dan nilai yang sebenarnya. Semakin kecil nilai MSE, semakin baik kualitas prediksi yang dihasilkan oleh model.

Mean Squared Error (MSE) merupakan metrik yang digunakan untuk mengevaluasi ketepatan model prediksi dengan menghitung rata-rata kuadrat dari selisih antara nilai yang diprediksikan dan nilai yang sebenarnya. MSE digunakan untuk menilai seberapa baik model dalam meramalkan data yang ada. MSE adalah ukuran yang efisien untuk model prediktif, tetapi dalam beberapa keadaan, kita juga dapat menggunakan metrik lain seperti Mean Absolute Error (MAE), Mean Absolute Deviation (MAD), atau Mean Absolute Percentage Error (MAPE), tergantung pada sifat data dan tujuan analisis. Berikut penjelasan analisis kesalahan peramalan yaitu:

1. MAD (Mean Absolute Deviation) MAD adalah rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibanding kenyataannya, dengan kata lain MAD adalah rata-rata dari nilai absolut simpangan. Secara sistematis MAD dirumuskan sebagai berikut: (Hartini, 2011)

$$MAD = \sum \frac{|A_t - F_t|}{n}$$

2. MSE (Mean Square Error) MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. MSE dirumuskan sebagai berikut:

$$MSE = \sum \frac{(At - Ft)^2}{n}$$

3. MAPE (Mean Absolute Percentage Error) Mean Absolute Percentage Error merupakan ukuran kesalahan relatif. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah, dengan kata lain MAPE merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu yang kemudian dikalikan 100% agar mendapatkan hasil secara prosentase. Secara sistematis MAPE dirumuskan sebagai berikut: (Hartini, 2011)

$$MAPE = \left(\frac{100}{n} \right) \sum \left| At - \frac{Ft}{At} \right|$$

4. Mean Absolute Deviation (MAD) adalah perhitungan yang digunakan untuk menghitung rata-rata kesalahan mutlak atau absolut. MAD digunakan jika seorang analis ingin mengukur kesalahan peramalan dalam unit ukuran yang sama seperti data aslinya. MAD mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD berguna ketika mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli. MAD merupakan ukuran pertama kesalahan peramalan keseluruhan untuk sebuah model. Untuk aplikasi sehari-hari, MAD adalah cara yang lebih nyata untuk mengukur seberapa tersebar data.

$$MAD = \frac{\sum |Y_i - \hat{Y}_i|}{n}$$

2.8 Jadwal Induk Produksi (Master Production Schedule)

Jadwal produksi induk (MPS) adalah rencana keseluruhan untuk menilai produksi barang jadi Anda, merinci apa yang perlu Anda produksi, berapa banyak yang perlu Anda produksi, dan kapan Anda perlu memproduksinya. Jadwal Induk Produksi (JIP) merupakan suatu pernyataan tentang produk akhir, dari industri manufaktur yang memproduksi output berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu (Gasperz, 2001). Pada dasarnya jadwal induk produksi merupakan suatu perencanaan tentang produk akhir dari suatu perusahaan industri manufaktur yang merencanakan memproduksi output berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu. MPS mendisagregasikan dan mengimplementasikan rencana produksi. Apabila rencana produksi yang merupakan hasil dari proses perencanaan produksi dinyatakan dalam bentuk agregat.

Aktivitas penjadwalan induk produksi pada dasarnya berkaitan dengan bagaimana menyusun dan memperbaharui MPS, memproses transaksi dari MPS, memelihara catatan-catatan MPS, mengevaluasi efektifitas dari MPS, dan II-15 memberikan laporan evaluasi dalam periode waktu yang teratur untuk keperluan umpan balik dan tinjauan ulang. Berdasarkan uraian diatas, kita mengetahui bahwa MPS berkaitan dengan pernyataan tentang produksi dan bukan pernyataan tentang permintaan pasar. MPS sering didefinisikan sebagai anticipated build schedule untuk item-item yang disusun oleh perencana jadwal induk produksi (MPS). MPS membentuk jalinan komunikasi antara bagian pemasaran dan bagian manufakturing, sehingga seyogyanya bagian pemasaran juga mengetahui informasi yang ada dalam MPS terutama berkaitan dengan ATP (Available To Promise) agar dapat memberikan janji yang akurat kepada pelanggan (Gaspersz,

2005)

Penjadwalan Induk Produksi berkaitan dengan aktivitas untuk melakukan 4 fungsi utama yaitu : (Sutoni and Siddiq 2017)

1. Menyediakan atau memberikan input utama kepada sistem perencanaan kebutuhan material dan kapasitas (Material and Capacity Requirements Planning = M&CRP).
2. Menjadwalkan pesanan-pesanan produksi dan pembelian (Production and Purchase Order) untuk item-item MPS.
3. Memberikan landasan untuk penentuan kebutuhan sumber daya dan kapasitas.
4. Memberikan basis untuk pembuatan janji tentang penyerahan produk (delivery promises) kepada pelanggan

Sebagai suatu aktivitas proses, penjadwalan induk produksi (MPS) membutuhkan 5 input utama yaitu sebagai berikut:

1. Data Permintaan Total Merupakan salah satu sumber data bagi proses penjadwalan induk produksi. Data permintaan total berkaitan dengan ramalan penjualan (sales forecasts) dan pesanan-pesanan (orders).
2. Status Inventori Berkaitan dengan informasi tentang on-hand inventory, stok yang dialokasikan untuk penggunaan tertentu (allocated stock), pesanan-pesanan produksi dan pembelian yang dikeluarkan (released production and purchase orders), dan II-16 firm planned orders. MPS harus mengetahui secara akurat berapa banyak inventori yang tersedia dan menentukan berapa banyak yang harus dipesan.
3. Rencana Produksi Memberikan sekumpulan batasan kepada MPS. MPS harus

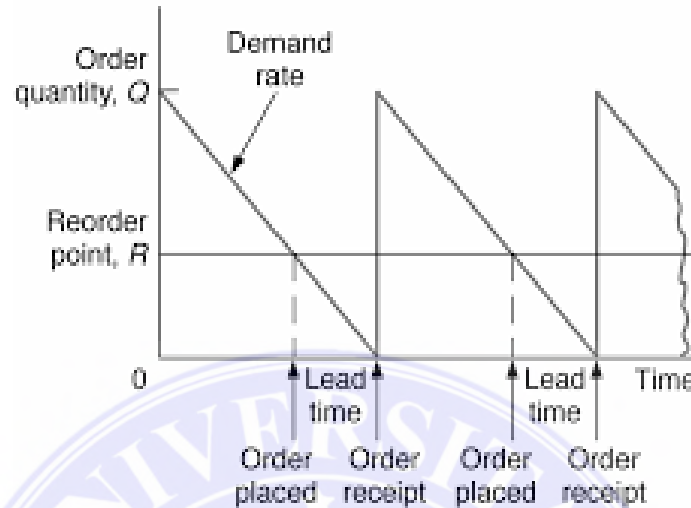
menjumlahkannya untuk menentukan tingkat produksi, inventory dan sumber-sumber daya lain dalam rencana produksi itu.

4. Data Perencanaan Berkaitan dengan aturan-aturan tentang lot-sizing yang harus digunakan, shrinkage factor, stok pengaman (safety stock), dan waktu tunggu (lead time) dari masing-masing item yang biasanya tersedia dalam file induk dari item (Item Master Fil).
5. Informasi dari RCCP Berupa kebutuhan kapasitas untuk mengimplementasikan MPS menjadi salah satu input bagi MPS. RCCP menentukan kebutuhan kapasitas untuk mengimplementasikan MPS, menguji kelayakan dari MPS, dan memberikan umpan balik kepada perencana atau penyusun jadwal induk produksi (master scheduler) untuk mengambil tindakan perbaikan apabila ditemukan adanya ketidaksesuaian antara penjadwalan induk produksi dan kapasitas yang tersedia.

2.9 Metode Economic Order Quantity (EOQ)

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dalam manajemen persediaan digunakan untuk memastikan total pesanan yang ideal untuk mengurangi keseluruhan biaya persediaan. Menurut (Siliwangi *et al.*, 2024) metode *Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan sebuah pendekatan yang selalu digunakan untuk mengatur jumlah persediaan supaya seluruh biaya yang harus dikeluarkan perusahaan menjadi sedikit mungkin dan menjaga keseimbangan persediaan. Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) ini menanggulangi kehabisan persediaan bahan baku dengan memberikan arahan kapan waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan ulang bahan baku dan memaksimalkan tahapan pemesanan dengan

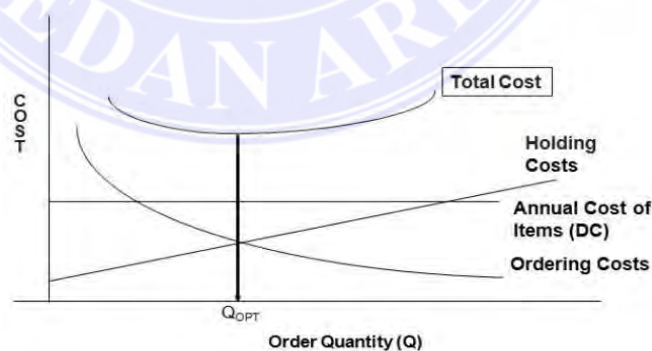
mengatur jumlah bahan baku yang akan dipesan dan kapan dipesan kembali. Grafik persediaan dalam periode waktu tertentu bisa dilihat pada Gambar 2.1:



Sumber: (Yulianto and Alhamdi, 2022)

Gambar 2.1 Grafik Persediaan Dalam Periode Waktu Tertentu

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dapat mengurangi biaya jumlah penyimpanan persediaan dan biaya penyimpanan yang dapat dipertimbangkan. Gambar 2.1 menggambarkan hubungan antara biaya pembelian persediaan dan biaya penyimpanan dengan kuantitas persediaan yang dipesan oleh perusahaan.



Sumber: (Yulianto and Alhamdi, 2022)

Gambar 2.2 Grafik Total Annual Cost

Pendekatan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) mencapai tingkat ekonomis dengan mengimbangi biaya pembelian dan penyimpanan seperti yang

ditunjukkan pada Gambar 2.2, biaya pembelian akan menurun jika jumlah pembeliannya banyak, tetapi biaya penyimpanan akan meningkat. Sedangkan jika jumlah pembelian sedikit maka biaya penyimpanan menurun. Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) mengusulkan untuk mengatur jumlah pesanan yang stabil dimana biaya pembelian dan biaya penyimpanan sebanding totalnya.

Perhitungan jumlah pembelian yang ideal dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

2.10 Pemesanan Ulang (*Reorder Point*)

Reorder Point merupakan tingkat persediaan yang mengharuskan perusahaan melakukan pembelian ulang barang agar persediaan tetap terjaga sebelum pengiriman berikutnya. Adapun perhitungan *Reorder Point* (ROP) adalah sebagai berikut:

$$ROP = (T \times LT) + SS$$

2.11 Safety Stock

Safety stock adalah persediaan yang disimpan perusahaan untuk menghindari ketidakpastian dalam permintaan barang atau waktu tunggu barang (lead time). Persediaan pengaman (*safety stock*) dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$SS = Sd \times Z \times \sqrt{LT}$$

2.12 Total Cost

Total cost adalah jumlah keseluruhan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk memproduksi sejumlah output tertentu. Ini mencakup semua biaya tetap (fixed cost) dan biaya variabel (variable cost).

$$TC = (\text{Frekuensi pesan} \times \text{biaya pesan}) + (\frac{Q}{2} + \text{Safety stok}) \times (\text{Biaya simpan})$$

2.13 Material Requirement Planning (MRP)

Material Requirement Planning (MRP) merupakan sistem perencanaan dan pengendalian persediaan yang berbasis permintaan, dengan tujuan menjadwalkan jumlah material secara tepat sesuai kebutuhan untuk memproduksi barang akhir yang diinginkan. (Noviyasari 2019)

2.13.1 Tujuan MRP

Material Requirements Planning (MRP), memiliki beberapa tujuan utama yaitu sebagai berikut :

1. Optimasi Persediaan: MRP dirancang untuk mengoptimalkan tingkat persediaan dengan menghitung kebutuhan material yang tepat pada waktu yang tepat. Ini membantu perusahaan menghindari kelebihan atau kekurangan persediaan yang dapat mengganggu operasi mereka.
2. Penjadwalan Produksi yang Efisien: MRP membantu dalam menentukan jadwal produksi yang efisien berdasarkan pada kebutuhan material dan kapasitas sumber daya yang tersedia. Dengan demikian, perusahaan dapat mengalokasikan sumber daya secara optimal dan meminimalkan waktu tunggu produksi
3. Pengurangan Biaya: Dengan menggunakan MRP, perusahaan dapat mengurangi biaya persediaan dengan menghindari pembelian material

berlebihan dan mengurangi biaya penyimpanan. Selain itu, MRP membantu dalam menghindari biaya produksi tambahan yang disebabkan oleh kekurangan material atau penjadwalan yang tidak efisien.

4. Peningkatan Layanan Pelanggan: MRP membantu perusahaan dalam memenuhi permintaan pelanggan dengan memastikan ketersediaan material yang diperlukan untuk produksi produk tepat waktu. Dengan demikian, perusahaan dapat meningkatkan tingkat layanan pelanggan dan mempertahankan kepuasan pelanggan.
5. Peningkatan Efisiensi Operasional: Dengan mengotomatiskan perencanaan dan pengendalian persediaan, MRP membantu meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Dengan demikian, perusahaan dapat lebih terfokus pada kegiatan yang bersifat strategis serta mampu meningkatkan efisiensi dan produktivitas secara menyeluruh.

2.13.2 Langkah – langkah Proses Perhitungan MRP

Sistem *Material Requirement Planning* (MRP) terdiri dari empat tahapan utama yang harus diterapkan secara bertahap dalam setiap periode perencanaan dan untuk setiap item yang direncanakan (Kahfi, Sumartono, and Arianto 2020), tahapan dasar dalam pelaksanaan MRP meliputi:

1. Netting (perhitungan kebutuhan bersih)

Tahap ini melibatkan proses penghitungan jumlah kebutuhan bersih pada setiap periode dalam cakupan perencanaan. Nilai kebutuhan bersih diperoleh dari selisih antara kebutuhan kotor dengan jumlah persediaan yang tersedia, baik yang ada di gudang maupun yang sedang dalam proses pemesanan. Lotting merupakan penentuan ukuran lot (jumlah pesanan) yang menjamin bahwa semua kebutuhan-kebutuhan akan dipenuhi,

pesanan akan dijadwalkan untuk penyelesaian pada awal periode dimana ada kebutuhan bersih yang positif.

2. Offsetting (penjadwalan pemesanan)

Pada tahap ini, ditentukan waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan agar kebutuhan bersih dapat terpenuhi. Penjadwalan dilakukan dengan menggabungkan waktu kesiapan lot size dengan lead time, yaitu waktu dari saat pemesanan atau produksi dimulai hingga barang siap digunakan. Exploding merupakan proses perhitungan kebutuhan kotor untuk tingkat (level) yang lebih bawah dalam suatu struktur produk serta didasarkan atas rencana pemesanan.

3. Lotting (penentuan ukuran pesanan)

Merupakan proses untuk menentukan ukuran lot atau jumlah pesanan yang diperlukan guna memenuhi seluruh kebutuhan. Jadwal pemesanan disusun agar barang tersedia pada awal periode di mana kebutuhan bersih muncul.

4. Exploding (penguraian kebutuhan)

Tahap ini mencakup penghitungan kebutuhan kotor untuk komponen pada level yang lebih rendah dalam struktur produk. Penghitungan dilakukan berdasarkan rencana pemesanan dari level produk di atasnya.

2.13.3 Pengukuran Jumlah (Lot Sizing)

Model penentuan ukuran lot (lot sizing) memiliki peran yang krusial dalam menetapkan jumlah persediaan, karena metode ini menentukan seberapa banyak barang yang perlu dipesan. Ketidaktepatan dalam memilih model lot sizing dapat berdampak negatif pada tingkat persediaan, baik berupa kelebihan stok maupun kekurangan stok yang dapat mengganggu kelancaran operasional.

Berikut ini adalah teknik pengurukuran jumlah (lot sizing techniques) yang digunakan.

- 1) Lor For Lot (L4L)
- 2) Economic Order Quantity (EOQ)
- 3) Period Order Quantity (POQ)

Menurut Fuad Ath Hary, teknik lot sizing merupakan metode yang bertujuan untuk mengoptimalkan jumlah barang yang dipesan serta menekan biaya persediaan. Dalam penerapannya, teknik ini mempertimbangkan beberapa aspek penting seperti periode pemesanan, kuantitas pesanan, lead time, biaya penyimpanan, dan biaya pemesanan. Teknik lot sizing juga termasuk bagian dari proses perencanaan dan pengendalian kebutuhan material. Pendekatan ini dapat dilakukan melalui model deterministik maupun probabilistik, yang masing-masing dapat dievaluasi efektivitasnya berdasarkan fungsinya serta total biaya persediaan yang ditimbulkan bagi perusahaan.

1. Lot For Lot

Metode lot for lot, yang juga dikenal sebagai metode persediaan minimum, didasarkan pada prinsip untuk hanya menyediakan atau memproduksi barang sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan, sehingga volume persediaan dijaga serendah mungkin (Sampurna & Azis, 2023).

Perhitungan teknik Lot For Lot dapat dilakukan dengan rumus berikut:

$$LFL = \text{Kebutuhan Bersih}$$

Metode ini memungkinkan setiap pemesanan dilakukan berdasarkan kebutuhan aktual, sehingga tidak terdapat stok barang yang disimpan.

2. Economic Order Quantity (EOQ)

Economic Order Quantity (EOQ) merupakan suatu model matematis yang bertujuan untuk menentukan jumlah pemesanan atau produksi optimal dalam periode tertentu. Tujuan utama dari metode ini adalah menyeimbangkan antara biaya pemesanan (ordering cost) dengan biaya penyimpanan (holding cost), agar total biaya persediaan dapat diminimalkan

Formula umum untuk menghitung EOQ adalah sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Dimana:

- EOQ = Economic Order Quantity
- D = jumlah permintaan tahunan.
- S = biaya pemesanan atau setup cost per pesanan.
- H = biaya penyimpanan atau holding cost per unit per tahun

EOQ memperhitungkan trade-off antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Jumlah optimal yang dihitung dengan EOQ mengindikasikan jumlah pemesanan atau produksi yang, jika diadopsi, akan meminimalkan total biaya persediaan.

Adapun kelebihan metode EOQ adalah sebagai berikut:

1. Sederhana dan Mudah Dimengerti: Konsep EOQ relatif sederhana dan mudah dimengerti, sehingga dapat diterapkan di berbagai konteks bisnis.

2. Efisiensi Biaya: Dengan menggunakan EOQ, perusahaan dapat mengoptimalkan biaya persediaan dengan meminimalkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.

Namun, ada beberapa asumsi dan keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam penerapan EOQ:

1. Statis dan Konsisten: EOQ berasumsi bahwa permintaan adalah tetap dan konsisten. Dalam situasi di mana permintaan fluktuatif atau tidak pasti, model ini mungkin tidak sepenuhnya sesuai.
2. Biaya Tetap: EOQ mengabaikan biaya tetap lainnya yang mungkin terkait dengan proses pemesanan atau produksi.
3. Tidak Memperhitungkan Diskon Pemesanan: Model EOQ tidak memperhitungkan diskon pemesanan yang mungkin diberikan oleh pemasok untuk pesanan dalam jumlah besar.

Meskipun demikian, EOQ tetap menjadi salah satu alat yang berguna dalam manajemen persediaan untuk membantu perusahaan mengoptimalkan keputusan pemesanan dan produksi mereka.

3. *Period Order Quantity*

Menurut Hansa, A. P. A. (2015), metode Period Order Quantity (POQ) merupakan pendekatan yang menggunakan prinsip Economic Order Quantity (EOQ) namun diterapkan pada kondisi permintaan yang tidak tetap atau bersifat diskrit. Teknik ini berbasis pada konsep EOQ, di mana perhitungan dilakukan untuk menentukan jumlah pesanan optimal serta interval waktu pemesanannya dalam satu periode tertentu. Model POQ cocok digunakan dalam kondisi di mana persediaan terus mengalir atau terbentuk selama periode waktu tertentu setelah pemesanan dilakukan.

Metode POQ menentukan interval pemesanan paling efisien berdasarkan data pemakaian periode sebelumnya, dengan asumsi bahwa satu bulan terdiri dari empat minggu. Dari perhitungan tersebut, dapat diperoleh jumlah pesanan ekonomis dalam satuan tertentu serta interval waktu pemesanan yang tetap, biasanya dalam bentuk bilangan bulat (Septiyana, D., 2016).

$$POQ = \frac{EOQ}{R}$$

Keterangan:

POQ = Interval pemesanan ekonomis dalam satu periode

EOQ = Jumlah pemesanan yang ekonomis

R = Rata-rata penggunaan per periode

2.14 Tabel Format MRP

Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(GR)		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12
PoH	DA	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12
NR		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12
PORel		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12
PORec	DA	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12

Keterangan :

1. Periode

- **Arti:** Waktu tertentu yang menjadi acuan pencatatan atau pelaporan, misalnya bulan atau tahun fiskal.
- **Contoh:** Januari 2025, Q1 2025, dsb.

2. (GR) – Goods Receipt

- **Arti:** Penerimaan barang; proses mencatat bahwa barang yang dipesan telah diterima secara fisik.
- **Konteks:** Dalam proses pengadaan, setelah Purchase Order (PO) dibuat dan barang dikirim oleh vendor, GR dicatat untuk mengonfirmasi penerimaan.

3. PoH – Purchase on Hold (kemungkinan)

- **Arti:** Pesanan pembelian yang ditahan atau belum diproses lebih lanjut.
- **Catatan:** Bisa berarti pesanan ditunda karena masalah anggaran, dokumen belum lengkap, atau alasan administratif lainnya.

4. NR – Non Receipt / No Receipt

- **Arti:** Barang belum diterima; tidak ada catatan penerimaan barang (GR).
- **Konteks:** Sering dipakai untuk menunjukkan PO yang belum ditindaklanjuti dengan GR.

5. P0Rel – PO Released

- **Arti:** Purchase Order sudah disetujui atau dilepas dari status draft ke status aktif.
- **Konteks:** Biasanya menunjukkan bahwa PO sudah melalui proses approval dan dapat dikirim ke vendor.

6. POREC – PO Received

- **Arti:** Barang atau jasa dari Purchase Order sudah diterima.
- **Konteks:** Status ini menunjukkan bahwa proses penerimaan (GR) sudah dilakukan.

7. DA – DATA AWAL

Data awal adalah hasil pengukuran atau pengamatan yang diperoleh dari sampel, hasil pengumpulan data yang belum diolah secara lengkap dan mendalam

2.15 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Peneliti Terdahulu

No	Judul	Nama Penulis	Metode	Hasil
1.	Penerapan Perencanaan Material Produk Tahu Putih Kuning Dengan Metode Material Requirement Planning (Mrp) Pada Pabrik Aypsu Bojong Nangka Kabupaten Tangerang	Hermanto,Widiyarini,Dona Fitria	Material Requirement Planning(Mrp)	Hasil dari pembahasan dan analisa bahwa perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku dilakukan dengan menggunakan metode MRP. Secara keseluruhan, penerapan metode MRP ini memberikan hasil yang positif bagi perusahaan, selain untuk menghemat biaya persediaan, dan juga dapat menjamin kelancaran proses produksi sehingga proses produksi, berjalan secara efisien. Dari pembahasan yang telah dibahas, maka hasil dapat disimpulkan. Diketahui banyaknya bahan baku produk tahu yang dibutuhkan selama periode Desember 2018 sampai dengan November 2019 adalah 177600 kw kacang kedelai, 23360 kg minyak goreng, dan 5920 botol air cuka. Selain itu, bahan-bahan penyusun produk tahu perlu diketahui sebagai informasi dalam membuat perencanaan persediaan bahan baku. Informasi bahan baku dibuat dalam bentuk struktur produk atau bill of materiall, hasil pembuatan bill of material adalah tahu goreng sebanyak 280 papan membutuhkan kacang kedelai sebanyak 400 kg, minyak goreng sebanyak 64 kg, air cuka 12 botol, dan air 676 liter. Kemudian tahu potong sebanyak 64 kg

				<p>membutuhkan kedelai sebanyak 200 kg, air cuka 8 botol, dan air 338 liter. Kemudian untuk hasil peramalan penjualan tahu goreng dan tahu potong selama periode Desember 2018 sampai dengan November 2019 adalah tahu goreng sebanyak 106.750 papan, dan tahu potong sebanyak 53.375 papan. Setelah mengetahui banyaknya penjualan, menentukan perencanaan agregat planning yaitu menentukan waktu produksi, waktu baku, biaya produksi dan kapasitas produksi. Waktu produksi dalam pembuatan tahu adalah 14 jam perhari, dengan waktu baku 0,03333 jam/papan, biaya produksi terdiri dari produksi normal sebesar Rp 1745,996/papan, biaya lembur sebesar Rp 285,71/papan, biaya penyimpanan Rp 163,635/papan per bulan, dan kapasitas produksi tenaga kerja 12 orang. Setelah menentukan perencanaan agregat planning diketahui, kemudian menentukan jadwal induk produksi dari periode Desember 2018 sampai dengan November 2019. Hasil perhitungan jadwal induk produksi dari periode Desember 2018 sampai dengan November 2019 adalah tahu goreng 108222 papan, dan tahu potong 51904 papan. Total biaya persediaan secara aktual adalah Rp 1.501.595.719,5 sedangkan total biaya persediaan yang telah dihitung menggunakan metode MRP teknik LFL adalah Rp 16.029.079,86.</p>
2.	<p>Pengendalian Bahan Baku Dengan Metode Mrp (Material Requirement Planning) Pada Industri Carica Dalam Menghadapi Permintaan Pasar (Studi Kasus Cv. Gemilang Kencana Wonosobo)</p>	Devi Triana	Material Requirement Planning (MRP)	<p>Berdasarkan hasil penelitian, Perhitungan dengan metode MRP menggunakan teknik Lotting dengan menggunakan metode lot for lot dan EOQ (Economic Order Quantity) untuk perhitungan pada tahun 2022. Hasil perhitungannya LFL menghasilkan biaya sebesar 88 Rp7.200.000 dan EOQ menghasilkan biaya Rp13.215.834. Perhitungan tersebut lebih efisien jika dibandingkan dengan metode yang digunakan perusahaan dengan hasil biaya sebesar Rp16.800.000.</p>
3.	<p>Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode</p>	NurAida , Sri Kantun , Tiara.	Economic Order Quantity (EOQ).	<p>hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh kesimpulan bahwa pengendalian persediaan bahan baku kedelai pada Pabrik Tahu</p>

	EOQ Pada Pabrik Tahu Di Kabupaten Jember.			Jamhari dan Pabrik Tahu Saudara Jaya sama-sama belum efisien dikarenakan jumlah pembelian yang dilakukan terlalu rendah namun frekuensi pembelian terlalu tinggi yang menyebabkan terjadinya pemborosan biaya. Setelah dilakukan analisis dengan perhitungan metode Economic Order Quantity (EOQ) menunjukkan adanya penghematan pada total biaya persediaan dari kedua Pabrik Tahu. Total biaya persediaan pada Pabrik Tahu Jamhari sebesar Rp 2.235.182, sedangkan menurut Economic Order Quantity (EOQ) hanya Rp 393.573. Sedangkan pada Pabrik Tahu Saudara Jaya sebesar Rp 3.524.020 dan menurut Economic Order Quantity (EOQ) sebesar Rp 357.440. Perbedaan selisih pada total biaya persediaan, metode Economic Order Quantity (EOQ) dinilai lebih efisien dibandingkan metode yang dilakukan pabrik.
4.	Analisis Penerapan Material Requirement Planning (Mrp) Dengan Mempertimbangkan Lot Sizing Dalam Pengendalian Persediaan Kebutuhan Bahan Baku Xoly Untuk Pembuatan Alkyd 9337 Pada Pt. Pjc	Dini Hanifa Sari , Wiwik Budiawan, St., Mt	Material Requirement Planning (MRP) , Lot For Lot (LFL), Economic Order Quantity (EOQ), Periode Order Quantity (POQ,	Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: Berdasarkan metode terpilih yaitu metode Wagner Within Algorithm (WWA), jumlah bahan baku xoly yang harus dipesan untuk pembuatan Alkyd 9337 selama tahun 2014 agar tidak mengalami overstock ialah pada bulan Januari 34.510, Februari 25.900, Maret 51.570, April 17.350, Mei 34.400, Juli 34.550, Agustus 17.340, September 34.580, Oktober 25.770, November 34.570.

5.	Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Eoq Dan Mrp Pada Cv. Ozone Graphics Di Manokwari	Fitriani Tasya Millenia, Dirarini Sudarwadi, Nurlaela	Model Economic Order Quantity (EOQ), Material Requirement Planning (MRP)	Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ) mendapatkan hasil jumlah pemesanan yang ekonomis sebesar 422,94 meter flexy korea dan 16,10 liter tinta icontek. Adapun metode Material Requirement Planning (MRP) dengan menggunakan teknik Part Period Balancing (PPB) menghasilkan perencanaan pemesanan yang ekonomis adalah sebanyak 42,58 meter flexy korea dan 1,62 liter tinta icontek, dan total biaya persediaan sebesar Rp 12.930.250 flexy korea dan Rp 17.034.520 tinta icontek. Berdasarkan analisis, pengendalian persediaan bahan baku di CV.Ozone Graphics lebih optimal dengan menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ) karena memiliki total biaya persediaan paling rendah yaitu Rp 3.571.694,39 flexy korea dan Rp 3.496.425,47
----	--	---	---	---

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di pabrik tahu milik Pak Rudi, yang merupakan sebuah industri rumahan (home industry) yang bergerak di bidang produksi tahu. Lokasi usaha tersebut berada di Jalan Pasar 1, Kota Perdagangan, Kecamatan Bandar, Provinsi Sumatera Utara. Pelaksanaan penelitian berlangsung selama 30 hari pada bulan Maret 2025. Kegiatan dokumentasi pada pabrik tahu pak rudi dapat dilihat pada halaman lampiran.

3.2 Jenis Penelitian dan Sumber Data Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian yang deskriptif kuantitatif yang dimana berisikan tentang bagaimana pengendalian persediaan bahan baik yang di terapkan perusahaan lewat data yang di peroleh dan analisis menggunakan metode Material Requirements Planning (MRP). Jadi penelitian metode ini untuk mengukur dan menghitung angka persediaan yang optimal yang hasilnya berupa data bebrbentuk angka dana di tafsirkan dengan kalimat kualitatif. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif. Sumber data penelitian ini bersumber dari data data yang nantinya yang akan di gunakan dalam penyusunan data yang di peroleh langsung di perusahaan pabrik tahu Pak Rudi.

Data untuk penyusunan penelitian ini adalah :

1. Data Bahan Baku
2. Data Permintaan Produksi
3. Data Biaya Produksi
4. Data Biaya Pemesanan

5. Data Biaya Penyimpanan

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan faktor-faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang akan diteliti (Djollong 2014) .

Adapun variabel variabel yang akan did gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Variabel Independen

Variabel independen adalah variabel yang memengaruhi variabel lain dan tidak dipengaruhi oleh variabel manapun. Dalam penelitian ini, variabel independennya meliputi: penelitian ini adalah :

- Permintaan produk
- Biaya Pemesanan
- Biaya Penyimpanan
- Lead Time

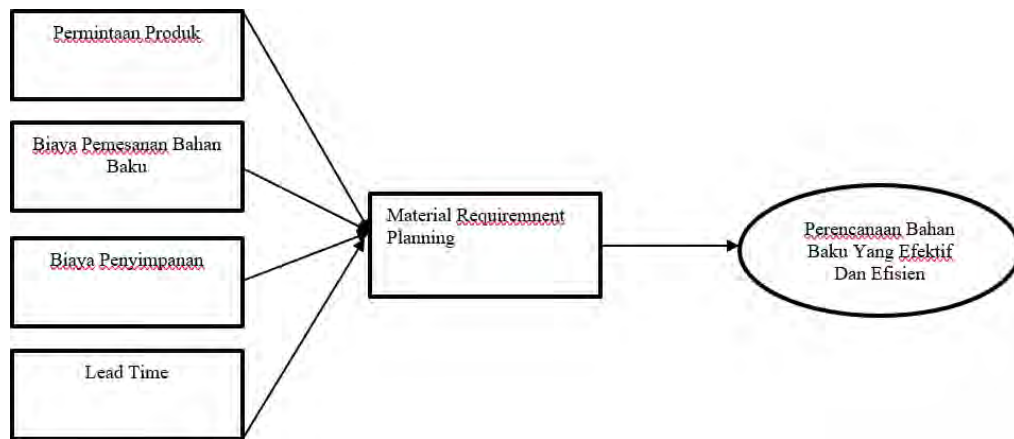
2. Variabel Dependen

Variabel Dependen merupakan variabel yang di pengaruhi atau menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel bebas pada penelitian ini adalah :

- Perencanaan bahan baku yang efektif dan efisien sehingga dapat meminimalkan biaya.

3.4 Kerangka berfikir

Adapun kerangka berfikir dari penelitian ini dapat di lihat pada gambar 3.1 sebagai brikut :



Gambar 3. 1 Kerangka Berfikir

Berdasarkan kerangka berfikir di atas bahwa permintaan bahan baku di lingkungan pabrik tahu Pak Rudi untuk menjamin proses produksi yang efektif dan efisien.

Berikut adalah penjelasan mengenai kerangka berfikir diatas :

- Permintaan produk adalah jumlah barang atau jasa yang akan dibeli oleh konsumen pada waktu dan harga tertentu.
- Biaya pemesanan bahan baku adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk membeli dan menerima bahan baku yang akan digunakan dalam proses produksi.
- Biaya penyimpanan adalah jumlah uang yang dikeluarkan untuk menyimpan barang-barang yang tidak terjual selama periode waktu tertentu.
- Lead time adalah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proses, mulai dari awal hingga selesai.
- Material Requirement Planning (MRP) adalah metode untuk menentukan kebutuhan material dan komponen yang diperlukan untuk memproduksi suatu produk.
- Perencanaan bahan baku yang efektif dan efisien merupakan kunci untuk

memastikan kelancaran produksi, mengurangi biaya, dan meningkatkan keuntungan perusahaan.

Permintaan bahan baku yang tidak optimal menyebabkan kerugian terhadap perusahaan. Sehingga biaya pemesanan bahan baku yang tinggi menyebabkan kerugian pada perusahaan. Kemudian perusahaan mengeluarkan biaya untuk biaya penyimpanan bahan baku yang menyebabkan perusahaan mengalami kerugian yang cukup tinggi. Kemudian perusahaan melakukan permintaan dan biaya pemesanan, timbullah yang namanya waktu tunggu (*Lead time*), sehingga waktu tunggu itu mengganggu waktu produksi. Karena permasalahan tersebut dengan adanya Metode Material Requirements Planning (MRP) di harapkan membantu permintaan produksi, biaya pemesanan bahan baku, dan waktu tunggu (*Lead Time*) menjadi efektif dan efisien.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Data yang di butuhkan pada penelitian ini adalah data variabel, yaitu data perencanaan produksi pabrik tahu Pak Rudi. Berikut metode pengumpulan data pada penelitian ini:

1. Dokumentasi

Metode pengumpulan data dengan cara dokumentasi adalah pendekatan yang memanfaatkan dokumen-dokumen yang ada sebagai sumber data utama. Metode dokumentasi pada penelitian ini dengan cara dokumentasi, yang di maksud dengan dokumentasi adalah mempelajari dokumen yang berhubungan dengan data yang di perlukan dalam penelitian ini.

2. Observasi

Observasi yang di maksud adalah pengumpulan data yang dilakukan secara

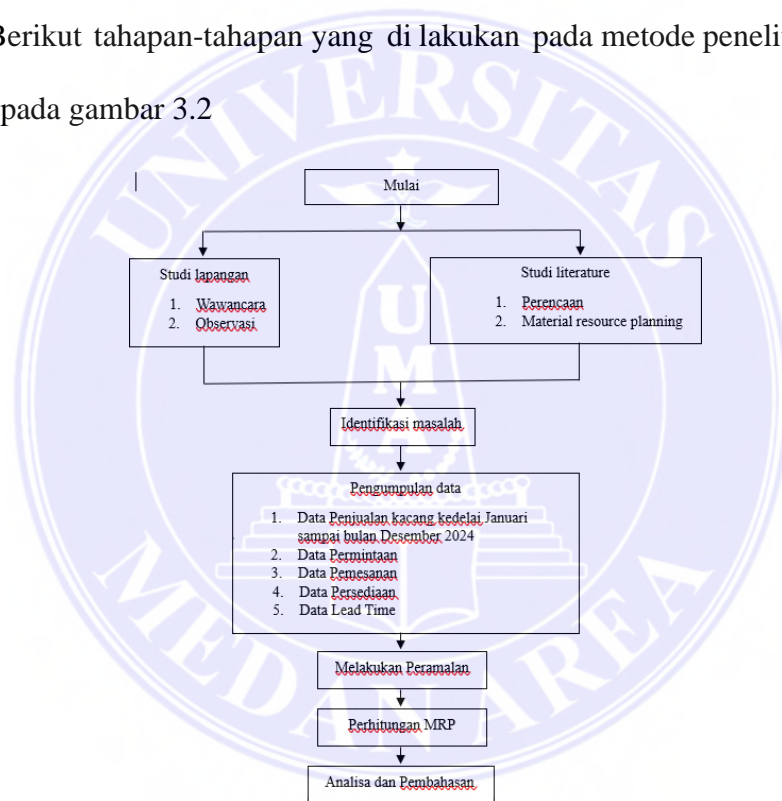
langsung, atau pengamatan terhadap objek yang ingin di teliti.

3. Wawancara

Pengumpulan data dalam metode ini dilakukan melalui wawancara dengan pihak-pihak yang memiliki keterkaitan langsung terhadap pengelolaan persediaan bahan baku di perusahaan. Pendekatan ini dinilai mampu meningkatkan tingkat keakuratan data yang diperoleh.

3.6 Metode Penelitian

Berikut tahapan-tahapan yang di lakukan pada metode penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3. 2 Metodologi Penelitian

3.7 Teknik Pengolahan Data

Data yang di peroleh akan di lakukan pegolahan untutk mendapatkan hasil dari suatu penelitian. Pengolahan data terlebih dahulu di lakukan dengan peramalan untuk menentukan jumlah produk yang akan di produksi beikutnya, sehingga bahan baku yang di butuhkan berikutnya dapat di tentukan. Kemudian kita

dapat menentukan jadwal perencanaan bahan baku menggunakan metode Material Requirement Planning.

Adapun tahap – tahap pengolahan datanya sebagai berikut :

1. Peramalan

Peramalan (Forecasting) merupakan metode analisis yang digunakan untuk memprediksi kejadian di masa mendatang, baik melalui pendekatan kualitatif maupun kuantitatif, dengan mengacu pada data historis sebagai dasar pertimbangannya.

2. Perhitungan MRP

Material Requirements Planning (MRP) merupakan sebuah metode yang digunakan untuk menentukan jenis, waktu, dan jumlah komponen atau material yang diperlukan guna memenuhi kebutuhan dari rencana produksi. Pendekatan MRP sangat berguna dalam proses perencanaan serta pengelolaan kebutuhan bahan, karena mampu menjamin ketersediaan material untuk proses produksi serta memastikan pengiriman kepada pelanggan berlangsung tepat waktu.

3. Perhitungan Material Requirement Planning (MRP) dengan teknik lot sizing.

Perhitungan MRP (Material Requirements Planning) dengan teknik lot sizing melibatkan penentuan jumlah pesanan atau produksi yang optimal untuk memenuhi permintaan tanpa menyebabkan kelebihan persediaan atau kekurangan stok. Lot sizing adalah metode untuk menentukan ukuran pesanan atau produksi yang ekonomis.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan simpulan bahwa :

1. Peramalan yang diterapkan untuk menentukan persediaan bahan baku di perusahaan dilakukan dengan 2 cara, yakni *Moving Average* dan *Eksponensial Something*. Kedua peramalan tersebut menghasilkan nilai kesalahan eror yaitu, nilai kesalahan eror metode *Moving Avarage* adalah 373, sedangkan nilai kesalahn eror dari metode *Eksponential Semothing* yaitu 500. Berdasarkan penghitungan nilai kesalahan eror, maka nilai kesalahan eror yang terkecil terpilih menjadi peramalan yang baik. Metode peramalan yang dipilih adalah peramalan *Moving Average* yang memiliki nilai 1.575.
2. Berdasarkan analisis metode *Material Requirement Planning* (MRP) menggunakan teknik *Lot Sizing*, metode yang menghasilkan biaya terendah di antara teknik perhitungan *Lot For Lot*, *Economic Order Quantity*, dan *Period Order Quantity* adalah metode *Period Order Quantity*. Dengan hasil perhitungan dari ke tiga teknik tersebut yaitu, *Teknik Lot For Lot* dengan total biaya Rp 13.658.184, teknik *Economiq Order Quantity* dengan total biaya Rp 13.198.284, dan teknik *Period Order Quantity* dengan total biaya Rp. 11.107.899. Oleh sebab itu, hasil perhitungan dari ketiga metode tersebut, biaya yang paling rendah digunakan sebagai solusi untuk penerapan pemesanan bahan baku. Maka metode yang di gunakan untuk penerapan pemesanan bahan baku adalah metode *Period Order Quantity* dengan biaya Rp. 11.107.899.
3. Dengan menerapkan metode *Material Requirement Planning* (MRP), Pabrik Tahu Pak Rudi bisa merencanakan stok bahan baku untuk tiga bulan ke depan.

Pelaksanaan metode *Material Requirement Planning* (MRP) mendukung perusahaan dalam meningkatkan efisiensi perencanaan produksi dengan memperhatikan permintaan pelanggan, ketersediaan bahan baku, durasi produksi, dan waktu pemesanan bahan baku. Dengan cara ini, perusahaan bisa memenuhi permintaan pelanggan sesuai waktu dan mengurangi risiko kerugian bagi perusahaan. Proses pengawasan, penilaian, dan penyesuaian terus dilaksanakan untuk mengoptimalkan ketepatan perencanaan dan memastikan kelancaran produksi.

5.2 Saran

1. Perusahaan pabrik tahu Pak Rudi untuk lebih memperhatikan masalah persediaan bahan baku secara berkala guna mengurangi kerugian yang di akibatkan rusaknya barang yang terlalu lama di diamkan di penyimpanan.
2. Agar proses produksi di perusahaan berjalan lancar, diharapkan perusahaan harus sangat memperhatikan ketersediaan bahan baku untuk memastikan kelancaran proses produksi dan memenuhi permintaan pelanggan.
3. Perusahaan pabrik tahu Pak Rudi perlu melakukan evaluasi persediaan bahan baku secara berkala untuk mengurangi risiko kerusakan bahan baku akibat penyimpanan yang terlalu lama.
4. Menjaga ketersediaan bahan baku secara optimal sangat penting agar proses produksi dapat berjalan lancar dan permintaan pelanggan dapat terpenuhi tepat waktu.
5. Melakukan evaluasi metode peramalan secara berkala, minimal setiap enam bulan sekali, untuk menyesuaikan dengan pola permintaan terbaru.

6. Mengimplementasikan sistem MRP berbasis digital guna mempermudah proses perhitungan lot sizing, mengurangi kesalahan manual, dan meningkatkan efisiensi pengendalian persediaan.
7. Melakukan analisis sensitivitas terhadap biaya pesan dan biaya simpan agar perusahaan dapat menemukan strategi penghematan biaya yang lebih optimal.



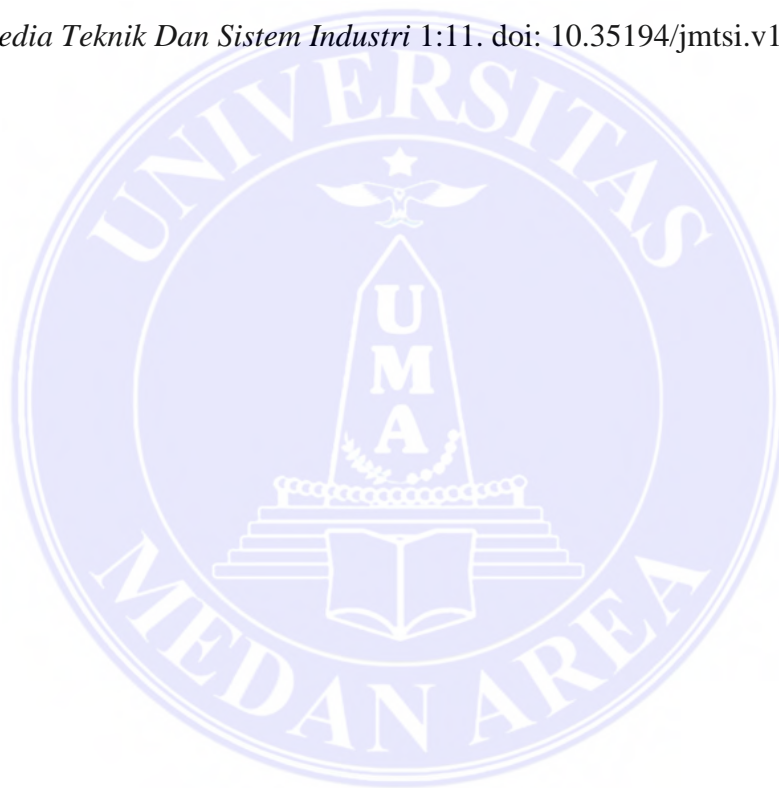
DAFTAR PUSTAKA

- Arif, Muhammad, Supriyadi Supriyadi, and Dadi Cahyadi (Universitas Serang Raya). 2017. "Analisis Perencanaan Persediaan Batubara FX Dengan Metode Material Requirement Planning." *Jurnal Manajemen Industri Dan Logistik* 1(2):148. doi: 10.30988/jmil.v1i2.25.
- Auliasari, Karina, Mariza Kertaningtyas, and Mawan Kriswantono. 2020. "Penerapan Metode Peramalan Untuk Identifikasi Permintaan Konsumen." *INFORMAL: Informatics Journal* 4(3):121. doi: 10.19184/isj.v4i3.14615.
- Djollong, Andi Fitriani. 2014. "Teknik Pelaksanaan Penelitian Kuantitatif (Technique of Quantitative Research)." *Istiqlah* 2(1):86–100.
- Kahfi, Ashabul, Budi Sumartono, and Basuki Arianto. 2020. "Analisis Perencanaan Bahan Baku Perakitan Lemari Dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada Bengkel Furniture." *Jurnal Teknik Industri* 9(1):39–57.
- Krisnawati, Ayda. 2017. "Kedelai Sebagai Sumber Pangan Fungsional Soybean as Source of Functional Food." (Bps 2015):57–65.
- Martha, Kukuh Anggara, and Putu Yudi Setiawan. 2018. "Analisis Material Requirement Planning Produk Coconut Sugar Pada Kul-Kul Farm." *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana* 7(12):6532. doi: 10.24843/ejmunud.2018.v07.i12.p06.
- Maysofa, Lidia, Khairul Umam Syaliman, and Sapriadi. 2023. "Implementasi Forecasting Pada Penjualan Inaura Hair Care Dengan Metode Single Exponential Smoothing." *Jurnal Testing Dan Implementasi Sistem Informasi* 1(2):82–91.
- Muhammad Rizal, Dewi Rosa Indah, and Rahmi Meutia. 2021. "Analisis

Peramalan Produksi Menggunakan Trend Moment Pada Kilang Padi Do'a Ibu Diperlak Kecamatan Pereulak." *Jurnal Samudra Ekonomika* 5(2):161–68. doi: 10.33059/jse.v5i2.4274.

Noviyasari, Citra. 2019. "Simulasi Sistem Perencanaan Dan Pengendalian." *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9):1689–99.

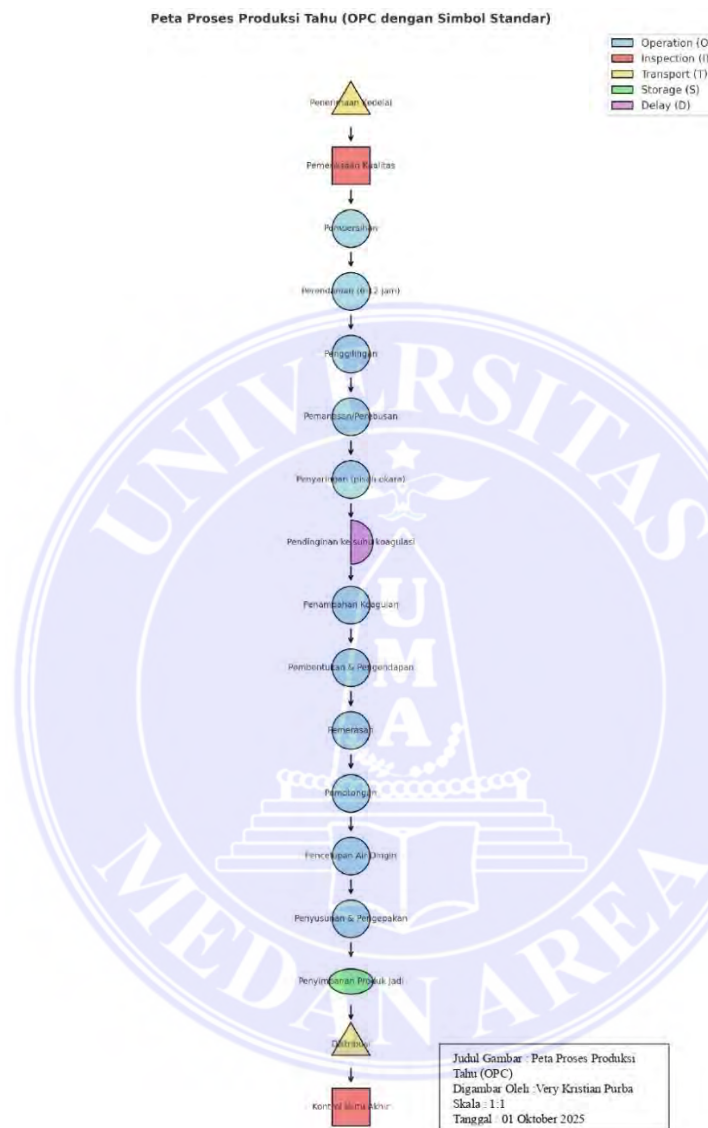
Sutoni, Akhmad, and Muhammad Nasir Siddiq. 2017. "Perencanaan Dan Penentuan Jadwal Induk Produksi Di PT. Arwina Triguna Sejahtera." *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri* 1:11. doi: 10.35194/jmtsi.v1i0.46.



LAMPIRAN



Lampiran 1 : OPC Proses Pabrik Tahu Pak Rudi



Lampiran 2 : Lokasi UMKM Pak Rudi



Lampiran 3 :Bahan Baku kacang kadelai



Lampiran 4 : Pegawai Pabrik Tahu Di bagian Perebusan



Lampiran 5 : Hasil Tahu Yang Sudah Jadi

