

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PERENCANAAN PRODUKSI BATAKO MENGUNAKAN AGREGAT PLANNING

(STUDI KASUS UD. MANDIRI)

Laporan Ini Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Industri
Universitas Islam Sultan Agung



Disusun Oleh :

Yoga Krisma Pradana (31601800098)

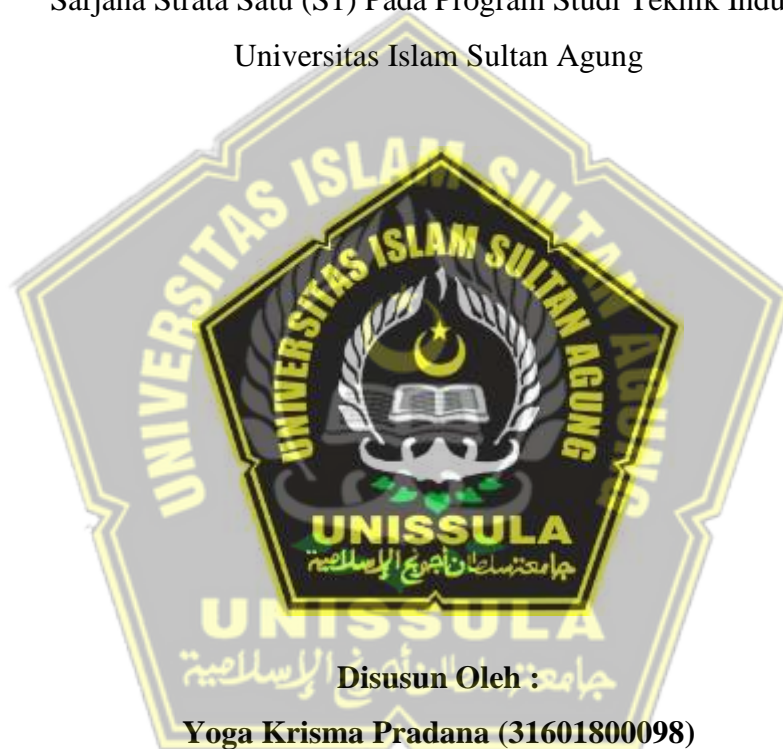
**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
2023**

FINAL REPORT

ANALYSIS OF BATAKO PRODUCTION PLANNING USING THE AGREGATE PLANNING

(CASE STUDY UD. MANDIRI)

Laporan Ini Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Industri
Universitas Islam Sultan Agung



**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir Dengan Judul "Analisis Perencanaan Produksi Batako Menggunakan *Agregat Planing*." ini disusun oleh:

Nama : Yoga Krisma Pradana

NIM : 31601800098

Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

Hari :

Tanggal :



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Industri

Nuzulia Koiriyah, ST., MT

NIK. 210603029

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Perencanaan Produksi Batako Menggunakan *Agregat Planing*.” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada:

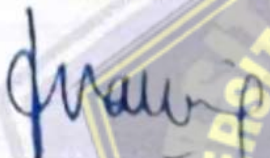
Hari :


Tanggal :

TIM PENGUJI

Anggota I

Anggota II


Dr. Ir. Novi Marlana, S.T., M.T.,


Dr. Ir. Sukarno Budi Utomo, MT


IPU, ASEAN, Eng

NIDN. 0015117601

NIDN. 0619076401

UNISSULA

جامعة سلطان ابي بكر
Ketua Penguji


Akhmad Syakroni, S.T., M.Eng

NIDN. 0616037601

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yoga Krisma Pradana
NIM : 31601800098
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Tugas Akhir : **ANALISIS PERANCANGAN PRODUKSI BATKO
MENGUNAKAN AGREGAT PLANNING (Studi
Kasus UD.MANDIRI)**

Dengan ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata 1 (S1) Teknik Industri tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila dalam kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, ... September 2023

Yang menyatakan



Yoga Krisma Pradana

PERNYATAAN PERSETUJUAN UNGGAH KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yoga Krisma Pradana

NIM : 31601800098

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini menyerahkan karya ilmiah berupa Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi* dengan judul :

ANALISIS PERANCANGAN PRODUKSI BATAKO MENGGUNAKAN AGREGAT PLANNING.

dan menyetujuinya menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dalam pangkalan data, dan dipublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, September 2023

Yoga menyatakan,



(Yoga Krisma Pradana)

HALAMAN MOTO

"Jangan memperlakukan orang lain dengan buruk karena mungkin suatu hari nanti kamu membutuhkan pertolongan mereka. Jangan meremehkan siapa pun karena Allah dapat membangkitkan mereka berada di atasmu suatu hari nanti".

" - Dr. Bilal Philips"

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."

(QS. Al-Baqarah : 286)

Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk:

Alhamdulillahrabbi'l'amin

Rasa syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan kasih sayangnya terhadap saya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Sholawat serta salam saya haturkan kepada junjungan kita Nabi Agung Muhammad SAW semoga kita semua mendapat syafa'at beliau di hari kiamat nanti, amin.

Laporan tugas akhir ini saya persembahkan untuk: Kedua orang tua saya yang saya cintai dan sayangi (Bapak

Adiant – Ibu Jarwati)

Teruntuk saudara kandung kakak dan adik tercinta, saya berterimakasih atas dukungan, candaan, serta semangat yang kalian berikan kepada saya untuk kalian semua keluarga tercinta saya.

Teruntuk teman – teman dan kakak kakak tingkat saya yang selalu ada dan siap membantu dikala kesusahan mengerjakan skripsi ini kalian sangat luar biasa. Dan terakhir saya persembahkan karya tulis saya untuk kedua pembimbing yang selama ini telah dengan sabar membantu dan membimbing saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini teruntuk Ibu Eli Mas'Idah., MT dan ibu Dr.Nurwidiana ST., MT saya ucapkan banyak terimakasih

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Perencanaan Proses Produksi Batako Dengan Menggunakan Metode Agregat Planning (Study Khusus UD.MANDIRI)” dengan sebaik-baiknya, sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Laporan Tugas Akhir merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa untuk meraih gelar sarjana (S1) di Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tidak lepas mendapat bantuan dari berbagai pihak. Dengan rasa setulus hati, penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Ridho-Nya serta memberikan kelapangan hati dan pikiran selama menuntut ilmu.
2. Kedua orang tua saya, terutama kepada Ibu saya Jarwati dan Ayah Saya Bernama Adianto, Dan Tak luput Alm.Bapak Saya Bernama Wagiman yang senantiasa mendoakan, memberikan dukungan, motivasi, dan kasih sayang kepada saya.
3. Terima kasih kepada Dosen Pembimbing saya Ibu Eli Mas'Idah MT dan Ibu Dr.Nurwidiana, ST.MT, yang telah sangat membantu dalam membimbing sampai dengan laporan Tugas Akhir ini terselesaikan.
4. Ibu Dr. Ir. Novi Marlyana, ST., MT., IPU., ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
5. Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
6. Bapak dan Ibu Dosen jurusan Teknik Indusrti yang telah memberikan ilmu selama dibangku perkuliahan.
7. Staff dan Karyawan Fakultas Teknologi Industri yang sudah membantu dalam segala urusan Tugas Akhir dari surat permohonan penelitian sampai dengan sidang akhir.
8. Terima kasih kepada kakak saya Muhammad Firdaus yang selalu memberi dukungan dan doa sampai dengan Tugas Akhir ini terselesaikan.
9. Terima kasih kepada pihak UD. MANDIRI Gunung Pati terutama Bapak Sukardi yang telah memberikan izin melakukan penelitian di perusahaan

serta staff karyawan yang telah membantu memberikan data-data untuk keperluan penelitian ini.

10. Terima kasih kepada Anindya Gita Atina yang selama ini selalumendukung dan memberikan motivasi saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Terima kasih kepada sahabat-sahabat saya Terutama dari Tanah Rantau Yaitu Agung Sukma Pratama, Mas ALL Febri Agata, Sony Setiawan, reji irawan, Rizky Dermawan, Syaima, yang selalu mendukung, memberikan semangat dan motivasi dalam penyusunan Tugass Akhir ini.
12. Terima kasih kepada saudara-saudara saya Penghuni INTHEKOST JUJU yaitu Agung Sukma Pratama, Mas ALL Febri Agata, Sony Setiawan, Nurwibowo, Putra, Saprek yuli, Ikhlasul Amal, Dan yang Paling Tertua Dikos Kurnia Supriadi, yang telah berjuang bersama melewati masa perkuliahan dan menjalankan organisasi sehingga saya dapat menjadi pribadi yang seperti sekarang.
13. Terima kasih kepada teman-teman Teknik Industri 2018 terutama teman-teman kelas B yang senantiasa mewarnai dan berjuang bersama dalam masa perkuliahan.
14. Yang terakhir, terima kasih untuk diri saya sendiri karena telah berjuang sampai detik ini dan mampu menyelesaikan pendidikan dengan baik.

Peneliti menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan, untuk itu kepada pembaca diharapkan dapat memberikan kritik dan saran yang membangun.

Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

Semarang, 15 Juni 2023

Yoga Krisma Pradana

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
FINAL REPORT.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN MOTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 LANDASAN TEORI	18
2.2.1 Pengertian Perencanaan Produksi	18

2.2.2	Peramalan (<i>Forecasting</i>)	19
2.2.3	Fungsi Peramalan Produksi.....	21
2.2.4	Jenis - jenis Peramalan	21
2.2.5	Klasifikasi Peramalan.....	22
2.2.6	Metode Dalam Peramalan	22
2.2.7	Teknik Peramalan.....	24
2.2.8	Perencanaan Agregat.....	27
2.2.9	Tujuan Perencanaan Agregat	29
2.2.10	Strategi Dalam Perencanaan Agregat.....	29
2.2.11	Metode - Metode Dalam Agregat Planning	31
2.2.12	Biaya Perencanaan Agregat	33
2.2.13	Hipotesis.....	34
2.2.14	Kerangka Teoritis.....	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		36
3.1	Metodologi Penelitian	36
3.1.1	Study Lapangan.....	36
3.1.2	Study Pustaka	36
3.1.3	Identifikasi masalah	36
3.1.4	Teknik Pengumpulan Data.....	37
3.1.5	Pengujian Hipotesa.....	37
3.1.6	Metode Analisis	38
3.1.7	Pembahasan.....	38
3.1.8	Penarikan Kesimpulan	38
3.1.9	Diagram Alir	38
.....		39

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Pengumpulan Data	40
4.1.1 Profil Perusahaan	40
4.1.2 Jam Kerja Karyawan	41
4.1.3 Alur Proses Produksi.....	41
4.1.4 Data Produksi Batako dan Buis /Gorong-gorong Pada UD.MANDIRI	44
4.1.5 Data penjualan Batako pada UD.MANDIRI	45
4.2 Pengolahan Data.....	46
4.2.1 Pilihan Metode Peramalan	47
4.2.2 Perhitungan Biaya Agregat Planning.....	58
4.2.3 Pemilihan Metode	61
4.3 Analisa dan Interpretasi	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 laporan produksi batako pada UD.Mandiri Tahun 2023.....	2
Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka.....	12
Tabel 2. 2 Pengelompokan metode peramalan.	24
Tabel 4.1 Jam Kerja Karyawan.....	41
Tabel 4. 2 Data tabel Produksi Batako pada UD.MANDIRI.....	44
Tabel 4. 3 Data tabel penjualan Batako pada UD.MANDIRI.....	45
Tabel 4. 4 Data tabel Produksi Batako pada UD.MANDIRI.....	46
Tabel 4. 5 Data tabel hasil perhitungan dengan menggunakan SMA 3 Periode pada UD.MANDIRI.	49
Tabel 4. 6 Data tabel hasil perhitungan dengan menggunakan SMA 4 Periode pada UD.MANDIRI.	51
Tabel 4. 7 Data tabel hasil perhitungan dengan menggunakan WMA 3 Periode pada UD.MANDIRI.	53
Tabel 4. 8 Data tabel hasil perhitungan dengan menggunakan WMA 4 Periode pada UD.MANDIRI.	54
Tabel 4. 9 Data tabel hasil perhitungan dengan menggunakan Exponensial smooting pada UD.MANDIRI.....	56
Tabel 4. 10 Tabel hasil Peramalan.....	58
Tabel 4. 11 Tabel hasil Peramalan Di bulan Maret.....	58
Tabel 4. 12 Tabel hasil Peramalan Perbulan.....	59
Tabel 4. 13 Tabel tabel kegiatan kerja UD mandiri.....	59
Tabel 4. 14 Tabel hasil Peramalan Perbulan.....	60
Tabel 4. 15 Agregat Planing level Strategy.	61
Tabel 4. 16 Perencanaan Produksi Chase strategy. Error! Bookmark not defined.	
Tabel 4. 17 Perencanaan Produksi Level Strategy dan Chase Strategy.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Teoritis.....	35
Gambar 4. 1 Produk Batako.....	40
Gambar 4. 2 Alur Proses Produksi.....	41
Gambar 4. 3 Membuat adonan.....	42
Gambar 4. 4 Mencetak Batako.....	42
Gambar 4. 5 Pengeringan Batako.....	43
Gambar 4. 6 Penyimpanan produk jadi.....	43



ABSTRAK

UD Mandiri merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang produksi material bangunan seperti batako dan Buis/Gorong- Gorong. Sekarang ini perusahaan dihadapkan dengan masalah penumpukan pada suatu jenis produk Batako dan buis/Gorong-gorong mengalami kekurangan pada produk sehingga mengakibatkan pembengkakan biaya produksi karena selama ini UD.MANDIRI melakukan penjadwalan produksi berdasarkan pengalaman dan perkiraan penjadwalan pada periode sebelumnya. dan juga pada proses produksi pada ud mandiri batako dan buis/Gorong-gorong tersebut dapat mengalami kekurangan produksi di karenakan cuaca yang buruk yang dapat mempengaruhi pada tahap proses pengeringan batako dan Buis/Gorong-gorong oleh karena itu ada beberapa produk yang gagal atau cacat pada saat tahap pengeringan ud mandiri memiliki 4 karyawan yang bertugas pada proses produksi batako dan buis/gorong-gorong.maka demikian untuk menanggulangi hal tersebut maka di gunakan lah metode Agregat pleanning untuk dapat meramalka proses produksi di masa yang akan datang dalam bulan Maret .Pada penelitian ini meramalkan produksi untuk bulan selanjutnya pada bulan maret menggunakan metode SMA(*Simple Moving Average*)³ dan 4 periode,dan WMA(*weight moving average*) 3 dan 4 Periode, SMA (*Singel Exponensial Smooting*) dan pada *Agreegat Planning* menggunakan Level strategy dan Chase Strategy Untuk menghitung Biaya Proses Produksi selama periode itu berlangsung.dan setelah didapat hasil pada kedua metode tersebut maka hasil biaya dari proses produksi tersebut di pilih lah *chase Strategy* karena biaya yang di keluarkan pada saat proses produksi di bulan tersebut mengeluarkan biaya sekitar Rp.44.600.000,- biaya lebih efisien di bandingkan dengan menggunakan metode *level Strategy* dengan biaya sekitar Rp.45.363.000.

Kata Kunci : Analisis perencanaan produksi batako dengan menggunakan merode AGREGAT PLANNING.

ABSTRAK

UD Mandiri is a manufacturing company engaged in the production of building materials such as bricks and buis/culverts. Currently the company is faced with the problem of piling up of a certain type of brick product and buis/Culverts experience a shortage of products resulting in an increase in production costs because so far UD. MANDIRI has been scheduling production based on experience and scheduling estimates in the previous period. and also in the production process at the brick and buis/culvert independent ud can experience production shortages due to bad weather which can affect the drying process of the bricks and buis/culverts, therefore there are several products that fail or are defective in during the drying stage, UD Mandiri had 4 employees who were in charge of the brick and bus production process. So to overcome this, the Aggregate pleanning method was used to be able to predict the production process in the future in March. it predicts production for the next month in March using the SMA (Simpele Moving Average) 3 and 4 periods, and WMA (weight moving average) 3 and 4 periods, SMA (Single Exponential Smoothing) and in Agreecat Planning using Level strategy and Chase Strategy To calculate the Cost of the Production Process during that period, and after obtaining the results of the two methods, the results of the costs of the production process were chosen to be the Chase Strategy because the costs incurred during the production process in that month cost around IDR 44,600,000 ,- costs are more efficient compared to using the Strategy level method with a cost of around IDR 45,363,000.

Keywords: *Analysis of brick production planning using the AGGREGATE PLANNING method*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baik mereka beroperasi di industri jasa atau manufaktur, bisnis selalu mencari cara untuk memaksimalkan pendapatan sekaligus mengurangi arus kas keluar. Perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan, dan pengendalian adalah tugas-tugas manajemen penting yang harus dilakukan jika suatu perusahaan ingin mencapai tujuannya. Karena demi kepentingan terbaik semua orang, output harus sesuai dengan permintaan konsumen. Untuk itu, persiapan yang matang sangat penting. Perencanaan dan penjadwalan produksi merupakan bagian penting dari proses perencanaan karena berdampak langsung pada efisiensi produksi.

Seorang manajer memerlukan data dari berbagai sumber sebelum melakukan panggilan di tempat kerja. Oleh karena itu, penting bagi seorang manajer untuk memprediksi kejadian di masa depan, seperti kemajuan teknis, tren ekonomi, dan permintaan konsumen. Peramalan permintaan melibatkan memperkirakan seberapa besar minat terhadap suatu produk atau layanan di masa depan. Hasil peramalan permintaan ini akan digunakan sebagai faktor penting dalam perencanaan dan manajemen perusahaan di masa depan. Keputusan yang diambil dalam operasi manufaktur sangat dipengaruhi oleh perkiraan permintaan karena departemen tersebut bertanggung jawab untuk menciptakan produk yang dibutuhkan konsumen (Nasution dan Prasetyawan, 2008).

UD. Mandiri adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang usaha manufaktur material Bangunan. Perusahaan yang berlokasi di Ds. Perbalan Rt 03 Rw 08 Kelurahan Gunung Pati, memproduksi produk Batako dan Buis/Gorong-Gorong dengan ukuran 20cm yang terbuat dari beberapa bahan baku utama yaitu: pasir Muntilan, semen dan air.

Akibat tidak adanya perencanaan produksi yang baik, maka dibuatlah Peramalan dan perencanaan agregat untuk meramalkan proses produksi periode selanjutnya dengan menyesuaikan jumlah tenaga kerja agar produksi Batako pada UD.MANDIRI menjadi lebih efisien. Sekarang ini perusahaan dihadapkan dengan masalah penumpukan pada suatu jenis produk Batako sehingga pada

produk batako tersebut mengalami over stok dan mengakibatkan pembengkakan biaya produksi karena selama ini UD.MANDIRI melakukan penjadwalan produksi berdasarkan pengalaman dan perkiraan penjadwalan pada periode sebelumnya pada bulan desember 2022-februari 2023 dengan cara melakukan peramalan produksi di bulan selanjutnya pada bulan maret . Dan juga pada proses produksi pada UD MANDIRI batako tersebut dapat mengalami kekurangan produksi dikarenakan cuaca yang buruk dapat mempengaruhi pada tahap proses produksi pada tahap pengeringan batako oleh karena itu ada beberapa produk yang gagal atau cacat pada saat tahap pengeringan.

Tabel 1. 1 laporan produksi batako pada UD.Mandiri Tahun 2023.

Batako			
bulan	minggu	Produksi	Penjualan
12/2022	Minggu1	1651	400
	Minggu2	1625	1275
	minggu3	1600	1225
	minggu4	1225	1265
01/2023	minggu1	2160	1250
	minggu2	2380	1170
	minggu3	2360	550
	minggu4	1430	1230
02/2023	minggu1	2100	900
	minggu2	2100	1600
	minggu3	2100	700
	minggu4	1500	1200

Mengatasi tantangan ini memerlukan persiapan yang matang; bisnis harus membuat Perencanaan Agregat yang andal untuk mengantisipasi kapan dan berapa banyak produk yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan pelanggan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka dapat dirumuskan masalah sebagai Bagaimana Rencana produksi UD.MANDIRI untuk memenuhi permintaan dengan biaya minimal:

- a. Bagaimana cara meramalkan jumlah produksi di UD.MANDIRI di masa yang akan datang pada Bulan Maret ?.
- b. Bagaimana cara menentukan biaya produksi yang lebih efisien pada saat proses produksi batako di ud mandiri?

1.3 Batasan Masalah

Berikut ini merupakan batasan masalah yang akan di uraikan selama penelitian:

- A. Penelitian di lakukan berdasarkan 3 bulan yaitu November- Januari 2023
- B. Perencanaan agregat dibuat untuk jangka waktu 1 bulan maret.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan yang telah dikemukakan, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan yaitu :

- a. Untuk Menentukan jumlah peramalan produksi pada bulan Maret Pada UD.MANDIRI.
- b. Untuk Mengetahui Prediksi Biaya proses produksi dibulan selajutnya pada bulan maret dan mengetahui Biaya mana yang lebih Efisien.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan dengan melakukan penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat yaitu :

Manfaat yang di harapkan dari penelitian ini :

1. Bagi Peneliti
Hasil Penelitian dapat di gunakan sebagai refrensi peneliti dengan

mengaitkan ilmuteoritis.

2. Bagi Perusahaan

Manfaat penelitian bagi perusahaan yaitu sebagai bahan refrensi perusahaan dalam menyusun serta mengambil kebijakan terkait proses produksi.

3. Bagi Universitas

Manfaat penelitian bagi Universitas yaitu sebagai refrensi dan bahan pengetahuan bagi mahasiswa prodi teknik industri, terutama memberikan informasi mengenai permasalahan yang ada.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

mencakup konteks masalah, bagaimana masalah itu muncul, Tujuan dan aplikas penelitian, sistem penulisan skripsi. Bab ini menjelaskan masalah yang dihadapi dan tujuan penyelidikan ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Berisi alasan untuk penelitian ini dan hasil penelitian kontrol kualitas sebelumnya. Bab ini memuat kerangka ideologis yang mengilustrasikan gagasan dan sistem kerja penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan bagaimana penelitian bekerja. Di bagian ini Variabel penelitian dan definisi operasional, Identifikasi sampel, Jenis dan sumber data, Metode pengumpulan data, dan Metode analisis data menjelaskan metode analisis dan mekanisme alat analisis yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang uraian atau uraian tentang pokok ahasan yang diteliti menganalisis data yang diperoleh dan memahas hasil analisisnya.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan untuk analisis dan rekomendasi diskusi data serta kemungkinan refrensi untuk peneliti selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka yaitu dokumen acuan yang berisi teori hasil dan penelitian terdahulu yang diperoleh dari bahan acuan sebagai dasar kegiatan penelitian untuk membangun kerangka ideologis yang jelas dari konstruksi kepastakaan masalah.

Berdasarkan dari referensi Dari dari jurnal ilmiah ekonomi dan bisnis Vol 10, No 1 (2019) > Fauziah dengan judul Analisis Peramalan (Forecasting) Penjualan Jasa Pada Warnet Bulian City di Muara Bulian dalam dunia bisnis Peramalan merupakan salah satu faktor terpenting yang harus diterapkan dalam sebuah bisnis. Peramalan adalah suatu metode untuk memperkirakan suatu nilai di masa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu secara efektif dan efisien. Penelitian ini dilakukan di Warnet Bulian City Dalam penelitian ini, penulis membahas mengenai analisis peramalan (Forecasting) penjualan jasa pada warnet Bulian City di Muara Bulian. Peramalan dilakukan dengan menggunakan tiga metode yaitu metode MOVA (Moving Average), metode WMA (Weight Moving Average) dan Metode Exponential Smoothing dengan membandingkan tingkat error terkecil Peramalan menggunakan metode MA (Moving Average) selama 3 periode diprediksikan levelnya keuntungan yang akan diperoleh oleh Warnet Bulian City pada bulan Agustus adalah sebesar. 11.117.833 dengan MAD 1.487.370. Peramalan dengan metode Weigh Moving Averages (WMA) 3 diramalkan sebesar 12.287.300 dengan MAD Error 3.016.016 sedangkan peramalan dengan menggunakan metode double exponential smoothing sebesar 13.522.572 dengan MAD 5513617.364 maka metode peramalan yang dipilih adalah metode Single Exponential Smoothing dengan nilai Forecast pada Agustus 2018 9.581,69 untuk Forecast Error MAD sebesar 1.378.375 yang merupakan metode dengan tingkat error terkecil (Fauziah et al., 2019).

Berdasarkan dari referensi Dari Jurnal Teknik Industri Inovatif Vol. 10 No. 1 (2020): Inovatif Vol. 10 No. 1 berjudul Tentang PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X PT. X

merupakan salah satu divisi dari PT. X, salah satu korporasi terbesar dan tersukses di Indonesia. Sejak didirikan pada tahun 2013, PT. X telah menjabat sebagai distributor tunggal berbagai macam produk atap, lantai, dan konstruksi lainnya yang diproduksi oleh perusahaan induknya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan dan membedakan tiga pendekatan berbeda dalam peramalan permintaan produk H Roof di PT. XYZ, berdasarkan pola grafik yang diperoleh dari perkiraan data historis. Karena nilainya berfluktuasi di sekitar mean, penelitian menunjukkan adanya pola horizontal pada grafik peramalan. Artinya, ada tiga teknik berbeda yang digunakan dalam penghitungan peramalan permintaan dan tingkat kesalahannya: Metode Eksponensial, Pemulusan Eksponensial dengan $\alpha = 0,1$, dan Pemulusan Eksponensial dengan $\alpha = 0,2$. Oleh karena itu Metode Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,2$ mempunyai nilai MAPE terendah (32,67), MAD terendah (286,023.31), MSE terendah (118,336,236,635.27), dan MFE terendah (286,023.31) dari ketiga metode yang digunakan pada produk H Roof untuk perkiraan bulan Januari 2019 (Lusiana & Yuliarty, 2020).

Berdasarkan referensi Dari Jurnal dari jurnal media teknik dan informasi Vol 1 (2017) > Sutoni dengan judul Perencanaan dan Penentuan Jadwal Induk Produksi di PT. Arwina Triguna Sejahtera P.T. Arwina Triguna Sejahtera is a manufacturer specializing in plastic parts. P.T. Arwina Triguna Sejahtera is encountering difficulties in planning the production amount according to production capability, which is a problem shared by many other companies. In order to keep costs down, a comprehensive plan for manufacturing has been drawn out. Data from the past is processed via demand aggregation, and then forecasts are made taking the characteristics of demand into account. We use a permanent employment approach to manage our aggregate procurement for the following 1 (years). To determine how much of a given product to manufacture and when to begin manufacturing, one must first disaggregate the data using the proportional method and then use the Master Production Schedule as a guide. Last but not least, complete the Rought Cut Capacity Planning computation to ascertain the ratio of obtainable to necessary capacity. With the master schedule for production in hand, operations will run smoothly, and a total of 2,368 finished deabetamil scoops and

20,000 featherlock brown plastic scoops will be produced to meet actual demand. Regular Man Hour on production plans are evaluated for their practicality in light of the available time in the calculated capacity of 17,1360 hours in order to meet the demand for this year Sutoni & Siddiq, (2017).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Reicita., 2022) yang berjudul Analisis Perencanaan Produksi Pada PT. Armstrong Industri Indonesia Dengan Metode Forecasting Dan Agregat Planning. Permasalahan yang terjadi di perusahaan tersebut yaitu Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode peramalan yang tepat dan strategi agregat yang tepat untuk digunakan dalam perencanaan produksi produk Insulation Sheet A, Foot, dan Wire Harness Tie L-80 yang permintaannya berfluktuasi. Hal ini dikarenakan pada umumnya permasalahan yang sering muncul pada setiap perusahaan termasuk PT. Armstrong Industri Indonesia, terdapat permasalahan dalam perencanaan jumlah produksi sesuai kapasitas produksi. Single Moving Average dan Single Exponential Smoothing digunakan untuk memprediksi ketiga produk, sedangkan Chase Strategy, Level Strategy, dan Mixed Strategy digunakan untuk perencanaan agregat, dengan strategi optimal yang memberikan biaya produksi terendah dipilih secara otomatis. Berdasarkan temuan tersebut, Metode Single Exponential Smoothing dengan alpha 0,4 dan total nilai MAPE 14% memberikan perkiraan paling akurat, sedangkan Strategi Chase and Level yang menghasilkan total biaya produksi terendah sebesar Rp 17.940.300,- dipilih. sebagai strategi agregat.

Berdasarkan dari referensi *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 5, no. 4, Nov. 2016 dengan Judul PERAMALAN PERENCANAAN PRODUKSI SEMEN DENGAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA PT. SEMEN INDONESIA Sasaran produksi semen PT Semen Indonesia meningkatkan pentingnya perencanaan produksi yang matang. Sampai saat ini, bagian perencanaan produksi dan material belum menggunakan alat atau prosedur yang konkrit dalam menentukan perencanaan produksi, sehingga mengakibatkan kesenjangan besar antara rencana produksi yang dituangkan dalam RKAP dengan realisasi produksi. Terlalu banyak menimbun atau kehabisan persediaan hanyalah dua contoh bagaimana kesenjangan yang besar ini dapat mengakibatkan kerugian

finansial bagi sebuah bisnis. Tujuan utama studi ini adalah untuk mengidentifikasi pendekatan peramalan yang sesuai yang dapat berfungsi sebagai landasan perencanaan produksi dan menghasilkan hasil peramalan yang bermanfaat. Ada proses multi-langkah yang terlibat dalam membuat perkiraan yang akurat. Proses analisis kesalahan mengikuti peramalan untuk menentukan prediksi yang paling akurat. Pemulusan data masa lalu secara eksponensial memungkinkan perkiraan yang akurat. Produksi semen tahun 2016 di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk diperkirakan menghasilkan 15048 (ribuan ton) dari hasil pengolahan yang dilakukan. (Saputro & Purwanggono, 2016).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wati, (2020) dengan judul Analisis Peramalan Permintaan dan Perencanaan Agregat Produk Rumah Lampu RMO 2X36 Savy Pada PT Artolite Indah Mediatama. Permasalahan perusahaan berasal dari disparitas antara output dan permintaan, yang memaksa banyak karyawan untuk bekerja lembur dengan biaya tambahan yang tinggi. Selain itu, perusahaan sering kali menghadapi kelebihan atau kekurangan sumber daya mentah karena risiko kerugian yang signifikan terkait dengan perkiraan tingkat produksi. Proyek batu penjurur ini akan mengkaji peramalan implementasi produk rumah lampu RMO 2x36 Savy PT Artolite Indah Mediatama dan proses perencanaan agregat. Metode Tren Linier dan Model Kuadrat digunakan untuk meramalkan permintaan di masa depan. Sementara itu, perencanaan agregat menggunakan Strategi Tingkat dan Strategi Transportasi. Hasil perhitungan menunjukkan MAD untuk peramalan Tren Linier sebesar 22,13, MSE untuk peramalan Tren Linier sebesar 943,47, MAPE untuk peramalan Tren Linier sebesar 5,20%, dan MFE untuk peramalan Tren Linier sebesar 0. Nilai yang dihasilkan dari peramalan Tren Linier adalah 22,13. sinyal pelacakan seimbang dan berada dalam batasan peta kendali. Dampak Strategi Transportasi terhadap hasil perencanaan agregat produk Rumah Lampu Savy RMO 2x36 menghasilkan biaya produksi minimal sebesar Rp 2.986.200.000 untuk jangka waktu tahun 2018. PT Artolite Indah Mediatama akan menghemat uang dalam jangka panjang jika hal ini diterapkan dalam pembuatan rumah lampu RMO 2x36 Savy. Produk rumah lampu RMO 2x36 yang dijual PT Artolite Indah Mediatama memerlukan peramalan permintaan dan perencanaan

agregat.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hana (2022) dengan judul Perencanaan Agregat Produksi Teh Hijau Di PT Rumpun Sari Kemuning, Karanganyar, Jawa Tengah. Permasalahan yang muncul di PT Rumpun Sari Kemuning adalah merupakan perusahaan manufaktur teh hijau yang mengolah hasil pertanian. Karena permintaan bulanan terhadap produk teh hijau sulit diprediksi, perencanaan produksi yang cermat sangat penting untuk menghindari kehabisan stok dan surplus. Perencanaan Agregat adalah metode untuk mengoptimalkan keseluruhan biaya produksi dengan menentukan kuantitas dan waktu produksi dalam jangka menengah sebagai respons terhadap permintaan yang diperoleh dari perkiraan dan pesanan. Perencanaan agregat mencakup langkah-langkah berikut: perkiraan berbasis permintaan; memilih metode peramalan yang optimal; memvalidasi hasil peramalan; dan terakhir, melaksanakan rencana tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi teknik agregat yang paling efektif untuk penjadwalan produksi pengolahan teh hijau. Strategi yang digunakan masing-masing adalah variasi tingkat persediaan dan tingkat staf. Kemudian pilih paket dengan label harga keseluruhan terendah. Strategi agregat yang dipilih kemudian menginformasikan penjadwalan produksi agregat untuk periode waktu berikutnya. Semua data terkendali, dan algoritma adaptif Holt-winters (HWA) memiliki nilai MAD terendah yaitu 6954, sehingga merupakan pendekatan peramalan terbaik. Perhitungan perencanaan agregat menunjukkan bahwa perpindahan jumlah tenaga kerja merupakan pendekatan yang optimal, dengan total biaya sebesar Rp 3.624.004.144. Sedangkan total biayanya adalah Rp 3.930.024.043, berapapun jumlah stoknya. Hasilnya, perencanaan agregat PT Rumpun Sari Kemuning akan mendapat manfaat dari strategi tingkat staf yang berfluktuasi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Santika Sari, Siti Aisyah Maharani, Prisky Eka Prakoso, Dhiya Jannati Putrisardjono, Ariq Rifqi Zaini 2020. Analisis Peramalan Permintaan Kopi Susu Di Café Kopi Margonda. Kafe Kopi menyebabkan masalah ini. Jurnal Pelayanan Industri Depok, Vol. 6 No.1 (2020): Margonda, sebuah kafe di kawasan Margonda. Metode Weighted Moving Average

(WMA) dan Teknik Mengejar Secangkir teh Kopi. Café Margonda terletak di kawasan Margonda Depok dan menyajikan berbagai olahan minuman kopi. Namun, Kopi.Margonda sering kali kehabisan kopi karena manajemen persediaan yang buruk dan konsumsi kopi harian yang tidak dapat diprediksi. Karena menghasilkan nilai Error (MAPE), perhitungan yang menggunakan metode Weight Moving Average dinilai lebih unggul dibandingkan semua metode pengolahan data peramalan lainnya. Nilai minimumnya adalah 0,24414. ChaseStrategy dipilih sebagai pendekatan optimal untuk perencanaan agregasi kopi dengan total biaya Rp 1.528.155.174, berdasarkan perubahan permintaan. Yang dianggap lebih hemat biaya dibandingkan metode alternatif. Karena metode Pergerakan Berat digunakan untuk memperkirakan permintaan, kami menyarankan bisnis untuk menggunakan sistem penjadwalan inventaris untuk memesan barang terlebih dahulu.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Febioza (2022) dengan judul Analisis Forecasting Permintaan Golongan Darah Dan Pengendalian Inventory Untuk Peningkatan Layanan Darah Era Covid-19 Di UDD PMI Kota Bukittinggi. Mengingat di era Covid-19 terjadi penurunan permintaan dan pasokan darah akibat kekhawatiran masyarakat terhadap penyebaran virus tersebut, maka diperlukan suatu perencanaan/perencanaan yang mengantisipasi permintaan dan pengendalian persediaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis permintaan golongan darah A, B, O, dan AB serta mengelola persediaannya. Rata-rata pergerakan, rata-rata pergerakan tertimbang, pemulusan eksponensial, dan pemulusan eksponensial dengan tren semuanya diperiksa sebagai alat untuk memprediksi permintaan darah dalam penelitian ini. Kemudian, nilai MAD dan MAPE yang paling ekstrem digunakan untuk menghitung kesalahan perkiraan. Pelacakan sinyal digunakan untuk validasi guna memastikan metode terbaik dipilih. Stok pengaman dan titik pemesanan ulang digunakan dalam perhitungan pengendalian persediaan. Golongan darah A diketahui mendapat manfaat paling banyak dari Metode Pemulusan Eksponensial Dengan Tren ($=0,46$ dan $=0,99$), sedangkan golongan darah B mendapat manfaat paling baik dengan Metode Rata-Rata Bergerak ($n=9$), golongan darah O dengan Metode Rata-Rata Bergerak Tertimbang ($N=9$), golongan darah O dengan Metode Rata-Rata Bergerak

Tertimbang ($n=6$), dan golongan darah AB dengan Metode Exponential Smoothing With Trend ($\alpha=0,94$ dan $\beta=0,99$). Perencanaan pelayanan darah dapat memanfaatkan angka-angka yang diperoleh dari perhitungan pengendalian persediaan.



Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

No	Nama peneliti	Judul	Sumber	Metode	Permasalahan	Hasil
1.	Amri*, Trisna dan Efrida Nurhasnah Harahap	Perencanaan Pengendalian Produksi Air Minum Dalam Kemasan Menggunakan Metode Aggregate Planning	Malikussaleh Industrial Engineering Journal Vo.1 No.1 (2012) 11-18 ISSN 2302 934X	Metode Aggregate Planning	Karena permintaan bulanan terhadap produk teh hijau sulit diprediksi, perencanaan produksi yang cermat sangat penting untuk menghindari kehabisan stok dan surplus	Perencanaan Agregat dapat dilakukan denganmetoda Heuristik, antara lain : MetodaPengendalian tenaga kerja, Metoda PengendalianSub Kontrak, dan Metoda Campuran denganOvertime.. Penggunaan Metode Perencanaan Heuristik memberikan solusi terbaik dengan besar biaya total produksi yang lebih rendah yaitu Rp. 91.943.017 dibandingkan dengan metode optimasi,
2.	Anisa Hana Aulia 2019.	Perencanaan Agregat Produksi Teh Hijau Di PT Rumpun Sari Kemuning, Karanganyar, Jawa Tengah.	Jurnal Tugas Akhir UGM (2019)	Metode forecasting And Effect Analysis (FMEA) Dan MetodeFault Tree Analysis (FTA). holt-wintersaddit vealgoritm (HWA)	Karena permintaan bulanan terhadap produk teh hijau sulit diprediksi, perencanaan produksi yang cermat sangat penting untuk menghindari kehabisan stok dan surplus.	Strategi seperti tingkat persediaan yang berfluktuasi dan perubahan tingkat staf diterapkan. Hasilnya, teknik yang paling hemat biaya dipilih. Produksi agregat di masa depan direncanakan berdasarkan strategi agregat yang dipilih. Temuan yang dihitung menunjukkan bahwa pendekatan Holt-Winters Additive Algorithm (HWA) cocok untuk peramalan, karena memiliki nilai MAD terkecil yaitu 6954 dan seluruh data terkendali. Perkiraan perencanaan agregat menunjukkan bahwa teknik pergantian tingkat staf secara dinamis menghasilkan total biaya terendah, yaitu Rp 3.624.004.144. Jumlah biaya akibat fluktuasi stok adalah Rp3.930.024.043. Oleh karena itu, dalam perencanaan agregat di PT Rumpun Sari Kemuning lebih disukai teknik fluktuasi jumlah karyawan.
3.	Christian Adi Wibowo,	Perencanaan Produksi Minyak Biji Kapuk di PT. Singa Mas Anugerah	Journal of Integrated System Vol. 1 No. 2 (2018)	Aggregate Planning	Mengalami surplus produksi pada saat permintaan rendah dan	hasil untuk biaya pemesanan dan biaya penyimpanan kertas kartonbahan adalah Rp. 1.800.000, Rp. 397.440, jadi total keseluruhannya

	Teguh Oktiarso	Berkah			kekurangan stok pada saat permintaan ekspor tinggi. Perusahaan mungkin menderita jika karyawan tidak dijadwalkan dengan benar. Penimbunan yang berlebihan dapat menyebabkan biaya penyimpanan yang tidak diperlukan. Uang yang dihabiskan untuk pergudangan, dengan sendirinya, merupakan biaya peluang yang dapat dimanfaatkan dengan lebih baik di tempat lain	adalah Rp. 2.197.440. Hasil untuk biaya pemesanan dan biaya penyimpanan material duplex sebesar Rp. 1.200.000, Rp. 45.000, oleh karena itu grand totalnya adalah Rp. 1.245.000. Setelah menghitung semua biaya pemesanan dan biaya penyimpanan menggunakan tiga lot yang berbeda teknik sizing, perbandingan hasil antara teknik tersebut dilakukan untuk mengetahui teknik memiliki biaya terendah. Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada periode- periode tertentu terjadi kekurangan barang yang tersedia kapasitas waktu yang mengakibatkan jadwal induk produksi menjadi tidak layak yang berarti produksi proses tidak efisien atau efektif dan perlu direvisi untuk menemukan solusi masalah. NS peneliti juga menyimpulkan bahwa metode MRP yang diterapkan pada penelitian ini memang membantu dalam mengontrol bahan baku dan meminimalkan biaya yang terkait dengannya.
4.	Inna Kholidasari1, Ayu Bidiawati JR1, Riska Hamirta Putra1	PERENCANAAN AGREGAT SISTEM PRODUKSI DENGAN PERMINTAAN YANG BERFLUKTUASI: STUDI KASUS PADA USAHA KECILDAN MENENGAH	Prosiding the 1st Seminar Nasional ADPI Mengabdikan Untuk Negeri Peran Pengabdian Masyarakat dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan dan Kesejahteraan Masyarakat di Era Revolusi Industri 4.0 Volume 01 Nomor 01 Tahun 2020, 215-220	Menggunakan Metode Perencanaan Agregat	Permintaan konsumen (demand) yang berfluktuasi membutuhkan perencanaan produksi yang lebih rumit dibandingkan dengan demand yang relatif konstan. Bervariasinya tingkat permintaan akan mempengaruhi x	Berikut ini dijelaskan mengenai hasil pengolahan data berikut pembahasannya. Dari metode forecasting yang diterapkan, dicari metode yang memiliki nilai kesalahan peramalan yang terkecil. Metode forecasting error yang digunakan adalah metode Mean Square Error (MSE). Metode ini dipilih karena dari data yang ada, data menunjukkan kecenderungan berfluktuatif setiap periodenya. Dari hasil forecasting yang dilakukan untuk 12 periode didapat bahwa metode Simple Average merupakan metode yang menghasilkan forecasting error terkecil.

					ketersediaan bahan baku, penjadwalan produksi, maupun perencanaan finansial dari suatu perusahaan	
5.	Irwan Sukendar Kristomi, Riki 2008	Metoda Agregat Planning Heuristik Sebagai Perencanaan Dan Pengendalian Jumlah Produksi Untuk Minimasi Biaya	Jurnal Prosiding Seminar Nasional Teknoin 2008 Bidang Teknik Industri (2008)	Aggregate planning Heuristik	PT. NBFI terus melakukannya Pengembangan produk, yang makin memperkaya jenis produk yang dihasilkan PT. NBFI, permintaan akan produk-produk itu pun kian meningkat. Kendala yang menjadi tinjauan utama dalam peningkatan produktivitas untuk mengantisipasi peningkatan permintaan pasar adalah keterbatasan kapasitas produksi.	Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa Metoda Campuran-Overtime merupakan metoda terbaik, dengan total biaya agregat sebesar Rp 768.701.544, selanjutnya Metoda Pengendalian Tenaga Kerja, dengan total biaya agregat sebesar Rp. 807.934.676 dan Metoda Campuran-Subkontrak, dengan total biaya agregat sebesar Rp. 854.596.500.

6.	Irawan, Nasiatin, Titi n Adha, Suhroji Julyanto, Octoberry Rani, Citra Puspita K, Rahardian Dimas P 2020	Analysis of Production Capacity Planning and Contro in Pt Krakatau Wajatama With Rought Cut Capacity Planning (Rccp)	JOURNAL INDUSTRIAL ENGINEERING V0l. 1 No. 2 (2020)	Capacity Forecasting and Rough Cut Capacity Planning	Wajatama padaperencanaan kapasitas dan produksi produk baja profil membutuhkan rencana produksi berdasarkan permintaan yang mungkin datang sehingga diperlukan perencanaan yang epat agar tidak terj di kelebihan produksi. Oleh karena itu integrasi antara rencana produksi dan rencana kapasitas perlu dilakukan secara untuk mendapatkan rencana produksi yang realistis.	Diperkirakan hasil permintaan tahun 2019 untuk produksi baja profil adalah IWF-Flange, U-Chanal, L-Angels. Pada Januari 2019 itu adalah 250836.713 menit, Februari 2019 adalah 225731.5425 menit, Maret 2019, dan untuk IWF-Flange, U-Chanal, produk L-Angels. Pada Januari 2019 adalah 298080 menit, Februari 2019 adalah 259200 menit, Maret 2019 adalah 298080 menit. kebutuhan perencanaan kapasitas perusahaan pada produk baja profil yaitu IWF- Flange, U-Chanal, L-Angels menggunakan kapasitas mesin yang digunakan dikalikan jam per shift pada waktu shift per hari dikalikan dengan hari kerja per periode dengan mengubah rencana produksi atau MPS menjadi kapasitas dengan menggunakan konsep RCCP dengan metode Capacity Planning Using Overall Factors (CPOF).
7.	Saputra, Dick y Hendra Sugiyono, Andre Bernardhi, Brav Deva 2021.	PRODUCTION PLANNING RAMBAK CRACKER TO MEET DEMAND AT UMKM DWI JAYA KENDAL	Journal of Applied Science and Technology Vol.01 No.01(2021)	metode exponential smoothing dan metode moving average	Minimnya krambak kerupu menjadi kendala bagi perusahaan karena jumlah permintaan meningkat melebihi kapasitas produksi saat ini. Masalah ini dapat diatasi dengan mengatur manufaktur sedemikian rupa sehingga pasokan memenuhi permintaan.	Baik metode pemulusan eksponensial maupun metode rata-rata bergerak menghasilkan hasil yang konsisten dengan permintaan konsumen karena cocok untuk membuat prediksi jangka pendek. Prediksi paling akurat adalah 88625 gram untuk kerupuk rambak daging sapi dan 89390,52 gram untuk kerupuk rambak kerbau. Solusi pengendalian persediaan (strategi level) dengan total biaya Rp. 0 ditemukan sebagai pilihan optimal berdasarkan hasil perencanaan agregat yang menggunakan teknik heuristik. Pada bulan ketiga belas, Jadwal Induk Produksi (MPS) akan memberikan rencana produksi bulanan kerupuk rambak daging sapi sebanyak 88.625 gram. Selain itu, total produksi kerupuk rambak kerbau pada bulan ke 13 sebanyak

						89390,52 gram.
8.	Titania Dwi Andini1 , Probo Aurista ndi2 2016	Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor Di UDACHMAD JAYA Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing	Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasia ASIA (JITIKA) Vol 10 No 1 (2016): Volume 10 Nomor 1 (8)	Metode peramalan dengan menggunakan metode double eksponensial smoothing.	Pada umumnya masalah yang sering muncul di (ATK) pada dan pada UD ACMAD JAYA Yatu pada stok barang yang ada pada gudang pada setiap bulan nya terutama pada setiap bulan depan ,dan oleh karna itu kalau semisal ada berlebian stok maupun kekurangan stok maka dapat menimbulkan kerugian pada UD tersebut .	untuk pemecahan Masalah berdasarkan dengan permasalahan yang ada dengan demikian dapat di simpulkan bahwa pada UD mandiri terdapat masala pada stok dibulan berikutnya oleh karna itu pada penelitian ini di haruskan menggunakan metode Adapun metode yang dapat memberi solusi dari permasalahan yang diuraikan diatas, seperti metode peramalan double exponential smoothing, mengapa menggunakan metode double exponential smoothing karena pola data penjualan alat tulis kantor (ATK) berunsur trend. Dengan adanya metode double exponential smoothing diharapkan dapat membantu UD ACHMAD JAYA dalam menentukan stok di bulan berikutnya.

9.	Wati, Anggri dan Dewi Kurnia, 2020.	Analisis Peramalan Permintaan dan Perencanaan Agregat Produk Rumah Lampu RMO 2X36 Savy Pada PT Artolite Indah	Jurnal Tugas Akhir Politeknik APP Jakarta (2015)	Metode Peramalan metode Trend Linear dan metode Kuadratik	Ketidaksesuaian jumlah produksi dengan jumlah permintaan yang membuat banyaknya pekerja menjadi sering lembur sehingga menyebabkan biaya lembur cukup besar, perusahaan juga seringkali mengalami kelebihan atau kekurangan bahan baku karena penentu besarnya produksi hanya dilakukan dengan cara asumsi sehingga menyebabkan tingginya resiko kerugian.	Metode yang digunakan untuk melakukan peramalan permintaan adalah metode Trend Linear dan metode Kuadratik. Sedangkan strategi yang digunakan untuk melakukan perencanaan agregat adalah Level Strategy dan Strategi Transportasi. Berdasarkan hasil perhitungan, peramalan dengan metode Trend Linear menghasilkan kesalahan peramalan yang lebih kecil dibandingkan dengan metode Kuadratik, dengan nilai MAD sebesar 22,13, nilai MSE sebesar 943,47, nilai MAPE sebesar 5,20% dan nilai MFE sebesar 0. Nilai-nilai tracking signal yang dihasilkan seimbang serta berada dalam batas pengendalian peta kontrol. Hasil perencanaan agregat produk Rumah Lampu RMO 2x36 Savy menggunakan Strategi Transportasi menghasilkan biaya produksi minimum untuk periode tahun 2018 sebesar Rp. 2.986.200.000. Hal tersebut dapat memberi keuntungan bagi PT Artolite Indah Mediatama dalam hal biaya yang dikeluarkan pada proses produksi rumah lampu RMO 2x36 Savy. PT Artolite Indah Mediatama sebaiknya perlu melakukan peramalan permintaan dan perencanaan agregat produk rumah lampu RMO 2x36
10.	Almaash Putridewi, 2020	Perencanaan Produksi Agregat Pada Pabrik Tahu "Pak Tabah"	Journal of Industrial Engineering, Scientific Journal on Research and Application of Industrial System, Vol 5, No. 2, September 2020: 135-145	Agregat Planning	Permasalahan di pabrik ini karena kurangnya teknik perencanaan produksi yang modern, fasilitas ini sering kali memproduksi terlalu sedikit atau terlalu banyak tahu, sehingga menyebabkan banyak produk yang tidak terjual.	Jadwal Induk Produksi (JIP) Tahu Putih tiga bulan ke depan, dimulai pada periode ke-0, menunjukkan total 148 item, 133 item per minggu pada periode 1, 133 item per minggu pada periode 2, dan 133 item per minggu pada periode ke-2. per minggu pada periode ke-3, berdasarkan hasil peramalan dan perencanaan agregat. Mulai periode pertama dengan harga 129, Tahu Kuning akan dijual dengan harga 119 per minggu selama tiga bulan ke depan. Karena umur simpan bahan yang pendek, maka hasilnya memenuhi nilai safety stock yaitu 30 untuk tahu putih dan 20 untuk tahu kuning serta lead time 1 minggu

2.2 LANDASAN TEORI

Berikut ini merupakan landasan teori dari proposal tugas akhir.

2.2.1 Pengertian Perencanaan Produksi

Perencanaan adalah tahap pertama dalam membuat sesuatu, dan ini melibatkan pemilihan target yang terukur dan mencari cara untuk mencapainya. Salah satu tanggung jawab manajemen adalah merencanakan masa depan, yang mencakup mencari tahu bagaimana para eksekutif perusahaan akan menyelesaikan segala potensi masalah yang mungkin menghalangi mereka mencapai hasil yang diinginkan. Strategi yang dipikirkan dengan matang untuk menyelesaikan sesuatu adalah produk akhir dari proses perencanaan. Istilah "perencanaan produksi" mengacu pada proses penentuan sumber daya yang akan dibutuhkan untuk memproduksi barang di masa depan. Tidak terkecuali kegiatan produksi; perencanaan dan pengendalian adalah dua sisi mata uang manajemen yang sama. Manajemen dimulai dengan perencanaan, yang mencakup pengambilan keputusan tentang serangkaian tindakan untuk mencapai serangkaian tujuan dan sasaran yang telah ditentukan Ak Bahar (2018).

Perencanaan produksi adalah proses menghitung output yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan konsumen. Perencanaan produksi total berdasarkan sarana yang tersedia disebut perencanaan produksi agregat. Memperkirakan permintaan di masa depan adalah tujuan dari peramalan permintaan. Tren penurunan permintaan tahunan menyebabkan pemilihan regresi linier sebagai teknik yang tepat. Jadwal produksi induk dikembangkan sebagai hasil penyelidikan terhadap penawaran dan permintaan. Sinonim: jadwal induk produksi, perencanaan agregat, dan perencanaan produksi (Wibowo & Oktiarso, 2019).

Persaingan meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah usaha kecil dan menengah (UKM) di Yogyakarta yang membuat bakpia. Oleh karena itu, perencanaan produksi yang tepat sangat penting bagi setiap pemilik bisnis untuk memastikan kelangsungan keberhasilan perusahaannya. Perusahaan Bakpia Patuk 75 memproduksi bakpia berbagai macam rasa. Terdapat disparitas antara biaya produksi dan volume penjualan berbagai varian. Namun, strategi produksi perusahaan terkadang gagal memenuhi kebutuhan sporadis pelanggan. Hal ini

mengakibatkan melimpahnya beberapa hal dan kelangkaan hal-hal lain. Tujuan perusahaan adalah mengoptimalkan produksi sehingga menggunakan sumber daya yang tersedia sesedikit mungkin tanpa mengorbankan kualitas. Cara yang digunakan untuk mencapai kedua tujuan ini pada dasarnya bertentangan satu sama lain (Nafisah et al., 2016).

2.2.2 Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan adalah dalam peramalan adalah metode metode exponential smoothing Holt-Winters dan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). Penelitian bertujuan untuk membantu Pemerintah Daerah dalam mengambil keputusan mengenai ketahanan pangan di Provinsi Gorontalo dengan menetapkan model peramalan produksi padi dengan menggunakan metode exponential smoothing Holt-Winters dan ARIMA. Berdasarkan data, terlihat bahwa metode pemulusan eksponensial Holt-Winters ($\alpha = 0,5$, $\gamma = 0,3$, $\delta = 0,1$) merupakan metode yang paling efektif untuk memprediksi produksi padi di masa depan (Akolo, 2019)

Peramalan adalah teknik untuk memprediksi suatu jumlah berdasarkan informasi yang ada. Industri Rumah Tangga Arwana Food menjadi lokasi investigasi ini. Penulis artikel ini menyajikan studi proyeksi penjualan produk keripik pisang dalam kemasan ini. Metode Analisis Tren, dengan mean absolute deviasi (MAD) sebesar 161,3539, mean squared error (MSE) sebesar 55744,16, dan standard error (SE) sebesar 242,947, dipilih sebagai yang paling akurat dari ketiga pendekatan peramalan dengan membandingkan tingkat kesalahan terkecil. Berdasarkan hasil analisis pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan metode peramalan yang dipilih, ditentukan produk keripik pisang kemasan yang akan terjual sebanyak 1121.424 atau 1122 bungkus/bulan. Artinya, Home Industry Arwana Food Tembilahan perlu menyuplai jumlah tersebut setiap bulannya Wardah & Iskandar,(2017) .

Menurut Kusuma et al., (2018) peramalan adalah metode perencanaan yang melibatkan pembuatan proyeksi mengenai berapa banyak produk tertentu yang akan dibutuhkan pada waktu berbeda di masa depan. Perkiraan produk, pada intinya, adalah perkiraan, namun dengan alat dan metode yang tepat, perkiraan

bisa lebih dari itu.

Jika kondisi permintaan pasar rumit dan dinamis, maka peramalan sangatlah penting untuk setiap bisnis; jika kondisi permintaan pasar stabil, maka peramalan tidak penting bagi setiap bisnis karena variasi permintaan sangat kecil. Keadaan pasar bebas saat ini menunjukkan bahwa permintaan produk lebih beragam dan selalu berubah dibandingkan sebelumnya, karena dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk faktor sosial dan ekonomi, iklim politik, perkembangan teknis, dan ketersediaan alternatif. Oleh karena itu, peramalan produksi yang andal sangat penting untuk membantu manajer membuat pilihan penting.

Perkiraan tersebut dapat dibagi menjadi tiga kategori, bergantung pada seberapa jauh kita ingin melihat ke depan (Hairiyah & Amalia, 2018) :

1. Peramalan Jangka Panjang, umumnya mulai dari 2 sampai 10 tahun. Peramalan ini dapat digunakan untuk perencanaan produksi dan perencanaan sumber daya.
2. Peramalan Jangka Menengah, umumnya dari 1 sampai 24 bulan. Pada peramalan ini digunakan untuk menentukan aliran kas, perencanaan produksi, dan penentuan anggaran biaya produksi. Peramalan Jangka Pendek, pada umumnya dimulai dari 1 sampai 5 minggu.
3. Peramalan ini digunakan untuk mengambil suatu keputusan dalam hal perlu atau tidaknya jam lembur, penjadwalan kerja, dan lain-lain.
 proses peramalan biasanya terdiri dari langkah-langkah untuk mengetahui apa kebutuhan-kebutuhan mereka dengan menentukan :
 1. Variable-variabel yang akan diestimasi.
 2. Siapa yang akan menggunakan hasil peramalan tersebut.
 3. Untuk tujuan apa hasil peramalan yang akan digunakan.
 4. Estimasi jangka waktu yang diinginkan.
 5. Derajat ketepatan estimasi yang diinginkan.
 6. Kapan estimasi dibutuhkan oleh perusahaan.
 7. Bagian-bagian peramalan yang akan digunakan, misalnya peramalann untuk.

2.2.3 Fungsi Peramalan Produksi

Industri produksi sangat mengutamakan perencanaan, karena hal ini membuat seluruh proses, mulai dari pengadaan pasokan hingga periklanan, jauh lebih mudah dikelola. Peran Perencanaan Produksi. Menurut Rachman, (2018). bahwa pada dasarnya fungsi dasar yang harus dipenuhi oleh aktivitas perencanaan dan pengendalian produksi adalah sebagai berikut:

- a. Memperkirakan permintaan produk di masa depan dalam bentuk unit yang terjual selama periode tertentu.
- b. Rencanakan terlebih dahulu pemesanan bahan mentah dan komponen secara terintegrasi dengan mencari tahu berapa banyak yang Anda perlukan dan kapan Anda membutuhkannya.
- c. Mencapai keseimbangan antara permintaan produksi dan metode pemenuhan pesanan; mengawasi persediaan barang jadi secara konstan dan membandingkan levelnya dengan jadwal produksi.
- d. Atur waktu produksi, shift pekerja, pemuatan mesin, dan distribusi material. Yang dibagi berdasarkan perubahan kapasitas dan permintaan pada periode tertentu.

2.2.4 Jenis - jenis Peramalan

Dalam kegiatan produksi peramalan tingkat permintaan suatu produk diperlukan untuk mengantisipasi permintaan yang berubah-ubah. Pada umumnya jenis-jenis peramalan adalah Rachman, (2018)

- a. Peramalan Ekonomi (Economic Forecast)

Merencanakan indikator yang berguna membantu organisasi untuk menyiapkan peramalan jangka menengah hingga jangka panjang, yang menjelaskan tentang siklus bisnis yang memprediksi tingkat inflasi, ketersediaan uang, dana yang dibutuhkan untuk membangun indikator perencanaan lainnya.

- b. Peramalan Teknologi (Technological Forecast)

Peramalan jangka panjang yang memperhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru.

- c. Peramalan Permintaan (Demand Forecast)

Meramalkan penjualan dan permintaan suatu perusahaan pada setiap periode dalam horizon waktu. Peramalan penjualan yang mengendalikan produksi, kapasitas, serta sistem penjadwalan dan menjadi input bagi perencanaan keuangan, pemasaran, dan sumber daya manusianya.

Berdasarkan jenis-jenis peramalan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa suatu jenis peramalan merupakan syarat agar suatu permintaan yang berubah-ubah dapat diantisipasi.

2.2.5 Klasifikasi Peramalan

Peramalan biasanya diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dicakupnya. Horizon waktu terbagi atas beberapa kategori:

- a. Peramalan jangka pendek
Kisaran proyeksi ini berkisar antara tiga bulan hingga satu tahun penuh. Tingkat pembelian, penjadwalan, penempatan staf, penugasan, dan keluaran semuanya dapat memperoleh manfaat dari proyeksi ini.
- b. Peramalan jangka menengah
Peramalan jangka menengah sering kali terlihat mulai dari beberapa bulan hingga tiga tahun ke depan. Peramalan penjualan, perencanaan dan penganggaran produksi, anggaran kas, dan analisis berbagai strategi operasional semuanya dapat memperoleh manfaat dari perhitungan ini.
- c. Peramalan jangka panjang
Untuk rencana jangka panjang, seringkali lebih dari tiga tahun. Pengembangan produk baru, investasi modal, lokasi dan pengembangan fasilitas, serta perencanaan penelitian dan pengembangan semuanya mendapat manfaat dari proyeksi jangka panjang yang akurat (Hairiyah & Amalia, 2018)

2.2.6 Metode Dalam Peramalan

Teknik peramalan dapat dibagi menjadi dua kategori: kualitatif dan kuantitatif. Manfaat dari masing-masing pendekatan berbeda-beda. Secara umum, peramalan kuantitatif lebih berguna untuk memprediksi masa depan yang dekat, sedangkan peramalan kualitatif lebih berguna untuk memprediksi masa depan yang jauh.

1. Metode kualitatif

Peramalan kualitatif adalah para ahli dan spesialis membuat prediksi. Penilaian ahli dari seseorang yang memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup untuk membuat perkiraan yang akurat mengenai jumlah permintaan merupakan metode kualitatif. Teknik Delphi, survei konsumen, analogi dari masa lalu, dan panel ahli semuanya termasuk dalam kategori ini.

2. Metode kuantitatif

Metode kuantitatif adalah praktik melihat ke masa lalu untuk memprediksi masa depan. Teknik analisis data deret waktu (Time Series) merupakan salah satu jenis metode kuantitatif (Islam et al., 2022)

Prediksi dalam model deret waktu didasarkan pada gagasan bahwa masa depan dapat dipahami berdasarkan masa lalu. Dengan kata lain, mereka menggunakan perspektif historis dengan melihat peristiwa masa lalu dan memperkirakan hasil di masa depan. Saat membuat prediksi berdasarkan data deret waktu, kita hanya perlu mengandalkan data historis dan mengecualikan informasi tambahan apa pun yang mungkin berguna.

Jika Anda ingin memprediksi masa depan, Anda perlu memecah masa lalu menjadi bagian-bagiannya, seperti yang dilakukan analisis deret waktu. Deret waktu dibagi menjadi empat segmen:

- a. Tren, yakni apakah pergeseran data secara bertahap meningkat atau menurun.
- b. Musim, adalah pola dalam data yang terjadi pada interval waktu yang teratur (misalnya harian, mingguan, bulanan, triwulanan).
- c. Siklus, adalah tren statistik yang berulang setiap beberapa tahun. Siklus ini penting dalam analisis dan perencanaan bisnis jangka pendek dan biasanya terkait dengan siklus bisnis.
- d. Variasi acak, mewakili outlier dalam data yang dihasilkan oleh kombinasi keadaan yang jarang terjadi. Karena fluktuasi acak tidak memiliki pola yang jelas, maka fluktuasi tersebut tidak mungkin diperkirakan Ngantung & Jan, (2019).

Pengelompokan metode peramalan deret waktu adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Pengelompokan metode peramalan.

	Komponen Data		Metode Yang d pakai
1	Acak	a	<i>Simple Moving Average</i>
		b	<i>Weighted Moving Average</i>
		c	<i>Single Exponential Smoothing</i>
2	Trand dan Acak	a	<i>Double Exponential Smoothing</i>
		b	<i>Holt Winter</i>
3	Seasonal dan acak		<i>Moving Average with Index Seasonal</i>
4	Trand,seasonal dan Acak	a	Multiplikatif Winter
		b	ekomposisi

Sumber : Prasetyo 2019

Metode peramalan yang digunakan adalah time series menurut Jaya, (2019) yang meliputi:

1. Metode Simple Moving Average

Dipakai untuk kondisi dimana setiap data pada waktu yang berbeda mempunyai bobot yang sama sehingga fluktuasi random data dapat direndam dengan rata-ratanya, biasanya dipakai untuk peramalan jangka pendek. Apabila diperoleh data yang stasioner, metode ini cukup baik untuk meramalkan keadaan. Rumus yang digunakan.

2.2.7 Teknik Peramalan

Teknik untuk memprediksi permintaan di masa depan yang akan digunakan untuk memitigasi risiko yang terkait dengan keberhasilan penyediaan permintaan tersebut. Metode-metode tersebut yaitu :

1. Moving Average

Salah satu penerapan Moving Average yang berguna adalah dalam memprediksi. Metode kuadrat terkecil tidak selalu merupakan pilihan terbaik, dan rata-rata pergerakan terkadang lebih berguna. Moving Average mengambil rata-rata sederhana selama periode waktu tertentu. Moving Average baru dihitung untuk setiap periode waktu dengan mengecualikan permintaan dari periode waktu paling awal dan menambahkan permintaan dari periode waktu terbaru. Moving Average didefinisikan sebagai berikut dalam matematika (Amalia & Hairiyah,

2018).

Adapun metode-metode yang termasuk didalamnya, antara lain;

- Simple Average

a. Rumus yang digunakan:

$$f_{t+n} = \bar{X} \sum_{i=n}^{T+(n-1)} \frac{X_t}{T}$$

Dimana :

X bar F = Hasil ramalan

T = Periode

Xi = Demand Pada Periode t

b. Simple moving Average

Apabila diperoleh data yang stasioner, metode ini cukup baik untuk meramalkan keadaan. Rumus yang digunakan:

$$F_{T+n} = \bar{X}1 + \frac{X1 + X2 \dots \dots + Xn}{T}$$

Dimana :

X Bar F : Hasil ramalan

T : Periode

c. Weighted Moving Average

Merupakan metode peramalan yang dilakukan dengan cara memberikan bobot pada data-data periode yang terbaru dari pada bobot pada periode sebelumnya. Dalam metode ini menggunakan 3 WMA. Rumus yang digunakan dalam metode Weighted Moving Average ini adalah :

$$F_{T=} \frac{W_1 A_{t-1} + W_2 A_{t-2} + W_3 A_{t-3} \dots \dots + W_n A_{T-n}}{T}$$

Dimana :

F_t : Nilai Peramalan untuk periode berikutnya.

W₁ : Nilai bobot (3,2,1).

A_{t-1} : Nilai permintaan aktual periode sebelumnya.

n : jumlah periode yang digunakan.

2. Exponential Smoothing

Pendekatan kuantitatif terhadap peramalan produksi (forecasting) memerlukan penyesuaian untuk memperhitungkan variasi permintaan produk. Untuk pemulusan eksponensial, kami berupaya memasukkan faktor pemulusan konstan, yang dilambangkan dengan huruf alfa. Aspek tambahan ini biasanya terkait dengan angka penjualan tahun lalu. Persamaan berikut diturunkan untuk digunakan dalam membuat prediksi melalui pemulusan eksponensial: (Sahidin, 2018).

Rumus yang digunakan:

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

Dimana :

- F_{t-1} : Hasil peramalan untuk periode $t - 1$
 α : Konstanta pemulusan
 A_t : Data demand pada periode t
 F_t : Periode Sebelumnya.

Untuk Prosedur peramalan dilakukan beberapa tahapan seperti berikut antara lain :

1. Menentukan pola data permintaan. Hal tersebut, dilakukan dengan cara memplotkan data secara grafis dan menyimpulkan apakah data itu berpola trend, musiman, siklikal, atau eratik/random.
2. Mencoba beberapa metode deret waktu yang sesuai dengan pola permintaan tersebut untuk melakukan peramalan. Metode yang dicoba semakin banyak semakin baik. Pada setiap metode, sebaiknya dilakukan pula peramalan dengan parameter yang berbeda.
3. Mengevaluasi tingkat kesalahan masing-masing metode yang telah dicoba. Tidak ada ketentuan mengenai berapa tingkat kesalahan maksimal dalam peramalan.
 - a. MAD (Mean Absolute Deviation)

Rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataan.\

$$\text{MAD} \frac{\sum |y_1 - y_1^t|}{N}$$

b. MAPE (Mean Absolute Percent Error)s

Persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi pesentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah.

$$\text{MAPE} \frac{100}{N} \sum \left| \frac{y_1 - y_1^t}{y_1} \right|$$

c. MSE (Mean Squared Error)

Penjumlahan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan.

$$\text{MSE} \frac{\sum (y_1 - y_1^t)^2}{N}$$

- d. Memilih metode peramalan terbaik diantara metode yang dicoba. Metode terbaik adalah metode yang memberikan tingkat kesalahan terkecil dibanding metode lainnya dan tingkat kesalahan tersebut di bawah batas tingkat kesalahan yang telah ditetapkan.
- e. Melakukan peramalan permintaan dengan metode terbaik yang telah dipilih (Putridewi et al., 2020).

2.2.8 Perencanaan Agregat

Perencanaan agregat adalah salah satu strategi terbaik untuk mengetahui penjadwalan produksi. Untuk memenuhi kebutuhan lengkap seluruh barang yang akan diproduksi dengan sumber daya yang tersedia adalah arti dari kata “agregat”, yang dapat didefinisikan pada tingkat akarnya. Perencanaan produksi agregat dalam sistem industri manufaktur memperhitungkan seluruh sumber daya yang tersedia,

termasuk kapasitas mesin, jumlah pekerja yang tersedia, dan tingkat persediaan produk yang dijadwalkan (Amalia & Hairiyah, 2018).

Manajer operasi biasanya menggunakan perencanaan agregat, juga disebut penjadwalan agregat, untuk menetapkan volume dan jadwal produksi untuk jangka menengah (biasanya tiga hingga delapan belas bulan ke depan). Menyesuaikan nilai produksi, tingkat tenaga kerja, tingkat persediaan, kerja lembur, tingkat subkontrak, dan variabel lain yang dapat dikontrol adalah salah satu metode perencanaan agregat yang dapat digunakan untuk memenuhi perkiraan permintaan. Membuat penilaian mengenai penjadwalan memerlukan pembuatan rencana bulanan dan triwulanan yang memberikan prioritas pada tantangan sinkronisasi output dengan fluktuasi permintaan. Oleh karena itu, rencana jangka menengah mencakup perencanaan agregat. (Ini et al., 2022)

Saat melakukan perencanaan agregat, sumber daya yang relevan dikumpulkan bersama untuk membentuk kerangka kerja yang lebih luas dan mencakup semua hal. Keputusan mengenai keluaran fasilitas untuk tiga sampai delapan belas bulan berikutnya harus dibuat berdasarkan proyeksi permintaan, kapasitas, pasokan tenaga kerja, dan masukan produksi, yang semuanya saling berhubungan.

Informasi seperti sumber daya yang tersedia, data permintaan yang berasal dari perkiraan dan pesanan yang diterjemahkan ke dalam tingkat produksi, dan peraturan tegas terkait perencanaan agregat diperlukan untuk perencanaan agregat yang efektif. Output dari proses perencanaan agregat biasanya berupa jadwal produksi untuk pengelompokan produk.

Beberapa fungsi perencanaan agregat yaitu :

1. Tentukan cara yang paling hemat biaya bagi bisnis untuk menangani pertanyaan dalam jumlah besar.
2. Periksa apakah rencana strategis perusahaan dan strategi penjualan dan produksi selaras.
3. Instrumen untuk memantau kinerja perencanaan produksi
4. Sesuaikan produksi untuk memastikan kemampuan sejalan dengan rencana.
5. Bandingkan hasil produksi dengan rencana awal dan buat perubahan apa

pun

6. Kontrol stok barang jadi untuk memenuhi tujuan dan membuat modifikasi yang diperlukan
7. Ambil alih jadwal produksi secara keseluruhan dan pastikan itu dibuat dan diikuti.

2.2.9 Tujuan Perencanaan Agregat

Perencanaan agregat memiliki tujuan antara lain adalah :

1. Mengembangkan perencanaan produksi yang feasible pada tingkat menyeluruh yang akan mencapai keseimbangan antara permintaan dan suplai dengan memperhatikan biaya minimal dari rencana produksi yang dibuat, walaupun biaya bukan satu-satunya bahan pertimbangan.
2. Sebagai masukan perencanaan sumber daya sehingga perencanaan sumber daya dikembangkan untuk mendukung perencanaan produksi.
3. Meredam (stabilisasi) produksi dan tenaga kerja terhadap fluktuasi Permintaan.

2.2.10 Strategi Dalam Perencanaan Agregat

Perencanaan dapat dilaksanakan dengan berbagai cara, termasuk melalui penyesuaian variabel yang dikendalikan seperti tingkat persediaan, tingkat produksi, tingkat staf, dan kapasitas. Strategi murni adalah strategi yang tujuan utamanya adalah mengubah tingkat output dengan memanipulasi satu variabel. Teknik kompromi, di sisi lain, mencakup penyesuaian terhadap dua atau lebih strategi terpisah untuk mencapai penjadwalan produksi adaptif. Jika permintaan konsumen dapat diprediksi dari segi volume dan waktu tunggu, maka tidak diperlukan perencanaan produksi terlebih dahulu. Namun dalam praktiknya, pola permintaan ini tidak dapat diprediksi secara tepat (Supono, 2018).

Jika penyesuaian suatu variabel menghasilkan perubahan nyata dalam tingkat output strategi perencanaan agregat, kita menyebutnya sebagai "strategi murni". Hanya strategi murni saja, misalnya:

1. Mengendalikan jumlah persediaan

Persediaan dapat dilakukan pada saat kapasitas produksi di bawah permintaan. Persediaan ini selanjutnya dapat digunakan pada saat permintaan berada di atas kapasitas produksi.

2. Mengendalikan jumlah tenaga kerja

Pihak manajemen dapat melakukan perubahan jumlah tenaga kerja dengan menambah atau mengurangi tenaga kerja sesuai dengan laju produksi yang diinginkan. Tindakan lain yang dapat dilakukan yaitu dengan memberlakukan jam lembur.

3. Subkontrak

Subkontrak dapat dilakukan untuk menaikkan kapasitas perusahaan pada saat perusahaan sibuk sehingga permintaan dapat dipenuhi.

4. Mempengaruhi permintaan

Karena perubahan permintaan merupakan faktor utama dalam masalah perencanaan agregat, maka pihak manajemen dapat melakukan tindakan, yaitu dengan mempengaruhi pola permintaan itu sendiri (Bakhtiar et al., 2016).

Strategi dalam perencanaan agregat:

a. Chase Strategy

Korporasi merencanakan tindakannya berdasarkan fluktuasi permintaan pelanggan. Lembur, jam kerja reguler, dan subkontrak merupakan alat yang dapat digunakan untuk menyesuaikan kapasitas produksi strategi. Penerapan alternatif dari taktik ini termasuk mempekerjakan lebih banyak orang ketika produktivitas meningkat dan memberhentikan orang ketika produktivitas menurun. Sehingga biaya yang timbul pada chase strategy adalah biaya reguler, overtime, subcontract, hiring cost, dan firing cost.

b. Level Strategy

Strategi perencanaan produksi yang mempertahankan output tetap dari satu periode ke periode berikutnya untuk memenuhi permintaan tertentu. Karena potensi fluktuasi permintaan, masing-masing teknik ini mungkin menggunakan stok yang ada. Dalam model ini, kelebihan produksi ditimbun

pada saat permintaan rendah sehingga dapat dengan cepat dikerahkan pada saat kebutuhan tinggi. Oleh karena itu, pada tingkat strategi ini, akan terdapat biaya penyimpanan yang sangat tinggi dibandingkan dengan jumlah unit yang dimiliki. (Ini et al., 2022)

2.2.11 Metode - Metode Dalam Agregat Planning

Dalam Agregat Planning ada beberapa metode diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Metode Heuristik

Berikut ini adalah 5 tahapan dalam metode pembuatan metode heuristik:

- a. Tentukan permintaan pada setiap periode
- b. Tentukan berapa kapasitas pada waktu-waktu biasa, waktu lembur, dan tindakan Sub Kontrak pada setiap periode.
- c. Tentukan biaya tenaga kerja, biaya pengangkatan dan pemberhentian tenaga kerja, serta biaya penambahan persediaan.
- d. Pertimbangan kebijakan perusahaan yang dapat diterapkan pada para pekerja dan tingkat persediaan.
- e. Kembangkan rencana-rencana alternatif dan amatilah biaya totalnya. Ada

beberapa metode heuristik antara lain :

a. Metode pengendalian tenaga kerja

Prosesnya dimulai dari permintaan periode pertama untuk menentukan berapa banyak yang akan diproduksi. Lebih banyak kapasitas akan ditambahkan pada tahap berikutnya jika permintaan meningkat. Produksi akan berkurang sebesar penurunan permintaan pada periode berikutnya.

b. Metode pengendalian persediaan

Strateginya menggunakan tingkat produksi yang sesuai dengan permintaan tipikal. Kelebihannya akan disimpan dalam stok jika produksi melebihi permintaan. Jika sebaliknya, stok akan dikeluarkan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Kami juga akan menilai apakah kekurangan akan terus berlanjut selama jangka waktu perencanaan. Jika terjadi defisit yang berkepanjangan, departemen produksi harus menyesuaikan kembali stok awalnya berdasarkan besarnya defisit terburuk yang dialami sepanjang

periode perencanaan. Dengan demikian, tidak akan ada kelangkaan selama jangka waktu tersebut. Meningkatnya biaya persediaan merupakan kelemahan utama dari strategi ini.

c. Metode pengendalian subkontrak

Strategi ini memaksimalkan produksi pada tingkat permintaan serendah mungkin sebelumnya. Subkontrak akan digunakan jika permintaan melebihi produksi selama jangka waktu tertentu.

d. Metode campuran

Target produksi dengan pendekatan campuran ditetapkan dengan mempertimbangkan kondisi saat ini. Output ini ditentukan oleh kombinasi beberapa faktor, termasuk jumlah jalur atau mesin produksi, jumlah hari kerja, efisiensi, kegunaan, dan jumlah shift. Jika ada kelebihan maka akan disimpan, dan jika ada kekurangan maka akan dilakukan penambahan jam kerja. Peningkatan hingga 25% dari kapasitas dasar dimungkinkan. Subkontrak diperbolehkan apabila masih terdapat kekurangan pekerja. Jadi pada metode ini,

variabel yang dikendalikan tidak hanya satu variabel produksi, tetapi bisa lebih dari 2 variabel produksi.

2. Metode optimasi

a. Model program linier

Sebagai metode perencanaan global, pemrograman linier berguna. Validitas pendekatan koefisien manajemen dipertanyakan, oleh karena itu model ini dikembangkan sebagai alternatif.

b. Model transportasi

Tabel transportasi digunakan dalam model ini. Pendekatan ini menggunakan penawaran dan permintaan untuk membantu perencanaan agregat, dengan baris mewakili opsi kapasitas potensial dan kolom mewakili kapasitas yang dibutuhkan (Febioza, 2021).

2.2.12 Biaya Perencanaan Agregat

Sebagian besar metode perencanaan agregat menentukan suatu rencana yang meminimasi biaya. Jika permintaan diketahui, maka biaya-biaya berikut harus dipertimbangkan :

1. Hiring cost (ongkos penambahan tenaga kerja)
Penambahan tenaga kerja menimbulkan ongkos-ongkos untuk iklan, proses seleksi, dan training. Ongkos training merupakan ongkos yang besar apabila tenaga kerja yang direkrut adalah tenaga kerja baru yang belum berpengalaman.
2. firing cost (ongkos pemberhentian tenaga kerja)
Pemberhentian tenaga kerja biasanya terjadi karena semakin rendahnya permintaan akan produk yang dihasilkan, sehingga tingkat produksi akan menurun secara drastis ataupun karena persoalan teknis seperti produktivitas yang menurun, serta faktor yang ada pada diri tenaga kerja itu sendiri. Uang pesangon bagi pekerja yang di-PHK berarti lebih banyak uang yang keluar dari kantong perusahaan, dan juga menurunkan semangat kerja dan produktivitas pekerja yang masih bekerja.
3. Overtime cost dan undertime cost (ongkos lembur dan ongkos menganggur)
Untuk mencapai tujuan produksi, banyak perusahaan terpaksa membayar upah lembur karyawannya yang seringkali 150% lebih tinggi dari tingkat gaji standar. Selain biaya-biaya yang disebutkan di atas, lembur biasanya mengakibatkan peningkatan ketidakhadiran pekerja karena kelelahan.
4. Inventory cost dan back order cost (ongkos persediaan dan ongkos kehabisan persediaan)
Tujuan penimbunan persediaan adalah untuk mempersiapkan lonjakan permintaan. Biaya retensi modal, pajak, asuransi, kerusakan material, dan sewa gudang hanyalah sebagian dari biaya penyimpanan (biaya persediaan dan biaya pemesanan kembali) yang timbul akibat kebijakan perusahaan. Berbeda dengan skenario di atas, kebijakan ini tidak mengharuskan pembelian saham. Meskipun terlihat jelas, biaya kehabisan stok dapat mengakibatkan kerugian. Biaya kehabisan persediaan ditentukan oleh banyaknya permintaan yang diterima tetapi tidak dipenuhi

karena kurangnya persediaan yang dibutuhkan. Jika hal ini terjadi pada sistem make-to-order (MTO), maka jadwal pengiriman pesanan akan tertunda, sedangkan pada sistem make-to-stock (MTS), pelanggan akan mulai mencari di tempat lain. Perusahaan mengalami kerugian ketika pelanggan kecewa karena tidak dapat membeli produk. Kerugian ini dikategorikan sebagai biaya kehabisan persediaan. Mereka yang tidak mau menunggu sebaiknya memesan ulang saja.

5. Sub-contract (ongkos SubKontrak)

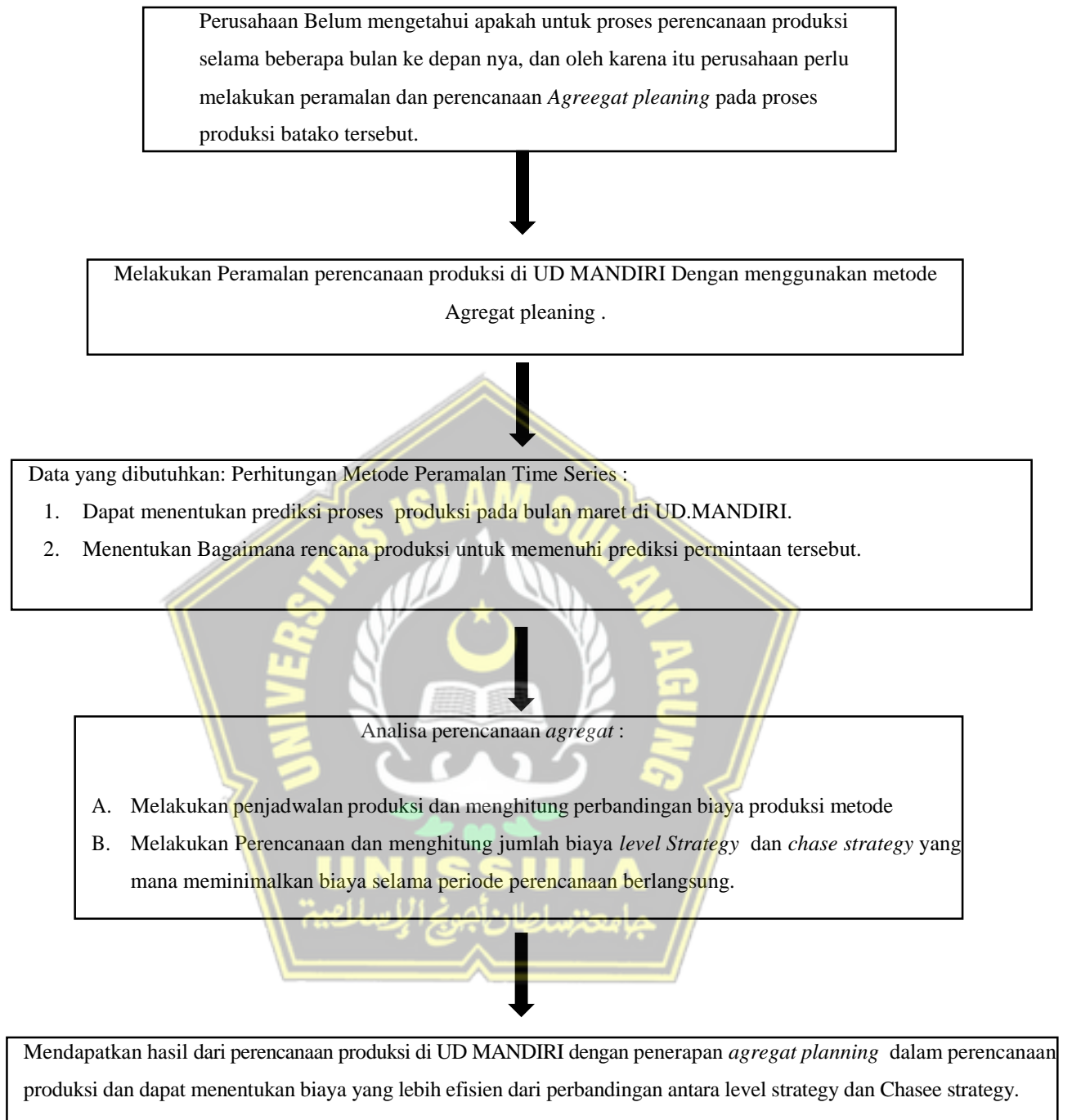
Ketika permintaan lebih tinggi dari kemampuan normal perusahaan, permintaan tersebut biasanya dialihdayakan ke pihak ketiga. Biaya subkontrak, yang cenderung meningkat seiring dengan semakin banyaknya pekerjaan yang dialihdayakan, merupakan akibat langsung dari kebijakan ini Maisyaroh & Aspiranti, (2019).

2.2.13 Hipotesis

Hipotesa pada penelitian ini yaitu dimana pada sebuah UD MANDRI yang bergerak di bidang usaha manufaktur material Bangunan. Perusahaan yang berlokasi di Ds. Perbalan Rt 03 Rw 08 Kelurahan Gunung Pati , memproduksi produk Batako dan Buis/Gorong-Gorong yang terbuat dari beberapa bahan baku utama yaitu:pasir Muntilan, semen dan air. Pada UD MANDIRI ini perlu di lakukan Perencanaan produksi pada produk batako dan buis/Gorong-gorong dalam jangka waktu beberapa bulan ke depan dengan cara menggunakan metode *Agregat pleaning dan forecasting* dimana dapat memberikan gambaran pada proses produksi pada UD MANDIRI dalam jangka waktu beberapa bulan ke depan dengan peramalan tersebut yakni dapat menyelesaikan masalah soal permintaan dan proses produksi agar dapat memenuhi permintaan konsumen dalam melakukan pemesanan suatu barang di UD MANDIRI tersebut.

2.2.14 Kerangka Teoritis

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perencanaan produksi agregat di UD.MANDIRI Berikut ini merupakan kerangka teoritis dari metode yang digunakan peneliti sebagai berikut :



Gambar 2. 1 Kerangka Teoritis.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metode penelitian adalah penjabaran langkah-langkah untuk memecahkan masalah penelitian, berdasarkan latar belakang dan tujuan yang dicapai melalui penggunaan teori untuk mendukung pemecahan masalah penelitian.

3.1.1 Study Lapangan

Studi Lapangan yang beralamat Ds. Perbalan Rt 03 Rw 08 Kecamatan Gunung Pati Kota Semarang sebagai tempat penelitian. Langkah ini dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada. Pemeriksaan pendahuluan dilakukan, yaitu.:

- a. Pengamatan, Mengamati secara langsung data-data yang diperlukan seperti Dokumentasi.
- b. Wawancara, Melakukan wawancara dengan informan untuk mendapatkan informasi. Mengenai Keterbatasan Yang Ada Dalam Produksi.

3.1.2 Study Pustaka

Penelusuran literatur dilakukan untuk mencari informasi dan teori pendukung yang relevan untuk memecahkan masalah yang diteliti. Penelitian literatur dilakukan dengan mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk melaksanakan tugas akhir. Referensi pendukung teori antara lain karya tulis ilmiah berupa buku dan jurnal yang berkaitan dengan metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *AGREGAT PLANNING*.

3.1.3 Identifikasi masalah

Sesudah masalah-masalah yang teridentifikasi pada penelitian pendahuluan dan didukung dengan teori-teori yang ada, maka dengan mengidentifikasi masalah-masalah yang terjadi di dalam perusahaan, maka dapat dilakukan identifikasi masalah-masalah yang akan terjadi pada tahap selanjutnya.:

- a. Mengumpulkan masalah aktual yang dihadapi Pengamatan langsung mengungkapkan bahwa masalah yang dihadapi terkait dengan produk batako yang mengalami over stok

- b. Analisis Masalah yang Ditemui di Lapangan Setelah mengumpulkan data permasalahan yang ditemui di lapangan, lakukan analisis terhadap inti masalah dan tentukan label yang sesuai untuk masalah yang dihadapi.

3.1.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Metode kepustakaan

Metode kepustakaan diperlukan untuk memperluas wawasan, maka perlu membaca buku yang sesuai dengan keperluan penulis, sebagai pertimbangan untuk mendapatkan data sekunder yang mengacu pada literatur, buku, diktat, jurnal, dan catatan yang dapat menunjang penyusunan penelitian ini.

2. Wawancara

Metode pengumpulan data dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung dengan pimpinan atau karyawan sesuai dengan objek yang diteliti. Wawancara dilaksanakan pada saat studi lapangan. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan masukan berkenaan dengan sistem informasi yang ada, maka penulis menanyakan yang berkaitan dengan permasalahan tersebut dengan pihak perusahaan.

3. Observasi

Metode pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap objek penelitian yang diamati. Observasi dilaksanakan di bagian departemen produksi di UD.MANDIRI.

4. Dokumentasi

Data ini digunakan untuk mengetahui aktivitas yang dilakukan saat proses pembuatan plastik kemasan pada departemen produksi berupa cara kerja dan alat yang digunakan.

3.1.5 Pengujian Hipotesa

Pada pengujian hipotesa ini berdasarkan dari data yang sudah di kumpulkan baik itu dari hasil observasi, dan juga data wawancara. Pengujian hipotesa merupakan pernyataan atau jawaban sementara yang dibuat peneliti untuk diuji

kebenarannya dan pengujian hipotesa harus sesuai dengan hipotesa yang ada dalam penelitian.

3.1.6 Metode Analisis

Pada tahap ini peneliti memilih metode yang berhubungan dengan perumusan masalah antara lain:

1. Mengidentifikasi pola peramalan
2. Melakukan peramalan dengan metode simple moving average, weight moving average, dan single exponential smoothing
3. Mengetahui metode peramalan yang tepat
4. Mengetahui perencanaan produksi agregat dengan level *Strategy* dan *chase strategy*.
5. Memberikan usulan metode perencanaan produksi yang tepat.

3.1.7 Pembahasan

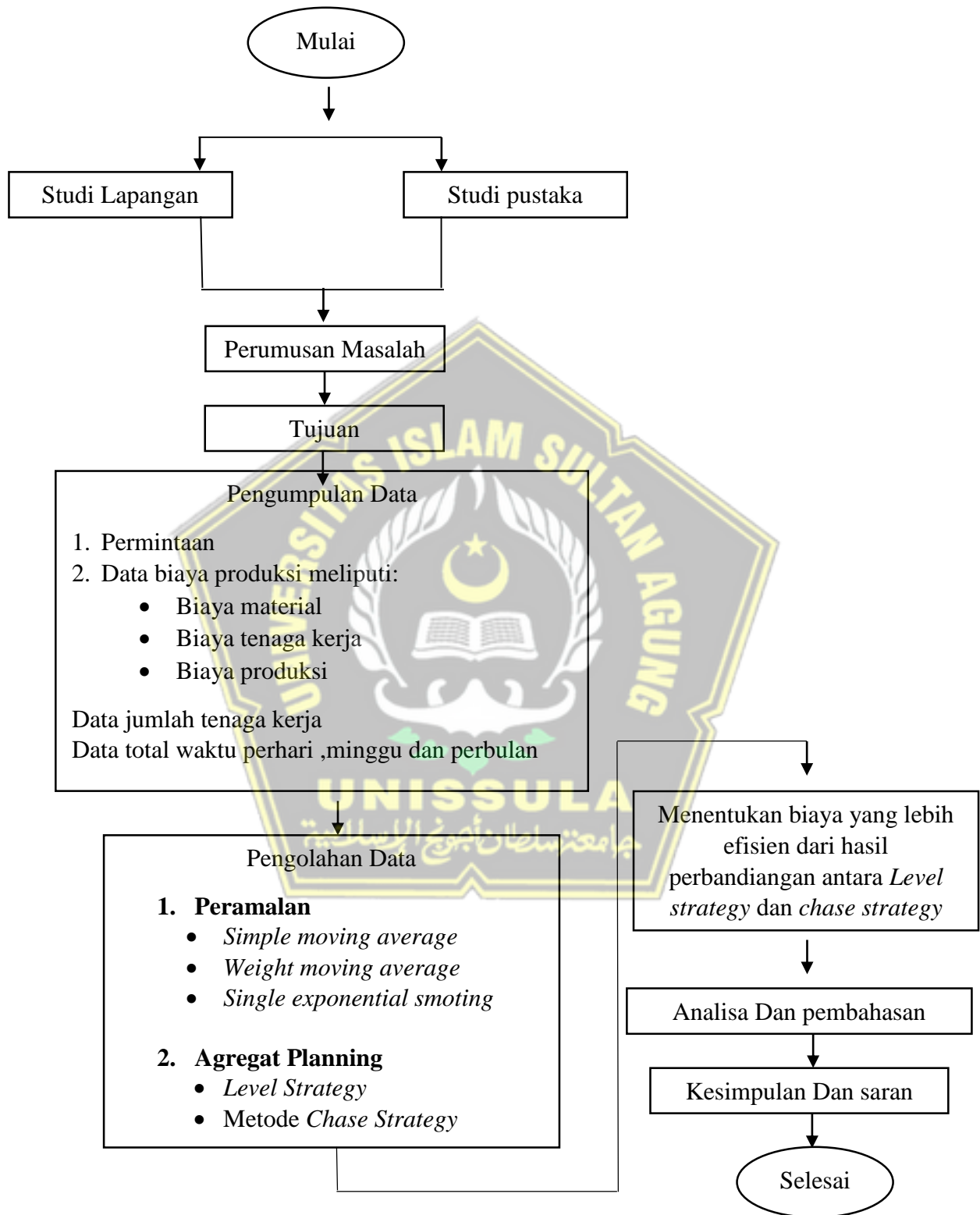
Pembahasan dalam penelitian ini meliputi pemilihan metode peramalan yaitu: metode simple moving average, metode weighted moving average, dan metode single exponential smoothing. Hasil peramalan dengan error paling kecil itulah yang nantinya akan dijadikan acuan penyusunan perencanaan produksi agregat. Perencanaan produksi agregat meliputi strategi level method dan metode chase strategy. Dari ketiga metode tersebut dipilih metode yang dibutuhkan perusahaan.

3.1.8 Penarikan Kesimpulan

Tahap ini merupakan tahap akhir penelitian yang akan menjelaskan kembali secara singkat mengenai point-point penting dari tahap sebelumnya. Dan memberikan saran yang berguna bagi perusahaan dan pembaca mengenai perencanaan produksi agregat yang baik.

3.1.9 Diagram Alir

Diagram alir adalah tahapan atau langkah langkah yang harus dilalui peneliti untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian yang berupa rincian proses penyelesaian dan metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan atau memecahkan masalah yang diteliti sesuai dengan tujuan penelitian. Berikut ini merupakan diagram alir penelitian.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai data yang dikumpulkan untuk dilakukan pengolahan berdasarkan metode yang dipilih untuk didapatkan hasil pembahasan dan analisis dalam penelitian ini.

4.1.1 Profil Perusahaan

UD. Mandiri merupakan sebuah badan usaha yang bergerak di bidang usaha manufaktur material bangunan. Pemilik UD Mandiri ini bernama Pak Sukardi, Perusahaan ini berdiri sejak Tahun 1998 dan berlokasi di Ds. Perbalan RT 03 RW 08 Kelurahan Gunung Pati,

Di UD Mandiri tersebut memiliki 4 karyawan untuk bekerja dibagian proses produksi batako mulai dari saat pecampuran bahan untuk pengolahan batako dan nantinya siap untuk di cetak pada saat proses pencetakan, dari produk yang dihasilkan adalah 2 produk yaitu yang pertama Batako dan yang ke 2 yaitu Buis/Gorong-Gorong dengan ukuran 20cm .



Gambar 4. 1 Produk Batako.

Dengan memilih produk Batako pada penelitian ini, bahwa beberapa produk yang telah di produksi oleh UD. Mandiri ini terjadi kecacatan terbanyak pada produk Batako, oleh karena itu dengan penentuan metode *AGREGAT PLANNING* . Bagaimana memberi tau pada perusahaan untuk memantau pada proses produksi

dan pada saat peramalan perencanaan produksi pada ud mandiri.

4.1.2 Jam Kerja Karyawan

Waktu kerja karyawan pada ud mandiri pada hari Senin - Sabtu. Diasumsikan dalam perbulan 26 hari kerja.

Tabel 4.1 Jam Kerja Karyawan

Hari	Jam Masuk	Istirahat	Selesai
Senin s/d Kamis	08.00	12.00-13.00	15.00
Jum'at	08.00	11.00-13.00	15.00
Sabtu	08.00	12.00-13.00	15.00

4.1.3 Alur Proses Produksi

Adapun alur pembuatan Batako UD. Mandiri berawal dari mengayak pasir, membuat adonan, mencecat batako, pengeringan batako, penyimpanan produk jadi. Dapat dilihat pada diagram alir berikut ini :



Gambar 4. 2 Alur Proses Produksi.

Berikut merupakan penjelasan mengenai tahapan alur proses produksi dalam pembuatan produk batako :

a. Membuat Adonan



Gambar 4.3 Membuat adonan.

Pada tahapan ini dilakukan pencampuran pasir, semen, air, kemudian di aduk hingga merata, dan siap untuk di masukan pada tahap pencetakan batako.

b. Mencetak Batako



Gambar 4.4 Mencetak Batako.

Pada tahapan ini cetakan batako di isi dengan adonan batako sedikit demi sedikit sambil dipadatkan dengan alat pemukul kayu untuk memastikan bahwa adonan batako tersebut benar benar padat didalam cetakan, lalu di lepaskan dari cetakan.

c. Pengeringan Batako.



Gambar 4. 5 Pengeringan Batako

Pada tahapan ini batako di keringkan selama 3 sampai 5 hari hingga benar-benar kering dan siap untuk di distribusikan kepada konsumen.

d. Penyimpanan Produk Jadi.



Gambar 4. 6 Penyimpanan produk jadi

Pada tahapan ini batako disimpan hingga nantinya akan didistribusikan ke pelanggan.

4.1.4 Data Produksi Batako dan Buis /Gorong-gorong Pada UD.MANDIRI .

Berikut ini adalah Tabel penjualan Batako dan Buis/Gorong-gorong pada bulan Desember tahun 2022 – Februari 2023.

Tabel 4. 2 Data tabel Produksi Batako pada UD.MANDIRI.

Tanggal	Periode Perbulan		
	Batako		
	Desember (pcs)	Januari (pcs)	Februari (pcs)
1	100	-	-
2	-	250	300
3	-	250	-
4	100	-	-
5	-	400	200
6	-	-	200
7	200	350	200
8	-	150	230
9	285	200	230
10	330	-	230
11	-	350	-
12	330	200	300
13	-	-	200
14	330	270	310
15	-	-	150
16	330	-	-
17	270	150	-
18	-	150	-
19	270	-	300
20	-	-	-
21	355	250	450
22	-	246	120
23	180	200	120
24	330	-	200
25	-	200	-
26	250	85	-
27	-	-	210
28	170	200	150
29	400	300	200
30	450	-	200
31	400	-	-
jumlah	5080	4201	4500
rata-rata	282,222222	233,38889	225

Sumber UD.MANDIRI

Berdasarkan tabel 4.1 UD.MANDIRI mengalami pola penjualan yang tidak tetap kadang mengalami kenaikan kadang juga mengalami penurunan pada penjualan.pada bulan Desember 2022 UD mandiri menjual sekitar 5080 buah Batako dan 191 produk Buis /Gorong-gorong, pada bulan Januari 2023 UD.MANDIRI mengalami penurunan penjualan dari bulan sebelumnya yaitu 4201 buah Batako, pada bulan tersebut yaitu 235 buah, kemudian pada penjualan di bulan Februari UD.MANDIRI mengalami kenaikan pejualan yaitu pada produk batako menjual sekitar 4500 buah, dan juga pada penjualan buis tiang rumah mengalami sedikit penurunan yaitu sekitar 230 buah, jadi dari data inilah yang nantinya akan di lakukan peramalan perencanaan produksi untuk di bulan selanjutnya.

Berikut ini adalah hasil pengolahan data berupa grafik sebaga berikut.

4.1.5 Data penjualan Batako pada UD.MANDIRI

Berikut ini adala Tabel penjualan Batako dan Buis /Gorong-gorong pada bulan Desember tahun 2022 – Februari 2023.

Tabel 4. 3 Data tabel penjualan Batako pada UD.MANDIRI.

bulan	Batako	
	minggu	Penjualan(pcs)
12-Des-22	Minggu 1	400
	Minggu 2	1275
	Minggu3	1225
	Minggu 4	1265
01-Jan-23	Minggu 1	1250
	Minggu 2	1170
	Minggu3	550
	Minggu 4	1230
02-Jan-23	Minggu 1	900
	Minggu 2	1600
	Minggu3	700
	Minggu 4	1200
Jumlah		12765

Sumber UD.MANDIRI

4.2 Pengolahan Data

Berdasarkan data yang telah diperoleh, langkah selanjutnya adalah mengolah data. Data penjualan plastik tersebut selanjutnya dijadikan dalam bentuk grafik. Hal ini bertujuan agar mengetahui pola penjualan yang ada di UD.MANDIRI. Hasil identifikasi pada pola data penjualan telah memberikan informasi bahwa pola data penjualan tersebut adalah siklis. Berdasarkan pola data yang ada, maka metode peramalan *time series* yang sesuai untuk diterapkan diantaranya *simple moving average*, *weighted moving average* dan *single exponential smoothing*.

Langkah pertama sebelum melakukan peramalan adalah melakukan rata-rata. Hal ini bertujuan agar peramalan dasar peramalan yang dilakukan sesuai dengan data dua belas bulan sebelumnya. Hasil inilah yang nantinya dijadikan sebagai perhitungan peramalan selanjutnya dengan menggunakan ke tiga metode tersebut, guna untuk melakukan perhitungan agregat. Penulis juga hendak melakukan peramalan untuk tahun mendatang dengan data penjualan di 3 bulan sebelumnya dengan metode yang sama bertujuan untuk mengetahui peramalan penjualan pada bulan-bulan berikutnya.

Tabel 4. 4 Data tabel Produksi Batako pada UD.MANDIRI.

Tanggal	Batako			Jumlah	Rata-Rata
	Periode Bulan				
	Desember	Januari	Februari		
1	50	100	70	220	73
2	-	250	300	550	275
3	50	250	120	420	140
4	100	100	50	250	83
5	100	400	200	700	233
6	100	150	200	450	150
7				0	
8	130	150	230	510	170
9	285	200	230	715	238
10	330	150	230	710	237
11	100	350	310	760	253
12	330	200	300	830	277
13	100	170	200	470	157
14				0	
15	150	-	150	300	150

Tabel 4.4 Lanjutan

16	330	-	100	430	215
17	270	150	100	520	173
18	55	150	100	305	102
19	270	-	150	420	210
20	150	250	200	600	200
21		-		0	
22	70	246	120	436	145
23	180	200	120	500	167
24	330	100	150	580	193
25	50	200	100	350	117
26	250	85	100	435	145
27	50	100	210	360	120
28				0	
29	400	100	200	700	233
30	450	100	200	750	250
31	400	100	60	560	187
Jumlah	5080	4251	4500	13831	4610
Rata-rata	195,384615	177,125000	166,666667	446,161290	181,246914

Sumber UD.MANDIRI

Dari tabel 4.4 memberikan gambaran bahwa selama kurun waktu tiga bulan didapatkan hasil rata-rata penjualan produksi Batako Setelah dilakukan pengelompokan data selanjunya data tersebut diolah. Hal pertama yang dilakukan adalah dengan cara mencari rata-rata per hari yang dimulai Bulan Desember 2022 sampai dengan Februari 2023, yaitu dengan cara menjumlahkan nilai kemudian dibagikan dengan jumlah data. Setelah diperoleh rata-rata hasil penjualan selama kurun waktu 3 bulan, kemudian hasil tersebut akan diolah lagi sebagai acuan peramalan produksi untuk bulan Februari. Berdasarkan data tersebut kemudian dilakukan peramalan dengan cara memilih metode peramalan dengan nilai error terkecil. Hasil tersebut nantinya akan menjadi acuan dalam proses perencanaan produksi *agregat* selanjutnya.

4.2.1 Pilihan Metode Peramalan

Berdasarkan hasil rata-rata penjualan produksi, maka tahap selanjutnya adalah melakukan analisa peramalan. Sebelum melakukan peramalan maka terlebih dahulu memilih metode peramalan yang tepat yang kemudian akan digunakan sebagai acuan dalam peramalan tersebut. Setelah mengidentifikasi tren data penjualan, kini kita mengetahui bahwa pola ini mengikuti pola siklus. Teknik

peramalan deret waktu yang sebaiknya digunakan berdasarkan pola data yang tersedia adalah *simple moving average*, *weighted moving average* dan *single exponential smoothing*.

Akibat penyesuaian perhitungan menurut rumus dan ketentuan yang berlaku, dihasilkan nilai kesalahan dengan membandingkan nilai sebenarnya dengan nilai perkiraan; Nilai error ini akan dijadikan parameter dalam memilih metode peramalan time series terbaik untuk memproyeksikan penjualan periode 1 bulan berikutnya.

Berdasarkan data yang diperoleh maka metode yang tepat untuk peramalan tersebut adalah menggunakan metode *time series* dengan:

1. *Simple Moving Average*

Untuk meramalkan permintaan penjualan plastik di UD.MANDIRI dengan metode *simple moving average* menggunakan cara 3 dan 4 *simple moving average* dengan perhitungan sebagai berikut :

$$F_{T+n} = \bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{T}$$

Dimana :

F = Hasil Ramalan Periode

T = Periode

Xi = Demand pada periode t

Apabila diterapkan pada permintaan UD.MANDIRI maka hitungannya adalah sebagai berikut :

a) Perhitungan 3 Simple Moving Averag

$$F4 = \frac{73 + 275 + 140}{3} = 162,78$$

Dan seterusnya.

Pada perhitungan menggunakan 3 simple moving average, dimana data yang diambil adalah 3 hari sebelumnya, yakni 73 di tambah 275 ditambah 140 dan dibagi dengan 3 di dapat hasil yaitu 126,78. data pertama, ke dua, dan ke tiga. Data tersebut kemudian diambil rata-ratanya , dengan cara menjumlahkan ke tiga data kemudian dibagi sejumlah tiga. Hasil inilah yang akan menjadi peramalan simple moving average di kolom ke empat. Untuk kolom ke satu sampai dengan ke tiga hasilnya

kosong karena data yang digunakan adalah 3 kolom sebelumnya, sehingga tidak dapat digunakan dalam perhitungan. Selanjutnya untuk kolom ke lima mengikuti kolom sebelumnya dimana data yang digunakan adalah ke tiga data sebelumnya yaitu data ke dua, ke tiga, dan ke empat kemudian dijumlahkan dan di bagi dengan banyaknya data yaitu tiga. Begitu juga seterusnya ke bawah sampai data ke 27.

Tabel 4. 5 Data tabel hasil perhitungan dengan menggunakan SMA 3 Periode pada UD.MANDIRI.

Tanggal	MA	3 SMA	error	absolute	squared	%error
1	73					
2	275					
3	140					
4	83	162,78	79,44	79,44	6311,42	95,33%
5	233	166,11	-67,22	67,22	4518,83	28,81%
6	150	152,22	2,22	2,22	4,94	1,48%
7	170	155,56	-14,44	14,44	208,64	8,50%
8	238	184,44	-53,89	53,89	2904,01	22,61%
9	237	186,11	-50,56	50,56	2555,86	21,36%
10	253	215,00	-38,33	38,33	1469,44	15,13%
11	277	242,78	-33,89	33,89	1148,46	12,25%
12	157	255,56	98,89	98,89	9779,01	63,12%
13	150	228,89	78,89	78,89	6223,46	52,59%
14	215	194,44	-20,56	20,56	422,53	9,56%
15	173	173,89	0,56	0,56	0,31	0,32%
16	102	179,44	77,78	77,78	6049,38	76,50%
17	210	163,33	-46,67	46,67	2177,78	22,22%
18	200	161,67	-38,33	38,33	1469,44	19,17%
19	145	170,56	25,22	25,22	636,16	17,35%
20	167	185,11	18,44	18,44	340,20	11,07%
21	193	170,67	-22,67	22,67	513,78	11,72%
22	117	168,44	51,78	51,78	2680,94	44,38%
23	145	158,89	13,89	13,89	192,90	9,58%
24	120	151,67	31,67	31,67	1002,78	26,39%
25	233	127,22	-106,11	106,11	11259,57	45,48%
26	250	166,11	-83,89	83,89	7037,35	33,56%
27	187	201,11	14,44	14,44	208,64	7,74%
			jumlah	1069,78	2879,83	27,34%
			Rata-Rata	85,84	2736,84	24,51%
				MAD	MSE	MAPE

Dari data pada tabel 4.5 berikut di dapat :

MAD : 85,84
 MSE : 2736,84
 MAPE : 24,51 %

b. Perhitungan Dengan menggunakan 4 *simple moving average*.

Untuk meramalkan permintaan penjualan plastik di UD.MANDIRI dengan metode *simple moving average* menggunakan cara 3 dan 4 *simple moving average* dengan perhitungan sebagai berikut :

$$F_{T+n} = \bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{T}$$

Dimana :

= F = Hasil Ramalan Periode

T = Periode

Xi = Demand pada periode t

Apabila diterapkan pada permintaan UD.MANDIRI maka hitungannya adalah sebagai berikut :

a) Perhitungan 4 Simple Moving Averag

$$F_4 = \frac{73 + 275 + 140 + 83}{4} = 142,92$$

Dan seterusnya.

Pada perhitungan menggunakan 3 *simple moving average*, dimana data yang diambil adalah 4 hari sebelumnya, yakni 73 di tambah 275 ditambah 140 di tambah 83 dan dibagi dengan 4 di dapat hasil yaitu 142,92. data pertama, ke dua, dan ke tiga. Data tersebut kemudian diambil rata-ratanya , dengan cara menjumlahkan ke tiga data kemudian dibagi sejumlah tiga. Hasil inilah yang akan menjadi peramalan *simple moving average* di kolom ke empat. Untuk kolom ke satu sampai dengan ke tiga hasilnya kosong karena data yang digunakan adalah 3 kolom sebelumnya, sehingga tidak dapat digunakan dalam perhitungan. Selanjutnya untuk kolom ke lima mengikuti kolom sebelumnya dimana data yang digunakan adalah ke tiga data sebelumnya yaitu data ke dua, ke tiga, dan ke empat kemudian dijumlahkan dan di

bagi dengan banyaknya data yaitu tiga. Begitu juga seterusnya ke bawah sampai data ke 27.

Tabel 4. 6 Data tabel hasil perhitungan dengan menggunakan SMA 4 Periode pada UD.MANDIRI.

Tanggal	MA	4 SMA	error	absolute	squared	%error
1	73					
2	275					
3	140					
4	83					
5	233	142,9167	-90,42	90,42	8175,17	38,75%
6	150	182,9167	32,92	32,92	1083,51	21,94%
7	170	151,6667	-18,33	18,33	336,11	10,78%
8	238	159,1667	-79,17	79,17	6267,36	33,22%
9	237	197,9167	-38,75	38,75	1501,56	16,37%
10	253	198,75	-54,58	54,58	2979,34	21,55%
11	277	224,5833	-52,08	52,08	2712,67	18,83%
12	157	251,25	94,58	94,58	8946,01	60,37%
13	150	230,8333	80,83	80,83	6534,03	53,89%
14	215	209,1667	-5,83	5,83	34,03	2,71%
15	173	199,5833	26,25	26,25	689,06	15,14%
16	102	173,75	72,08	72,08	5196,01	70,90%
17	210	160	-50,00	50,00	2500,00	23,81%
18	200	175	-25,00	25,00	625,00	12,50%
19	145	171,25	25,92	25,92	671,67	17,83%
20	167	164,25	-2,42	2,42	5,84	1,45%
21	193	180,5	-12,83	12,83	164,69	6,64%
22	117	176,3333	59,67	59,67	3560,11	51,14%
23	145	155,5	10,50	10,50	110,25	7,24%
24	120	155,4167	35,42	35,42	1254,34	29,51%
25	233	143,75	-89,58	89,58	8025,17	38,39%
26	250	153,75	-96,25	96,25	9264,06	38,50%
27	187	187,0833	0,42	0,42	0,17	0,22%
			Jumlah	1053,83	3071,14	25,73%
			Rata-rata	87,71	2849,22	25,16%
				MAD	MSE	MAPE

Dari tabel 4.6 di atas didapat data sebagai berikut yaitu:

MAD : 87,71

MSE : 2849,22

MAPE : 25 %

2. *Weighted Moving Average.*

Merupakan metode peramalan yang dilakukan dengan cara memberikan bobot pada data-data periode terbaru dari pada bobot pada periode sebelumnya. Dalam metode ini menggunakan 3 dan 4 WMA. Rumus yang digunakan dalam metode *weighted moving average* ini adalah :

$$F_T = \frac{W_1 A_{t-1} + W_2 A_{t-2} + W_3 A_{t-3} \dots \dots + W_n A_{t-n}}{T}$$

Dimana :

F_t = nilai Peramalan untuk periode berikutnya

W_1 = nilai bobot

A_{t-1} = nilai permintaan aktual periode sebelumnya

n = jumlah periode yang digunakan

a. Perhitungan 3 Weighted Moving Average

$$F_4 = \frac{(3 \times 140) + (2 \times 275) + (1 \times 73)}{6} = 173,89$$

Dan seterusnya.

Pada perhitungan menggunakan 3 *Weighted moving average*, dimana data yang diambil adalah 3 hari sebelumnya, yakni 3×140 ditambah 2×275 ditambah 1×73 dibagi dengan 6 didapat hasil yaitu 173,89. data pertama, ke dua, dan ke tiga. Data tersebut kemudian diambil rata-ratanya , dengan cara menjumlahkan ke tiga data kemudian dibagi sejumlah tiga. Hasil inilah yang akan menjadi peramalan simple moving average di kolom ke empat. Untuk kolom ke satu sampai dengan ke tiga hasilnya kosong karena data yang digunakan adalah 3 kolom sebelumnya, sehingga tidak dapat digunakan dalam perhitungan. Selanjutnya untuk kolom ke lima mengikuti kolom sebelumnya dimana data yang digunakan adalah ke tiga data sebelumnya yaitu data ke dua, ke tiga, dan ke empat kemudian dijumlahkan dan di bagi dengan banyaknya data yaitu tiga. Begitu juga seterusnya ke bawah sampai data ke 28.

Tabel 4. 7 Data tabel hasil perhitungan dengan menggunakan WMA 3 Periode pada UD.MANDIRI.

Tanggal	MA	3 WMA	error	absolute	squared	%error
1	73					
2	275					
3	140					
4	83	173,89	90,56	90,56	8200,31	108,67%
5	233	134,17	-99,17	99,17	9834,03	42,50%
6	150	167,78	17,78	17,78	316,05	11,85%
7	170	166,67	-3,33	3,33	11,11	1,96%
8	238	173,89	-64,44	64,44	4153,09	27,04%
9	237	200,83	-35,83	35,83	1284,03	15,14%
10	253	226,11	-27,22	27,22	741,05	10,75%
11	277	245,28	-31,39	31,39	985,26	11,35%
12	157	262,22	105,56	105,56	11141,98	67,38%
13	150	212,78	62,78	62,78	3941,05	41,85%
14	215	173,33	-41,67	41,67	1736,11	19,38%
15	173	183,61	10,28	10,28	105,63	5,93%
16	102	183,33	81,67	81,67	6669,44	80,33%
17	210	144,44	-65,56	65,56	4297,53	31,22%
18	200	167,78	-32,22	32,22	1038,27	16,11%
19	145	186,94	41,61	41,61	1731,48	28,63%
20	167	174,33	7,67	7,67	58,78	4,60%
21	193	165,11	-28,22	28,22	796,49	14,60%
22	117	176,44	59,78	59,78	3573,38	51,24%
23	145	150,56	5,56	5,56	30,86	3,83%
24	120	143,61	23,61	23,61	557,48	19,68%
25	233	127,78	-105,56	105,56	11141,98	45,24%
26	250	180,83	-69,17	69,17	4784,03	27,67%
27	187	222,78	36,11	36,11	1304,01	19,35%
			Jumlah	1146,72	78433,44	7,06
			Rata-Rata	47,78	3268,06	29,43%
				MAD	MSE	MAPE

Dari tabel 4.7 di atas didapat data sebagai berikut yaitu:

MAD : 47,78

MSE : 3268,06

MAPE : 29,43 %

b) Perhitungan 4 Weighted Moving Average

$$F_4 = \frac{(4 \times 83) + (3 \times 140) + (2 \times 275) + (1 \times 73)}{10} = 137,67$$

Dimana :

F_t = nilai Peramalan untuk periode berikutnya

W_i = nilai bobot

A_{t-1} = nilai permintaan aktual periode sebelumnya

n = jumlah periode yang digunakan

Dan seterusnya.

Pada perhitungan menggunakan 3 *Weighted moving average*, dimana data yang diambil adalah 4 hari sebelumnya, yakni 4×83 ditambah 3×140 ditambah 2×275 ditambah 1×73 dibagi dengan 10 didapat hasil yaitu 137,67. data pertama, ke dua, dan ke tiga. Data tersebut kemudian diambil rata-ratanya, dengan cara menjumlahkan ke tiga data kemudian dibagi sejumlah tiga. Hasil inilah yang akan menjadi peramalan simple moving average di kolom ke empat. Untuk kolom ke satu sampai dengan ke tiga hasilnya kosong karena data yang digunakan adalah 3 kolom sebelumnya, sehingga tidak dapat digunakan dalam perhitungan. Selanjutnya untuk kolom ke lima mengikuti kolom sebelumnya dimana data yang digunakan adalah ke tiga data sebelumnya yaitu data ke dua, ke tiga, dan ke empat kemudian dijumlahkan dan di bagi dengan banyaknya data yaitu tiga. Begitu juga seterusnya ke bawah sampai data ke 27.

Tabel 4. 8 Data tabel hasil peritungan dengan menggunakan WMA 4 Periode pada UD.MANDIRI.

Tanggal	MA	4 WMA	error	absolute	squared	%error
1	73					
2	275					
3	140					
4	83					
5	233	137,67	-95,67	95,66667	9152,11	41,00%
6	150	173,83	23,83	23,83333	568,03	15,89%
7	170	160,67	-9,33	9,333333	87,11	5,49%

Tabel 4.8 Lanjutan

8	238	168,00	-70,33	70,33333	4946,78	29,51%
9	237	199,67	-37,00	37	1369,00	15,63%
10	253	215,17	-38,17	38,16667	1456,69	15,07%
11	277	237,00	-39,67	39,66667	1573,44	14,34%
12	157	257,83	101,17	101,1667	10234,69	64,57%
13	150	220,00	70,00	70	4900,00	46,67%
14	215	187,67	-27,33	27,33333	747,11	12,71%
15	173	190,00	16,67	16,66667	277,78	9,62%
16	102	179,50	77,83	77,83333	6058,03	76,56%
17	210	150,67	-59,33	59,33333	3520,44	28,25%
18	200	170,67	-29,33	29,33333	860,44	14,67%
19	145	180,67	35,33	35,33333	1248,44	24,31%
20	167	170,30	3,63	3,63333	13,20	2,18%
21	193	171,27	-22,07	22,06667	486,94	11,41%
22	117	176,40	59,73	59,73333	3568,07	51,20%
23	145	152,53	7,53	7,53333	56,75	5,20%
24	120	148,33	28,33	28,33333	802,78	23,61%
25	233	134,17	-99,17	99,16667	9834,03	42,50%
26	250	170,00	-80,00	80	6400,00	32,00%
27	187	208,50	21,83	21,83333	476,69	11,70%
			Jumlah	1053,3	68638,57	5,940829
			Rata-Rata	45,80	2984,29	25,83%
				MAD	MSE	MAPE

Dari tabel 4.8 di atas didapat data sebagai berikut yaitu:

MAD : 45,80

MSE : 2984,29

MAPE : 25,83 %

3. *Single Exponential Smoothing.*

Digunakan pada kondisi dimana bobot data pada periode yang satu berbeda dengan data pada periode sebelumnya dan membentuk fungsi exponential yang biasa disebut exponential smoothing. Metode ini banyak mengurangi masalah penyimpangan data karena tidak perlu lagi menyimpan data historis. Metode ini didasarkan pada perhitungan rata-rata pemulusan data-data masa lalu secara exponential, yaitu mengulang perhitungan secara terus menerus menggunakan data terbaru. exponential smoothing memberikan penekanan yang lebih besar kepada time series saat ini melalui penggunaan sebuah konstanta smoothing (penghalus).

Konstanta smoothing berkisar dari 0 sampai 1. Nilai yang dekat dengan 1 memberikan penekanan terbesar pada nilai saat ini sedangkan nilai yang dekat dengan 0 memberi penekanan pada titik data sebelumnya. Rumus yang digunakan dalam metode ini adalah :

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

Dimana :

F_{t+1} = Hasil peramalan untuk periode t +1

α = Konstanta pemulusan

x_t = Data demand pada periode t

F_t = Periode sebelumnya

Nilai konstanta dapat dilakukan dengan cara trial atau coba- coba dimana $\alpha = 2 / (n + 1)$ dengan rumus tersebut diketahui konstanta pemulusannya adalah 0,15. Selanjutnya untuk metode ini menggunakan 1 kali perhitungan karena single exponential smoothing, sehingga untuk nilai peramalan dimulai dari kolom ke 2 dengan nilai yang sama besarnya dengan permintaan pertama yaitu 50,80. Berikut contoh perhitungan dengan metode *single exponential smoothing* adalah sebagai berikut :

$$F_3 = 73 + 0,15 (275 - 173,33) = 214,5$$

Dan seterusnya.

Tabel 4. 9 Data tabel hasil perhitungan dengan menggunakan *Exponential smoothing* pada UD.MANDIRI.

Tanggal	Sales	forecasting	error	absolute	squared	%error
1	73	#N/A				
2	275	73,33	-201,67	201,67	40669,4	73,33%
3	140	214,5	74,50	74,50	5550,3	53,21%
4	83	162,35	79,02	79,02	6243,6	94,82%
5	233	107,0383333	-126,30	126,30	15950,4	54,13%
6	150	195,4448333	45,44	45,44	2065,2	30,30%
7	170	163,63345	-6,37	6,37	40,5	3,75%
8	238	168,090035	-70,24	70,24	4934,1	29,47%
9	237	217,2603438	-19,41	19,41	376,6	8,20%

Tabel 4.9 Lanjutan

10	253	230,8447698	-22,49	22,49	505,7	8,88%
11	277	246,5867643	-30,08	30,08	904,8	10,87%
12	157	267,642696	110,98	110,98	12315,7	70,84%
13	150	189,9594755	39,96	39,96	1596,8	26,64%
14	215	161,9878426	-53,01	53,01	2810,3	24,66%
15	173	199,0963528	25,76	25,76	663,7	14,86%
16	102	181,0622392	79,40	79,40	6303,7	78,09%
17	210	125,4853384	-84,51	84,51	7142,7	40,25%
18	200	184,6456015	-15,35	15,35	235,8	7,68%
19	145	195,3936805	50,06	50,06	2506,0	34,45%
20	167	160,3514375	-6,32	6,32	39,9	3,79%
21	193	164,7720979	-28,56	28,56	815,7	14,77%
22	117	184,7649627	68,10	68,10	4637,4	58,37%
23	145	137,0961555	-7,90	7,90	62,5	5,45%
24	120	142,6288466	22,63	22,63	512,1	18,86%
25	233	126,788654	-106,54	106,54	11351,8	45,66%
26	250	201,3699295	-48,63	48,63	2364,9	19,45%
27	187	235,4109789	48,74	48,74	2376,0	26,11%
			Jumlah	1471,97	132975,6	8,6
			Rata-Rata	56,61	5114,45	32,96%
				MAD	MSE	MAPE

Dari tabel 4.9 di atas didapat data sebagai berikut yaitu:

MAD : 56,61

MSE : 5113,45

MAPE : 32,96% & %

Setelah selesai melakukan perhitungan pada data yang telah diambil dan melakukan peramalan menggunakan 3 metode yaitu *simple moving average* (3 dan 4), *metode weighted moving average* (3 dan 4), dan metode *single exponential smoothing*, langkah selanjutnya adalah pemilihan metode peramalan terbaik untuk permintaan UD.MANDIRI yang dilakukan dengan membandingkan nilai MSE (*Mean Squart Error*) dari beberapa metode tersebut. Pemilihan metode ini berdasarkan nilai MSE terkecil. Nilai MSE diperoleh dari selisih antara nilai aktual dengan nilai ramalan (*error*) yang dikuadratkan kemudian dibagi dengan banyaknya deret waktu. Beberapa metode yang digunakan antara lain: metode *simple moving average*, *metode weighted moving average*, dan metode *single exponential smoothing*. Berdasarkan hasil peramalan kuantitatif yang digunakan

menunjukkan bahwa metode perhitungan simple *moving average* 3 merupakan metode peramalan terbaik, karena menghasilkan nilai MSE terkecil dibandingkan dengan model lainnya yaitu sebesar 2736,84. Berikut adalah hasil keseluruhan perhitungan MSE untuk setiap metode peramalan:

Tabel 4. 10 Tabel hasil Peramalan.

Kriteria	MAD	MSE	MAPE
SMA Sample 3	86,84	2736,84	24,51%
SMA Sample 4	87,71	2849,22	25,16 %
WMA Sample 3	47,78	78433,44	7,06 %
MA Sample 4	45,80	2984,29	25,83 %
Exponensial Smooting	56,61	5114,54	32,96 %

4.2.2 Perhitungan Biaya Agregat Planning.

Setelah melakukan perhitungan peramalan, maka dapat ditemukan metode terbaik untuk pola peramalan mendatang. Peramalan yang terpilih adalah peramalan metode Simple Moving Average 3 dengan nilai MSE 2736,84 merupakan nilai MSE terkecil dibandingkan dengan metode – metode yang lainnya. Berikut hasil peramalan menggunakan metode simple moving average.

Tabel 4. 11 Tabel hasil Peramalan Di bulan Maret.

Tanggal	Produksi	Jumlah
1	73	
2	275	
3	140	
4	83	
5	233	
6	150	955
7	170	
8	238	
9	237	
10	253	
11	277	
12	157	1332
13	150	
14	215	
15	173	

Tabel 4.11 Lanjutan

16	102	
17	210	
18	200	1050
19	145	
20	167	
21	193	
22	117	
23	145	
24	120	
25	233	
26	250	
27	187	1557
Jumlah	4894	4894

Setelah melakukan peramalan produksi selama satu bulan, maka selanjutnya mengubah hasil tersebut kedalam bentuk mingguan.

Tabel 4. 12 Tabel hasil Peramalan Perbulan.

Minggu	Produksi (Pcs)
1	955
2	1332
3	1050
4	1557
Total	4894

1. Perhitungan Biaya Tenaga Kerja

Perhitungan ini meliputi dari perhitungan biaya tenaga kerja per jam, biaya tenaga kerja per hari, dan biaya material. Tenaga kerja lini produksi yang terdapat pada UD.MANDIRI berjumlah 6 orang, dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 4. 13 Tabel tabel kegiatan kerja UD mandiri.

Jabatan	Jumlah personil	Tugas
Produksi	4	Operator pembuat Batako
Gudang dan Logistik	0	Mengantur penyimpanan (bahan baku, bahan jadi) dan pemasaran Batako.
Jumlah	4	

Pengaturan waktu kerja di UD.MANDIRI yang sudah ditetapkan oleh manajemen pada perusahaan UD.MANDIRI adalah sebagai berikut :

1. Hari Senin – Kamis dan Sabtu, berlaku waktu kerja pukul 08:00 – 16:00 dan waktu istirahat selama 1 jam yaitu pukul 12:00 – 13:00.
2. Hari Jumat, berlaku waktu kerja pukul 08:00 – 16:00 dan waktu istirahat selama 1 jam yaitu pukul 11:30 – 12:30.

Untuk 1 bulan UD.MANDIRI memperkejakan karyawan selama 24 hari dan 4 hari lainnya hari minggu. Dengan waktu total produksi 7 jam. Kemudian untuk gaji karyawan sebesar Rp 2.600.000,- setiap bulan.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya tenaga kerja / jam} &= \frac{\text{-Biaya Tenaga Kerja}}{\text{Hari Kerja} \times \text{Jam kerja}} \\
 &= \frac{2600000}{26 \times 7} \\
 &= \frac{2600000}{182} \\
 &= 14.285,71 \\
 &= \text{Rp } 14.300,00 / \text{jam.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya tenaga kerja} &= \text{biaya tenaga kerja per jam} \times 7 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp } 14.300,00 \times 7 \\
 &= \text{Rp } 100.100,00.
 \end{aligned}$$

$$\text{Biaya material} = \text{Rp } 1.500.000,00 / \text{rit}$$

2. Perencanaan Produksi

Tabel 4. 14 Tabel hasil Peramalan Perbulan.

Deskripsi	Periode Minggu				Total
	1	2	3	4	
Permintaan Total	955	1332	1050	1557	4894

Rencana Produksi yang akan dilakukan perusahaan harus mengacu pada permintaan total dari total semua item dan perusahaan akan menyimpan inventory setiap produknya :

4.2.3 Pemilihan Metode

Ada dua metode yang akan digunakan dalam perencanaan *agregat*, antara lain adalah *Level Strategy* dan *Chase Strategy*. Metode dengan hasil biaya terkecil akan digunakan untuk acuan peramalan biaya yang dipilih. Perhitungan mempertimbangkan jumlah inventori yang sebelumnya berjumlah 5080 dengan batasan stok produksi berjumlah 1.936 batako(Pcs).

1. *Level Strategy*

Strategi perencanaan produksi dengan tingkat yang konstan dari satu periode ke periode lainnya yang bertujuan untuk memenuhi rata-rata permintaan. Kemungkinan kedua level strategy ini menggunakan inventory dari adanya variasi dalam permintaan. Dimana pada saat permintaan menurun, kelebihan produksi disimpan sebagai persediaan untuk digunakan pada saat permintaan meningkat. Sehingga pada level strategy ini akan timbul biaya simpan yang cukup besar untuk jumlah unit yang disimpan $\text{Inventory} = \text{jumlah produksi} - \text{jumlah Demand}$:

- $\text{Unit Produksi} = \text{Total Forecasting} / 4 = 1223,5$
- $\text{Persediaan} = \text{Persediaan Awal } 750 + \text{Unit Produksi} - \text{Forecast}$
- $\text{Gaji Pekerja} = 26 \text{ hari bekerja} \times \text{Rp.}100.000.00 \times 4 \text{ pekerja}$.
- $\text{Biaya Gudang} = \text{Persediaan} \times \text{Harga batako per unit Rp.}1000$

Tabel 4. 15 Agregat Planing level Strategy.

Periode /Minggu	Forecasting / Unit	Unit Produksi	Pekerja	Persediaan / Unit	Gaji Pekerja	Biaya Gudang	Total Biaya
1	955	1223,5	4	1019	Rp 10.400.000	Rp 1.019.000	Rp 11.418.000
2	1332	1223,5	4	910	Rp 10.400.000	Rp 910.000	Rp 11.310.000
3	1050	1223,5	4	1080	Rp 10.400.000	Rp 1.083.000	Rp 11.483.000

4	1557	1223,5	4	750	Rp 10.400.000	Rp 750.000	Rp 11.150.000
Total	4894			3763	Rp 41.600.000	Rp 3.763.000	Rp 45.363.000

Berdasarkan Tabel 4.15 diperoleh hasil analisa biaya produksi dalam level strategy produk Batako di UD.MANDIRI pada tahun periode selanjutnya adalah sebesar Rp. 45.363.000,-.

Dalam level strategy, UD.MANDIRI diasumsikan memproduksi sesuai dengan rata-rata penjualan yang telah diramalkan. Apabila terjadi kelebihan produksi, maka kelebihan tersebut disimpan di gudang sebagai persediaan. Apabila terjadi kekurangan produksi, maka persediaan di gudang dikeluarkan untuk menutup permintaan penjualan.

Strategi ini menerapkan tingkat produksi sebesar permintaan rata-ratanya. Jumlah produksi lebih besar, maka kelebihannya akan disimpan sebagai persediaan di gudang. Jika jumlah permintaan lebih besar dari tingkat produksi maka persediaan akan dikeluarkan untuk memenuhi permintaan.

2. Metode *Chase Strategy*.

Dalam metode ini perencanaan produksi yang mempertahankan tingkat ke stabilan inventory, sementara produksi bervariasi mengikuti permintaan total.

- Unit Produksi = Total Forecasting / 4 = 1223,5
- Persediaan = Persediaan Awal 750 + Unit Produksi – Forecast
- Gaji Pekerja = 26 hari bekerja x Rp.100.000.00 x 4 pekerja.
- Biaya Gudang = Persediaan x Harga batako per unit Rp.1000

Tabel 4. 16 Perencanaan Produksi *Chase strategy*.

Periode /minggu.	Forecasting/ Unit	Unit Produk si	Pekerj a	Persedia an / Unit	Gaji Pekerja	Biaya Gudang	Total Biaya
1	955	955	4	1019	Rp 10.400.0 00	Rp .750.000	Rp 11.150.0 00

2	1332	1332	4	910	Rp 10.400.0 00	Rp. 750.000	Rp 11.150.0 00
3	1050	1050	4	1080	Rp 10.400.0 00	Rp. 750.000	Rp 11.150.0 00
4	1557	1557	4	750	Rp 10.400.0 00	Rp. 750.000	Rp 11.150.0 00
Total	4894			3763	Rp 41.600.0 00	Rp. 3.000.00 0	Rp 44.600.0 00

Berdasarkan Tabel 4.16 diperoleh hasil analisa biaya produksi dalam chase strategy produk Batako di UD mandiri adalah sebesar Rp. 44.600.000,-

Dalam chase strategy, diasumsikan dalam proses produksi UD.MANDIRI dengan menetapkan jumlah produksinya sesuai jumlah permintaan yang ada, dan kekurangan produksi diatasi dengan penambahan tenaga kerja, bila terjadi kelebihan produksi akan dilakukan pengurangan tenaga kerja.

Dalam penerapan metode ini dapat menghilangkan biaya gudang atau biaya peresediaan, namun tetap perlu dipertimbangkan kelemahan dari strategi ini yaitu dalam perekrutan karyawan lepas atau harian.

Syarat utama yang harus dipenuhi dalam menerapkan chasing strategy adalah kemudahan merekrut karyawan lepas saat dibutuhkan dengan upah yang wajar. Jika persyaratan tersebut tidak mungkin terpenuhi, maka chasing strategy tidak direkomendasikan dan perusahaan dapat memilih strategi lain.

Tabel 4. 17 Perencanaan Produksi Level Strategy dan Chase Strategy.

Periode	Demand/Forecast	Level Strategy		Chase Strategy	
		Produksi	Biaya	Produksi	Biaya
1	955	1223,5	Rp 11.418.000	955	Rp 11.150.000
2	1332	1223,5	Rp 11.310.000	1332	Rp 11.150.000
3	1050	1223,5	Rp 11.483.000	1050	Rp 11.150.000
4	1557	1223,5	Rp 11.150.000	1557	Rp 11.150.000

Total	4894		Rp 45.363.000	4894	Rp 44.600.000
-------	------	--	---------------	------	---------------

Dari ke 2 metode tersebut didapat pada *Level strategy* dengan total biaya yang di keluarkan pada proses produksi batako selama 1 bulan berikutnya yaitu dengan nilai biaya sebesar Rp.45.363.000 dan pada *Chasee strategy* ini dengan total biaya Proses Produksi Selama 1 bulan kedepan maka diperoleh biaya sebesar Rp.44.600.000 maka dipilihlah salah satu metode terbaik dengan nilai efisien biaya paling kecil dengan Rp.44.6000.000 yaitu *Level Chasee Strategy* sesuai apa yang menjadi pertimbangan perusahaan, dalam metode level *Chasee Strategy* ini dalam pelaksanaan produksi Batako Di UD.Mandiri Pada bulan selanjutnya.produksi mempertimbangkan kestabilan stock atau safty stock dengan 1936 Batako (pcs) dalam satu bulannya, maka produksi akan divariasikan kedalam produksi paling minimum menggunakan menggunakan percobaan 1 karyawan memproduksi dengan 20 batako per jamnya dengan menghasilkan total 840 batako.

4.3 Analisa dan Interpretasi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di UD.MANDIRI makadihasilkan analisa sebagai berikut :

- 1) Pada penelitian ini metode peramalan time series yang sesuai untuk diterapkan diantaranya simple moving average, weighted moving average dan single exponential smoothing. Perhitungan peramalan dilakukan dengan perhitungan ramalan bulan kedepan. Perhitungan pertama adalah metode simple moving average 3 dan 4 masing masing menghasilkan total MAD 85,84, MSE 2736,84 MAPE 24,51% untuk simple moving average 3, MAD 87,71, MSE 2849,22, MAPE 25,16 % untuk simple moving average 4. Yang kedua adalah metode weighted moving average 3 dengan hasil nilai MAD 47,78, MSE 3268,06 MAPE 29,43 %, metode weighted moving average 4 dengan hasil MAD 45,80 MSE 2983,29 MAPE 25,83 % ,Metode single exponential smoothing dengan hasil MAD 56,61 MSE 5114,45 MAPE 32,96 %. Dari masing- masing metode memberikan nilai kesalahan (error) dengan hasil yang berbeda. Hasil error terkecil dari peramalan bulan inilah yang nantinya dijadikan sebagai dasar peramalan produksi bulan Februari. Hasil dari MAD adalah rata – rata dari jumlah selisih antara nilai

MA dengan nilai peramalan permintaan, nilai MSE adalah rata – rata dari jumlah selisih antara MA dan peramalan permintaan yang dikuadratkan dan nilai MAPE adalah rata – rata jumlah dari presentasi nilai kesalahan antara nilai MA dan peramalan permintaan. Dalam penelitian yang dilakukan metode simple moving average 3 memberikan nilai MSE terkecil yaitu 2736,84 .

- 2) Selanjutnya hasil peramalan bulanan tersebut digunakan sebagai acuan dalam perencanaan produksi agregat. Strategi pertama yaitu level *Strategy*, pada strategi ini kapasitas produksi perusahaan terbatas dan jumlah tenaga kerjanya tetap. Dengan cara menghitung rata-rata permintaan yaitu dengan cara total *forecast* yaitu 4894 Unit dibagi dengan banyaknya periode dalam bulan atau minggu yaitu 4 minggu didapat rata-rata sebesar 1223,5 unit . dengan biaya pada setiap minggu nya di dapat yaitu Rp. Rp 11.418.000. dan pada persediaan di level *Strategy* itu dapat di hitung dengan Persediaan Awal 750 unit di tambah dengan jumlah Unit produksi 1223,5 unit dan dikurangi dengan *Forecast* yaitu 955 didapatkan hasil persediaan akhir yaitu 1019 Unit. dan cara untuk mengolah pada minggu selanjutnya yaitu 750 unit pada pesediaan awal di tambah dengan 1223.5 unit dari rata rata permintaan dan di kurang dengan *Forecast* 1332 unit maka didapat hasil sebesar 910 unit. Pada minggu selanjutnya pada persediaan awal 750 unit ditambah dengan rata rata permitaan 1223,5 unit dan dikurangi dengan *forecast* sebesar 1050 didapat hasil 1084 unit pada minggu ke3. untuk minggu selanjutnya pada persediaan awal 750 unit ditamba dengan 1223,5 di kurangi dengan *Forecast* nya sebesar 1557 unit didapat hasil pesediaan yaitu 750 unit . di Level *strategy* pada proses poduksinya mengeluarkan total biaya sebesar Rp. 45.363.000,- .
- 3). Selanjutnya metode yang kedua, yaitu metode *chase strategy*. Pada metode ini jumlah produksi disesuaikan dengan jumlah permintaan, sehingga sisa stock atau inventory sangat minim, bahkan sama sekali tidak ada. Metode ini merupakan perhitungan metode *chase strategy* dengan variasi perhitungannya tanpa mengambil dari inventory awal dengan

mempertahankan atau mengikuti permintaan peramalan produksi yang telah didapatkan pada perhitungan minggu pertama dapat dihitung pada permintaan awal 750 di tambah dengan rata-rata permintaan yang sama nilai nya dengan *forecast* yaitu 955 unit dikurangi dengan nilai *Forecast* 955 unit didapat hasil persediaan yaitu 750, untuk minggu ke2 yaitu masih sama dengan minggu pertama jumlah persediaan awal nya 750 di tambah dengan rata-rata permintaan yang sama nilai nya dengan *forecast* yaitu 910 unit dikurangi dengan nilai *Forecast* 910 unit didapat hasil persediaan yaitu 750, pada minggu ke-3 didapat masih sama dengan persediaan awal di tambah dengan rata-rata permintaan yang sama nilai nya dengan *forecast* yaitu 1050 unit dikurangi dengan nilai *Forecast* 1050 unit didapat hasil persediaan yaitu 750 unit/minggu, pada minggu ke-4 yaitu didapat pesediaan awal di tambah dengan rata-rata permintaan yang sama nilai nya dengan *forecast* yaitu 1557 unit unit dikurangi dengan nilai *Forecast* 1557 unit didapat hasil persediaan yaitu 750 unit/ minggu. Maka didapat hasil pada proses produksi selama 1 bulan kedepan sebesar Rp.44.600.000

4. Dari kedua metode agregat planning dipilihlah metode terbaik yaitu antara metode level *method* dan *chase strategy* yang mana biaya yang di keluarkan pada level strategy lebih besar Rp.45.353.000 di bandingkan chasee strategy yaitu sebesar Rp 44.600.000 ,- yang mana hasil dari keseluruhan biaya proses produksi selama 1 bulan lebih efisien chasee strategy di banting dengan level Strategy didapat hasil dari chasee strategy sebesar Rp. 44.600.000 pada bulan tersebut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil observasi dan identifikasi permasalahan di UD. Mandiri yaitu diketahui bahwa Proses Produksi batako Selama Bulan Maret yaitu di hari pertama didapat dari hasil perhitungan dari data 3 bulan sebelumnya yaitu pada bulan desember 2022-februari 2023 pada data tersebut didapat hasil dari rata-rata dari ketiga data produksi di bulan sebelumnya, dan didapat hasil peramalan pada bulan maret yaitu total adalah untuk total keseluruhan total jumlah batako dibulan maret yaitu 4894 batako.
2. Berdasarkan perhitungan peramalan yang telah dilakukan dengan menggunakan perhitungan perencanaan *agregat planning* dalam kedua metode tersebut yaitu pada metode level *Strategy* dan *chase strategy* dari kedua metode tersebut *chasee strategy* adalah metode yang lebih efisien atau terpilih sebagai strategy terbaik untuk UD.MANDIRI dikarenakan biaya yang di keluarkan pada saat proses produksi pada bulan itu lebih efisien dibandingkan *Level strategy*. Pada penerapan pada *chasee strategy* di dapat hasil biaya produksi di bulan selanjutnya yaitu Rp.44.600.000,-, dan pada penerapan *level strategy* didapat hasil biaya proses produksi keseluruhan sebesar Rp.45.363.000 ,- .

5.2 Saran

Dari kesimpulan yang sudah disimpulkan maka akan mendapatkan hasil yang dijadikan tujuan sebelumnya pada penelitian ini. Untuk merealisasikan hasil dari penelitian ini maka peneliti dapat memberikan saran kepada perusahaan, yaitu sebagai berikut :

1. Sebaiknya langkah yang diambil perusahaan adalah dengan cara mengubah cara produksi lama dengan yang baru, yaitu dengan melihat berdasarkan permintaan – permintaan yang diperoleh perusahaan sehingga tidak

mempunyai inventory yang besar dan tidak lagi mengeluarkan biaya produksi dan material yang banyak seperti sebelumnya.

2. Dari hasil perencanaan produksi diatas, diharap perusahaan dapat membuat perencanaan produksi, agar produksi dapat lebih baik dimana selama kurun waktu satu tahun kebelakang produksi selalu mengalami kelebihan dalam inventory atau penyimpanan. Diharapkan perusahaan dapat melakukan perencanaan produksi guna sebagai acuan atau pertimbangan dalam menentukan produksinya.



DAFTAR PUSTAKA

- Akolo, I. R. (2019). PERBANDINGAN EXPONENTIAL SMOOTHING HOLT-WINTERS DAN ARIMA PADA PERAMALAN PRODUKSI PADI DI PROVINSI GORONTALO. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 7(1). <https://doi.org/10.30869/jtech.v7i1.314>
- Amalia, R. R., & Hairiyah, N. (2018). Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Tandan Buah Segar (TBS) Menggunakan Metode Exponential Smoothing dan Linier Regresion di PT. Pola Kahuripan Intisawit. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 5(2), 101–109. <https://doi.org/10.34128/jtai.v5i2.75>
- Fauziah, F., Ningsih, Y. I., & Setiarini, E. (2019). Analisis Peramalan (Forecasting) Penjualan Jasa Pada Warnet Bulian City di Muara Bulian. *Eksis: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, 10(1), 61. <https://doi.org/10.33087/eksis.v10i1.160>
- Chandra Fendi Dwi N. (2022). *Laporan tugas akhir analisis perencanaan produksi plastik kemasan pada cv ari jempol menggunakan metode forecasting dan agregat planning*. 31601700024.
- Kusuma, 2011, Daftar, T., & Pustaka, T. (2018). *Tinjauan Pustaka Penelitian terdahulu yang relevan dijadikan sebagai tinjauan pustaka serta acuan untuk melakukan penelitian selanjutnya . Terdapat beberapa penelitian yang dilakukan sebelumnya mengenai perencanaan produksi agregat t dari berbagai studi ka*. 6–23.
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11–20. <https://doi.org/10.36040/industri.v10i1.2530>
- Maisyaroh, L. N., & Aspiranti, T. (2019). Analisis Perencanaan Agregat menggunakan Chase Strategy, Level Workforce & Inventory dan Level Workforce & Overtime untuk Meminimumkan Biaya Produksi Genteng di Cv Sarana Kreasindo. *Prosiding Manajemen; Vol 5, No 2, Prosiding Manajemen (Agustus, 2019); 1332-1337*, 0–5.

- Nafisah, L., Sutrisno, S., & H. Hutagaol, Y. E. (2016). PERENCANAAN PRODUKSI MENGGUNAKAN GOAL PROGRAMMING (Studi Kasus di Bakpia Pathuk 75 Yogyakarta). *SPEKTRUM INDUSTRI*, 14(2). <https://doi.org/10.12928/si.v14i2.4913>
- Putridewi, A., Sari, S., Ziporah, P., Hakim, L., Hadi, H. M., & Brata, K. P. (2020). Perencanaan Produksi Agregat Pada Pabrik Tahu “Pak Tabah.” *JIE Scientific Journal on Research and Application of Industrial System*, 5(2), 135. <https://doi.org/10.33021/jie.v5i2.1323>
- Rachman, R. (2018). Penerapan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada Peramalan Produksi Industri Garment. *Jurnal Informatika*, 5(2), 211–220. <https://doi.org/10.31311/ji.v5i2.3309>
- Saputro, A., & Purwanggono, B. (2016). Peramalan Perencanaan Produksi Semen dengan Metode Exponential Smoothing pada PT. Semen Indonesia. *Industrial Engineering Online Jurnal*, 5(4), 1–7.
- Sukendar, I., & Kristomi, R. (2008). Metoda Agregat Planning Heuristik Sebagai Perencanaan dan Pengendalian Jumlah Produksi Untuk Minimasi Biaya. In *Prosiding Seminar Nasional Teknoin*.
- Sutoni, A., & Siddiq, M. N. (2017). Perencanaan dan Penentuan Jadwal Induk Produksi di PT. Arwina Triguna Sejahtera. *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, 1, 11. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v1i0.46>
- Wardah, S., & Iskandar, I. (2017). ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN PRODUK KERIPIK PISANG KEMASAN BUNGKUS (Studi Kasus : Home Industry Arwana Food Tembilahan). *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 11(3), 135. <https://doi.org/10.14710/jati.11.3.135-142>
- Wibowo, C. A., & Oktiarso, T. (2019). Perencanaan Produksi Minyak Biji Kapuk di PT. Singa Mas Anugerah Berkah. *Journal of Integrated System*, 1(2). <https://doi.org/10.28932/jis.v1i2.1200>
- Sukendar, Irwan, Andre Sugiyono, Munafiqotusshifa, and 2020. “MEDICINE INVETORY CONTROL BY CONSIDERING EXPIRY PERIODS.” : 1–10.
- Sukendar, Irwan, Andre Sugiyono, and Fauyan Supardi. 2021. “Analisis Biaya Kualitas Menggunakan Metode Activity Based Costing (Abc) Pada Usaha Mikro Kecil Menengah (Umkm).” *Applied Industrial Engineering Journal* 4(1): 20–28.