

**ANALISIS PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI UNTUK
MEMENUHI KEBUTUHAN KONSUMEN
STUDI KASUS PADA INDUSTRI KECIL MAKANAN RINGAN**

LAPORAN TUGAS AKHIR

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT
MEMPEROLEH GELAR SARJANA STRATA SATU (S1) PADA PROGRAM
STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG



DISUSUN OLEH :

STEFINNA EKA MAHARANI

NIM 31602200111

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG**

2024

FINAL PROJECT
ANALYSIS OF PRODUCTION CAPACITY PLANNING TO MEET
CONSUMER NEEDS
CASE STUDY ON THE SNACK SMALL INDUSTRY

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S1) at
Departement of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Technology,
Universitas Islam Sultan Agung*



Arranged By:

STEFINNA EKA MAHARANI

NIM 31602200111

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

2024

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN KONSUMEN: STUDI KASUS PADA INDUSTRI KECIL MAKANAN RINGAN” ini disusun oleh:

Nama : Stefinna Eka Maharani

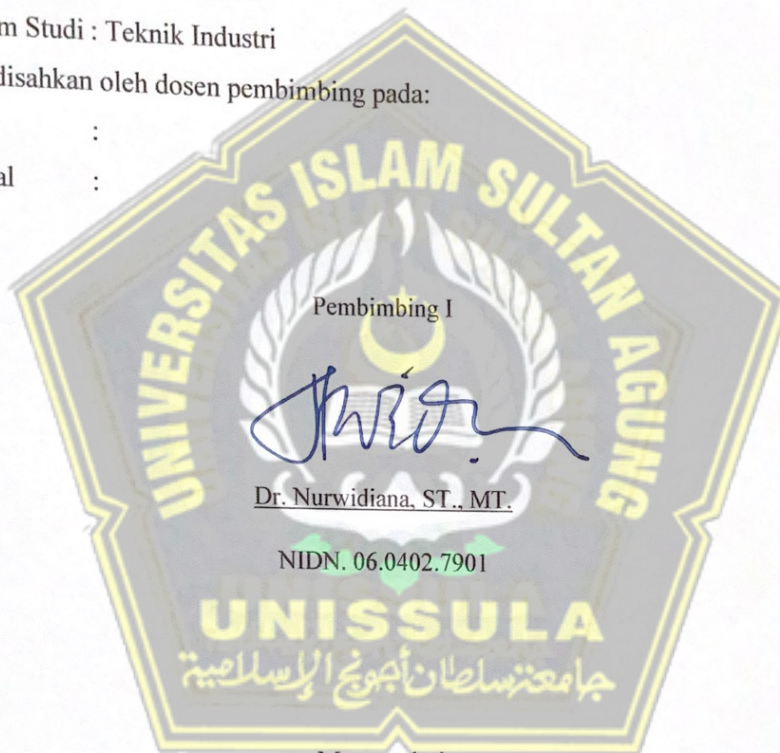
NIM : 31602200111

Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada:

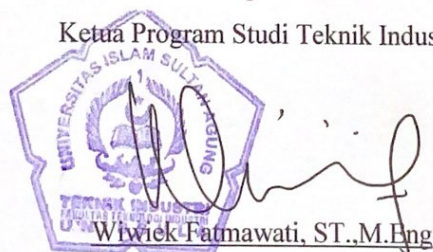
Hari :

Tanggal :



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri



NIDN. 06.2210.7401

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN KONSUMEN: STUDI KASUS PADA INDUSTRI KECIL MAKANAN RINGAN” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada :

Hari :

Tanggal :

TIM PENGUJI

Anggota



Muhammad Sagaf, S.T., M.T

NIDN. 0623037705

Ketua Penguji

Akhmad Syakhroni, S.T., M.Eng

NIDN. 0616037601

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Stefinna Eka Maharani
NIM : 31602200111
Judul Tugas Akhir : ANALISIS PERENCANAAN KAPASITAS
PRODUKSI UNTUK MEMENUHI
KEBUTUHAN KONSUMEN: STUDI KASUS
PADA INDUSTRI KECIL MAKANAN
RINGAN

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (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 di 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, 5 Agustus 2024

Yang Menyatakan



Stefinna Eka Maharani

**PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Stefinna Eka Maharani

NIM : 31602200111

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi industri

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas akhir dengan Judul :
**ANALISIS PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI UNTUK
MEMENUHI KEBUTUHAN KONSUMEN: STUDI KASUS PADA
INDUSTRI KECIL MAKANAN RINGAN**

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dan pangkalan data dan dipublikasikan di internet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan 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 Universitas Islam Sultan agung.

Semarang, 14 Agustus 2024

Yang Menyatakan



Stefinna Eka Maharani

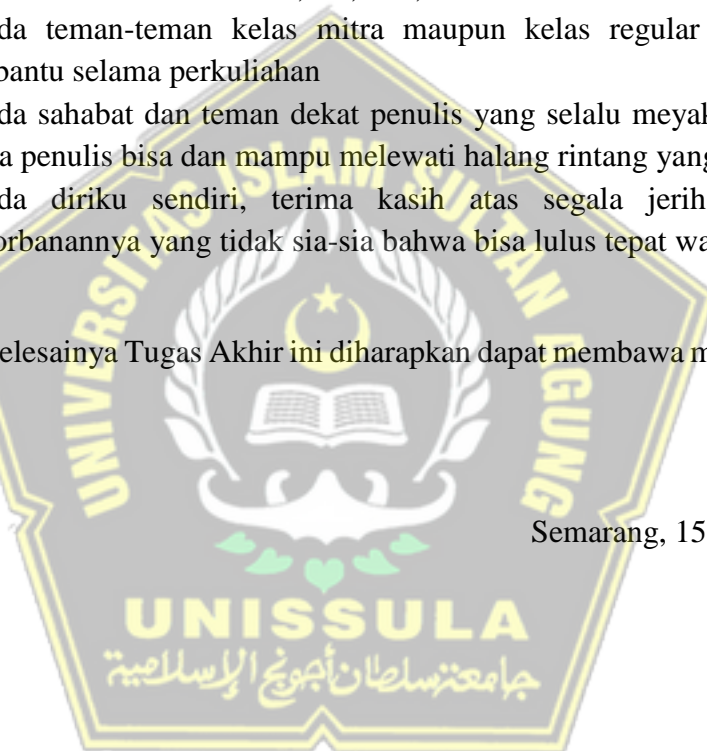
HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang mendalam atas telah diselesaikannya Tugas Akhir ini, penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku, Bapak Benny dan Ibu Dewi, serta kedua adikku di rumah yang selalu mensupport kakaknya.
2. Kepada Ibu Dr. Nurwidiana, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang memberikan dukungan penuh terhadap saya dari nol
3. Kepada Ibu Rieska Ernawati, ST, MT, selaku dosen wali kelas mitra
4. Kepada teman-teman kelas mitra maupun kelas regular yang banyak membantu selama perkuliahan
5. Kepada sahabat dan teman dekat penulis yang selalu meyakinkan penulis bahwa penulis bisa dan mampu melewati halang rintang yang ada
6. Kepada diriku sendiri, terima kasih atas segala jerih payah serta pengorbanannya yang tidak sia-sia bahwa bisa lulus tepat waktu, *you did it well !*

Dengan selesainya Tugas Akhir ini diharapkan dapat membawa manfaat banyak orang

Semarang, 15 Agustus 2024



Penulis

HALAMAN MOTTO

"Tidak ada yang akan menuai kecuali apa yang mereka tabur."
(QS Al-An'am: 164)

"Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada kemudahan tanpa doa."
(Ridwan Kamil)



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kita panjatkan kepada Allah SWT yang hanya kepada-Nya memohon pertolongan. Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Perencanaan Kapasitas Produksi untuk Memenuhi Kebutuhan Konsumen: Studi Kasus pada Industri Kecil Makanan Ringan”.

Penulis menyadari banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

- Ibu Dr. Novi Marlyana, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri beserta jajarannya.
- Ibu Wiwiek Fatmawati, ST.,M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Industri
- Ibu Dr. Nurwidiana, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang banyak memebri ilmu-ilmu bermanfaat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
- Bapak Akhmad Syakhroni, S.T., M.Eng dan Bapak M. Sagaf, S.T., M.T selaku dosen penguji
- Bapak Raharja selaku pemilik UMKM Pesona Cemilan yang banyak memberikan penjelasan terkait kebutuhan penelitian
- Kedua orang tua saya, Bapak Benny dan Ibu Dewi, serta kedua adik saya yang selalu memberikan dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini
- Kepada sahabat dan teman dekat penulis yang selalu memberikan keyakinan dan dukungan dalam bentuk apapun
- Kepada teman-teman kelas mitra maupun regular yang banyak membantu dan membimbing

Akhir kata penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna, penulis masih melakukan kesalahan dalam penyusunan skripsi. Oleh karena itu, penulis meminta maaf yang sedalam-dalamnya atas kesalahan yang dilakukan penulis. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan ke arah yang lebih baik.

Semarang, 15 Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

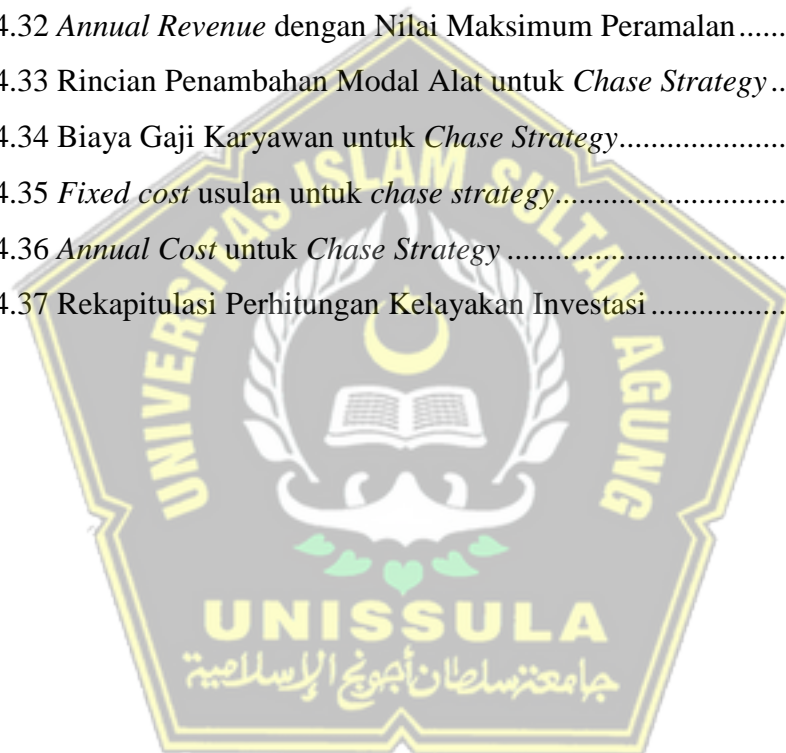
JUDUL	i
COVER	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Pembatasan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II	9
2.1 Tinjauan pustaka.....	9
2.2 Landasan Teori	14
2.2.1 Kapasitas	14
2.2.2 Capacity Requirement Planning (CRP).....	15
2.2.3 Peramalan (<i>Forecasting</i>).....	17

2.2.4	<i>Agregat Planning</i>	19
2.2.5	<i>Layout (Tata Letak)</i>	20
2.2.6	<i>Analisa Ekonomi</i>	21
2.3	Hipotesa dan Kerangka Teoritis	23
BAB III	25
3.1	Identifikasi Masalah	25
3.2	Pengumpulan data	25
3.3	Teknik Pengumpulan Data	26
3.4	Pengolahan data.....	26
3.5	Pengujian Hipotesa.....	27
3.6	Metode Analisis.....	27
3.7	Pembahasan	27
3.8	Penarikan Kesimpulan.....	27
3.9	Diagram Alir.....	28
BAB IV	30
4.1	Pengumpulan Data	30
4.2	Pengolahan Data.....	36
4.3	Analisa dan Intrepetasi	77
4.4	Pembuktian Hipotesa.....	81
BAB V	82
5.1	Kesimpulan.....	82
5.2	Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Permintaan dan Produksi untuk Indomaret 2023-2024	3
Tabel 1.2 Permintaan dan Produksi untuk Cimory 2023-2024.....	4
Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	11
Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka (lanjutan)	12
Tabel 2.2 <i>Performance Rating</i> Metode <i>Westinghouse System</i>	16
Tabel 2.2 <i>Performance Rating</i> Metode <i>Westinghouse System</i> (Lanjutan).....	17
Tabel 4.1 Data Total Permintaan dan Produksi	35
Tabel 4.2 Pendapatan Saat Ini	36
Tabel 4.3 Rincian Modal Peralatan Produksi saat ini	37
Tabel 4.4 Biaya gaji karyawan saat ini	38
Tabel 4.5 <i>Fixed cost</i> saat ini.....	39
Tabel 4.6 <i>Overhead cost</i>	39
Tabel 4.7 Biaya Bahan Baku.....	39
Tabel 4.7 Biaya Bahan Baku (Lanjutan).....	40
Tabel 4.8 Total biaya saat ini	41
Tabel 4.9 Data Waktu Proses Produksi.....	41
Tabel 4.10 Hasil Uji Kecukupan Data Tiap Proses	42
Tabel 4.11 Hasil Uji Keseragaman Data.....	44
Tabel 4.12 Nilai <i>performance rating</i>	46
Tabel 4.13 Hasil Waktu Siklus Tiap Proses.....	49
Tabel 4.14 Hasil Waktu Normal Tiap Proses.....	49
Tabel 4.15 Hasil Waktu Baku Tiap Proses	50
Tabel 4.16 <i>Output</i> per Hari Tiap Proses Pembuatan Keripik Tempe	51
Tabel 4.17 Perbandingan Tingkat <i>Error</i>	52
Tabel 4.18 Hasil Peramalan Permintaan Metode Terpilih	53
Tabel 4.19 Perencanaan Produksi dengan <i>Level Strategy</i>	54
Tabel 4.20 Perencanaan Produksi dengan <i>Chase Strategy</i>	55
<u>s</u> Tabel 4.21 Kebutuhan Produksi dan Kapasitas Tersedia untuk <i>Level Strategy</i> ..	57
Tabel 4.22 Daftar Rencana Investasi Barang untuk <i>Level Strategy</i>	59
Tabel 4.23 Nilai Depresiasi Per Unit untuk <i>Level Strategy</i>	59

Tabel 4.24 <i>Annual Revenue</i> dengan Rata-rata Peramalan	60
Tabel 4.25 Rincian Penambahan Modal Alat untuk <i>level strategy</i>	61
Tabel 4.26 Biaya gaji karyawan pada perencanaan dengan <i>level strategy</i>	62
Tabel 4.27 <i>Fixed cost</i> usulan untuk <i>level strategy</i>	62
Tabel 4.28 <i>Annual Cost</i> untuk <i>Level Strategy</i>	63
Tabel 4.29 Kebutuhan Produksi dan Kapasitas Tersedia untuk <i>Chase Strategy</i> ..	67
Tabel 4.30 Daftar Rencana Investasi Barang <i>Chase Strategy</i>	69
Tabel 4.31 Nilai Depresiasi Per Unit untuk <i>Chase Strategy</i>	70
Tabel 4.32 <i>Annual Revenue</i> dengan Nilai Maksimum Peramalan.....	70
Tabel 4.33 Rincian Penambahan Modal Alat untuk <i>Chase Strategy</i>	71
Tabel 4.34 Biaya Gaji Karyawan untuk <i>Chase Strategy</i>	72
Tabel 4.35 <i>Fixed cost</i> usulan untuk <i>chase strategy</i>	73
Tabel 4.36 <i>Annual Cost</i> untuk <i>Chase Strategy</i>	73
Tabel 4.37 Rekapitulasi Perhitungan Kelayakan Investasi	76



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Alur Proses Produksi Keripik Tempe	2
Gambar 1.2 Produk Keripik Tempe	2
Gambar 2.1 <i>Flowchart</i> Kerangka Teoritis	24
Gambar 3.1 <i>flowchart</i> penelitian.....	29
Gambar 4.1 Proses Pemotongan Tempe	30
Gambar 4.2 Pembuatan Adonan	31
Gambar 4.3 Penggorengan Keripik Tempe.....	31
Gambar 4.4 Proses Penirisan Keripik Tempe	32
Gambar 4.5 Proses Penimbangan Produk	33
Gambar 4.6 Proses <i>Sealing</i> Produk.....	33
Gambar 4.7 <i>Layout</i> Ruang Produksi	34
Gambar 4.8 Peta Kendali Waktu Proses Pemotongan Tempe	44
Gambar 4.9 Peta Kendali Waktu Proses Pembuatan Adonan.....	44
Gambar 4.10 Peta Kendali Waktu Proses Penggoreng Tempe	45
Gambar 4.11 Peta Kendali Waktu Proses Penirisan Keripik Tempe	45
Gambar 4.12 Peta Kendali Waktu Proses Pengemasan	45
Gambar 4.13 Plot Data Permintaan Konsumen	52
Gambar 4.14 Grafik Perencanaan dengan <i>Level Strategy</i>	54
Gambar 4.15 Grafik Perencanaan Produksi dengan <i>Chase Strategy</i>	56
Gambar 4.16 Timbangan makanan	79
Gambar 4.17 <i>sealer</i> plastik	79
Gambar 4.18 <i>Layout</i> usulan untuk <i>level strategy</i>	80

DAFTAR ISTILAH

- Output* = Hasil dari suatu proses produksi
- Under capacity* = Keadaan dimana kapasitas produksi sebuah usaha rendah dibawah target
- Lost sales* = Keadaan di mana kesempatan penjualan terlewat karena barang tidak tersedia, sehingga mengakibatkan kehilangan peluang penjualan oleh penjual.



ABSTRAK

UMKM Pesona Cemilan Ringan merupakan salah satu usaha dalam bidang makanan ringan yang produknya adalah keripik tempe. Beberapa bulan terakhir ini UMKM tersebut mengalami masalah pada pemenuhan permintaan konsumen, dimana mereka sering kali tidak mampu memenuhi sejumlah pesanan yang diberikan. Dalam pemenuhannya UMKM ini menerapkan sistem lembur untuk memenuhi permintaan konsumennya. Hal tersebut menimbulkan kekhawatiran apabila jumlah permintaan konsumen semakin meningkat dan kapasitas produksi tidak memenuhi target akan mengakibatkan pembengkakan biaya produksi. Oleh karena itu, kapasitas produksi saat ini perlu dievaluasi untuk memastikan apakah kapasitas yang ada cukup untuk memenuhi kebutuhan yang diperlukan. Berdasarkan latar belakang tersebut diperlukan Analisa, dimana Analisa tersebut meliputi perencanaan kapasitas dengan metode *Capacity Requirement Planning* (CRP) dan metode peramalan. Melalui kedua metode tersebut diketahui bahwa perlu dilakukan peningkatan kapasitas. Perencanaan kapasitas yang akan digunakan yaitu dengan *level strategy* dengan rata-rata hasil peramalan permintaan sebesar 2.699 *pack*/bulan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlu adanya investasi mesin pada proses pengemasan. Dibutuhkan 1 buah timbangan makanan serta *sealer* pada proses pengemasan untuk dapat memenuhi target produksi 135 *pack*/hari. Investasi mesin tersebut dinyatakan layak dengan nilai *annual worth* sebesar Rp 158.649.028 dengan *payback period* selama 1 hari, serta nilai *Internal Rate of Return* sebesar 37,9%. Titik impas (BEP) pada investasi ini sebesar 11.392 *pack*

Kata kunci: *Capacity Requirement Planning*, Kelayakan Investasi, Perencanaan Kapasitas.



ABSTRACT

UMKM Pesona Cesnackan Ringan is one of the businesses in the field of snacks whose products are tempeh chips. In the last few months, these MSMEs have experienced problems in fulfilling consumer demand, where they are often unable to fulfill a number of orders given. In fulfilling this, MSMEs implement an overtime system to meet the demand of their consumers. This raises concerns that if the number of consumer demands is increasing and production capacity does not meet the target, it will result in an increase in production costs. Therefore, the current production capacity must be evaluated to find out whether the available capacity is sufficient with the required capacity. Based on this background, an analysis is needed, where the analysis includes capacity planning with the Capacity Requirement Planning (CRP) method and forecasting methods. Through these two methods, it is known that it is necessary to increase capacity. The capacity planning that will be used is at the strategy level with an average demand forecast result of 2,699 packs/month. These results show that there is a need for machine investment in the packaging process. It takes 1 food scale and a sealer in the packaging process to be able to meet the production target of 135 packs/day. The investment in the machine was declared feasible with an annual value of IDR 158,649,028 with a payback period of 1 day, as well as an Internal Rate of Return value of 37.9%. The break-even point (BEP) on this investment is 11,392 packs

Keywords: *Capacity Requirement Planning, Investment Feasibility, Capacity Planning*



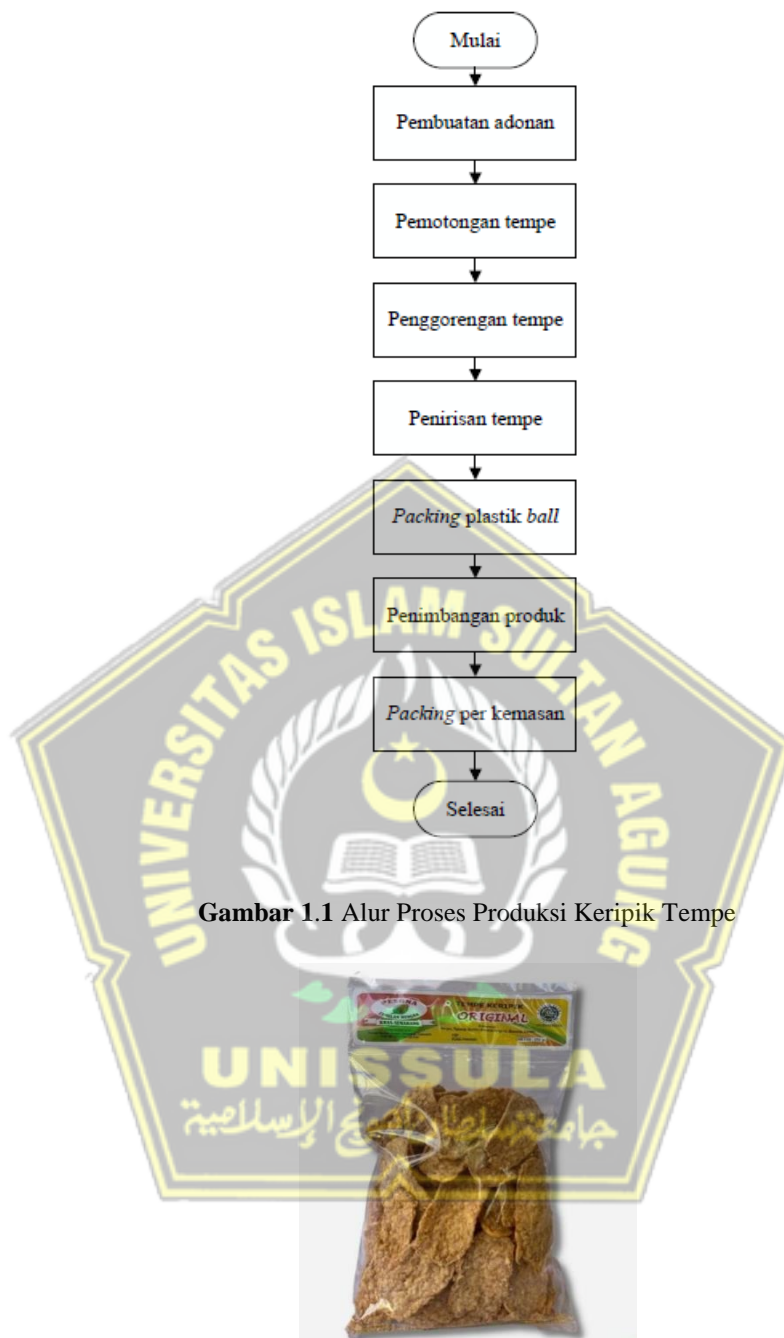
BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

UMKM merupakan suatu bisnis individu maupun kelompok dalam skala usaha kecil. Perkembangan UMKM dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Melalui perkembangan tersebut tentunya terjadi persaingan bisnis yang cukup ketat, dimana konsumen mengharapkan produk yang optimal untuk dikonsumsi. Pada saat ini sektor makananlah yang paling diminati para pengusaha untuk mengembangkan bisnisnya, terutama makanan ringan. Salah satu produk UMKM yang banyak beredar dipasaran adalah keripik tempe. Olahan dari tempe dapat dijadikan menu sajian pendamping lauk, cemilan maupun oleh-oleh. Dirasa pengolahan yang cukup mudah dan daya simpan yang relatif tidak singkat, usaha makanan ringan cukup banyak ditemukan disekitar kita.

UMKM Pesona Cemilan Ringan merupakan salah satu usaha dalam bidang makanan ringan dengan produknya adalah keripik tempe, dimana keripik tempe tersebut merupakan produk unggulan mereka yang paling diminati oleh konsumen. Selain keripik tempe produk yang mereka jual yaitu keripik singkong, namun UMKM ini tidak melakukan produksi secara langsung melainkan hanya *reseller*. UMKM Pesona Cemilan Ringan ini berlokasi di Jl. Bukit Teratai XI/377A, Sendangmulyo, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang.

UMKM Pesona Cemilan Ringan memiliki beberapa tahapan dalam proses produksi keripik tempe. Gambar 1.1 menunjukkan alur pembuatan produk keripik tempe yang merupakan produk unggulan dari UMKM tersebut. Sedangkan pada gambar 1.2 menunjukkan contoh produk keripik tempe yang dijual oleh UMKM tersebut



Gambar 1.1 Alur Proses Produksi Keripik Tempe

Gambar 1.2 Produk Keripik Tempe

Proses produksi pada UMKM ini adalah proses yang berkesinambungan, mulai dari pengolahan bahan baku tempe mentah hingga menjadi keripik tempe jadi, dilakukan secara langsung dan tanpa henti. Tata letak (*lay out*) pada UMKM ini yaitu tata letak (*lay out*) garis atau dapat disebut juga tata letak (*lay out*) produk. Tata letak garis ini merupakan tata letak yang setiap harinya memproduksi barang

yang sama atau tidak berubah-ubah dengan proses yang sama.

Pada proses produksinya, UMKM ini belum memperhatikan perencanaan kapasitas produksi, dimana hal tersebut berdampak pada seringnya UMKM ini mengalami masalah gagal pemenuhan kebutuhan konsumen. Hal tersebut tentunya merugikan pihak UMKM. Selain merugi untuk gagal mendapatkan keuntungan lebih, juga berdampak kepada tingkat kepercayaan oleh konsumen akibat permintaannya tidak terpenuhi secara maksimal secara terus menerus. UMKM ini memiliki 2 konsumen tetap yaitu Indomaret di area Semarang dan Cimory. Berikut data permintaan dan produksi oleh UMKM Pesona Cemilan Ringan

Tabel 1.1 Permintaan dan Produksi untuk Indomaret 2023-2024

Bulan	Minggu ke	Permintaan (<i>Pack</i>)	Produksi (<i>Pack</i>)
Juni	2	440	440
	4	436	436
Juli	2	436	436
	4	416	416
Agustus	2	436	436
	4	416	416
September	2	440	440
	4	436	436
Oktober	2	436	436
	4	416	416
November	2	436	436
	4	416	416
Desember	2	440	440
	4	436	436
Januari	2	436	436
	4	416	416
Februari	2	436	436
	4	416	416
Maret	2	440	440
	4	436	436
April	2	436	436
	4	416	416
Mei	2	436	436
	4	416	416
Jumlah		10.320	10.320

Tabel 1.1 menunjukkan permintaan dan produksi untuk Indomaret pada bulan Juni 2023 hingga Mei 2024. Konsumen Indomaret melakukan pemesanan pada minggu ke 2 dan minggu ke 4 tiap bulannya. Sama halnya dengan konsumen Cimory yang melakukan pemesanan 2 minggu sekali, dimana mereka melakukan pemesanan pada minggu ke 1 dan minggu ke 3. Tabel 1.2 menunjukkan permintaan dan produksi untuk konsumen Cimory pada bulan Juni 2023 hingga Mei 2024.

Tabel 1.2 Permintaan dan Produksi untuk Cimory 2023-2024

Bulan	Minggu Ke	Permintaan (Pack)	Produksi (Pack)		Permintaan Tidak Terpenuhi (Pack)
			Jam Kerja Reguler	Jam Kerja Lembur	
Juni	1	890	600	290	0
	3	720	600	20	100
Juli	1	840	600	200	40
	3	740	600	140	0
Agustus	1	640	500	140	0
	3	670	500	170	0
September	1	540	540	0	0
	3	550	550	0	0
Oktober	1	600	500	0	60
	3	780	600	120	0
November	1	700	600	100	60
	3	860	600	200	300
Desember	1	870	500	70	470
	3	1.040	500	70	0
Januari	1	670	600	70	0
	3	730	600	130	0
Februari	1	430	430	0	0
	3	670	600	70	0
Maret	1	1.060	600	460	820
	3	1690	600	270	0
April	1	320	320	0	240
	3	1.040	600	200	100
Mei	1	820	600	120	0
	3	650	600	50	60
Jumlah		18.520	13.340	2.890	2.290

Pada tabel 1.1 dapat diketahui bahwa UMKM ini mampu untuk memenuhi permintaan konsumen Indomaret dikarenakan konsumen tersebut merupakan konsumen prioritas dengan permintaan yang cukup stabil bagi UMKM ini. Sementara itu, pada tabel 1.2 terdapat permintaan yang tidak terpenuhi, dimana hal tersebut menyebabkan *lost sales*.

Lost sale merupakan jumlah barang yang tidak mampu diproduksi oleh UMKM terhadap permintaan konsumen. Selama bulan Juni 2023 hingga Mei 2024 total *lost sale* sebesar 2.290 *pack* dengan nilai hilangnya pendapatan sebesar Rp41.220.000. Hal tersebut juga dipengaruhi oleh ketidakstabilan permintaan konsumen dari bulan ke bulan.

Upaya UMKM dalam pemenuhan permintaannya sering kali menerapkan sistem lembur dalam melakukan proses produksi. Pada umumnya UMKM Pesona Cemilan Ringan memiliki jam kerja senin sampai sabtu mulai pukul 8 pagi hingga 5 sore. Namun, ketika pesanan meningkat, manajemen UMKM tersebut memutuskan untuk menambah jam operasional di hari minggu untuk memenuhi target produksi. Hal tersebut menimbulkan kekhawatiran apabila jumlah permintaan konsumen semakin meningkat dan kapasitas produksi tidak memenuhi target permintaan konsumen akan mengakibatkan pembengkakan biaya produksi untuk biaya lembur maupun adanya kebutuhan biaya penambahan kapasitas.

Oleh sebab itu perlu dilakukan peramalan untuk mengetahui jumlah permintaan konsumen dimasa yang akan mendatang. Melalui hasil peramalan tersebut dapat diketahui kebutuhan kapasitas pada perencanaan kapasitas produksi untuk memenuhi kebutuhan konsumen dimasa yang akan datang. Dengan dilakukan perencanaan kapasitas produksi untuk memenuhi kebutuhan konsumen tersebut, maka perlu diketahui kelayakan investasi dari penambahan kapasitas tersebut. Melalui penambahan kapasitas tersebut, tentunya perlu memperhitungkan jumlah peralatan yang diperlukan serta ketersediaan area untuk memenuhi kebutuhan konsumen.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis ingin mengevaluasi perencanaan kapasitas produksi sehingga produksi bisa maksimal dilakukan untuk memenuhi permintaan konsumen serta mempertimbangkan pengelolaan aspek sumber daya

yang ada.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana peramalan permintaan di masa yang akan datang untuk melakukan perencanaan produksi?
2. Bagaimana cara menyesuaikan kapasitas produksi dengan kebutuhan/tingkat permintaan konsumen untuk meminimasi biaya produksi?
3. Bagaimana analisis ekonomi pada perencanaan kapasitas produksi untuk memenuhi permintaan konsumen?
4. Bagaimana analisis teknis pada perencanaan kapasitas produksi untuk memenuhi permintaan konsumen?

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah supaya tujuan awal penelitian tidak menyimpang, diantaranya yaitu:

1. Penelitian dilakukan pada produk keripik tempe
2. Data penelitian hanya pada 12 bulan terakhir yaitu tanggal 1 Juni 2023 hingga 31 Mei 2024
3. Analisis ekonomi hanya membahas nilai *annual worth*, *payback period* (PP), *internal rate of return* (IRR), serta *break even point* (BEP).
4. Analisis teknis hanya membahas kebutuhan penambahan peralatan dan ketersediaan lahan dalam perencanaan peningkatan kapasitas produksi.
5. Data penelitian yang digunakan terdiri dari observasi dan wawancara atau interview kepada pihak terkait di UMKM Pesona Cemilan Ringan

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui permintaan konsumen dimasa yang akan datang
2. Mengetahui cara menyesuaikan kapasitas produksi dengan kebutuhan/tingkat permintaan konsumen untuk meminimasi biaya produksi
3. Mengetahui analisis ekonomi untuk mengetahui kelayakan investasi

4. Mengetahui analisis teknis untuk mengetahui kebutuhan penambahan peralatan dan ketersediaan lahan untuk perencanaan peningkatan kapasitas produksi

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.5.1. Mahasiswa

Bagi mahasiswa penelitian ini memiliki beberapa manfaat yaitu:

1. Memberikan peluang bagi penulis untuk mengaplikasikan ilmu perencanaan kapasitas produksi
2. Sebagai salah satu syarat dan kewajiban yang harus dipenuhi untuk mengikuti ujian akhir sarjana di Fakultas Teknik Industri dalam rangka mendapatkan gelar sarjana.

1.5.2. Universitas

Mendorong terwujudnya budaya penelitian kajian keilmuan dan sebagai sumber informasi tambahan bagi mahasiswa Fakultas Teknologi Industri.

1.5.3. Perusahaan

Bagi perusahaan penelitian ini memiliki beberapa manfaat yaitu:

1. Menjadi sumber masukan bagi perusahaan untuk melakukan sistem produksi.
2. Sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam menentukan metode produksi yang tepat untuk memaksimalkan produksi
3. Memberikan informasi kepada UMKM Pesona Cemilan Ringan tentang perencanaan kapasitas produksi untuk mengoptimalkan pemenuhan kebutuhan konsumen

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistem penulisan yang diterapkan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang permasalahan yang terjadi pada tempat penelitian, perumusan masalah yang akan diteliti, Batasan masalah agar pembahasan tidak melebar, tujuan dan manfaat dari penelitian ini, serta

sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang sumber penelitian terdahulu serta dasar teori sebagai acuan peneliti dalam melakukan penelitian serta penyusunan laporan

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

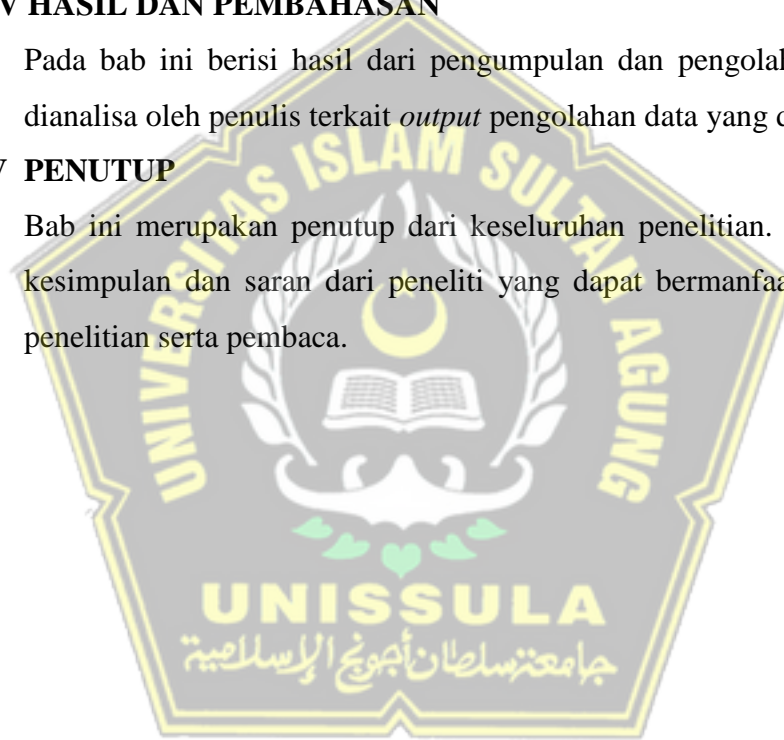
Pada bab ini berisi cara penulis mendapatkan informasi dan sumber data yang akan digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi hasil dari pengumpulan dan pengolahan data yang dianalisa oleh penulis terkait *output* pengolahan data yang dihasilkan.

BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan penutup dari keseluruhan penelitian. Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari peneliti yang dapat bermanfaat bagi tempat penelitian serta pembaca.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan pustaka

Tinjauan pustaka merupakan sumber rujukan yang berisi mengenai teori maupun penelitian lainnya yang relevan dan dapat dijadikan acuan dalam melakukan kegiatan penelitian. Tinjauan pustaka kali ini membahas penelitian dengan topik perencanaan kapasitas, peramalan, perencanaan agregat, kelayakan investasi, serta tata letak produksi. Penelitian terdahulu yang peneliti gunakan adalah sebagai berikut:

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Aditya Permana, Budiani Fitri Endrawati, dan Faishal Arham Pratikno (2023), memperkirakan kapasitas produksi dengan metode CRP dimana untuk mengestimasi kebutuhan kapasitas dapat membantu menentukan kapasitas yang tersedia dan waktu produksi yang dibutuhkan. Dengan cara ini, kapasitas produksi atau hasil industri tersebut dapat diketahui.

Pada penelitian berikutnya yang telah dilakukan oleh A. Velahyati Baharuddin, Widya Hastuti Afris, dan Yusnita Indra Saputri (2022) yang berisi tentang pengukuran waktu standar kerja menggunakan metode *Time Study* dimana pada penelitian tersebut memiliki permasalahan waktu baku yang semula tidak adanya jam istirahat standar sehingga mengakibatkan waktu produksi yang bertambah dari perencanaan dapat ditentukan waktu standar kerja dengan kelonggarannya sehingga dapat meminimasi waktu produksi. Pada penelitian ini juga dapat mengetahui *output* produksi melalui pengukuran waktu baku tersebut.

Pada penelitian berikutnya yang telah dilakukan oleh Frishta Ayu Reicita (2020) yang berisi perencanaan produksi menggunakan metode *Forecasting* dan *Agregat Planning* diperoleh hasil peramalan menggunakan metode peramalan terpilih dengan menentukan nilai error terkecil. Nilai peramalan permintaan tersebut digunakan untuk perencanaan agregat, dimana menghasilkan strategi perencanaan agregat terbaik untuk dapat meminimasi biaya produksi.

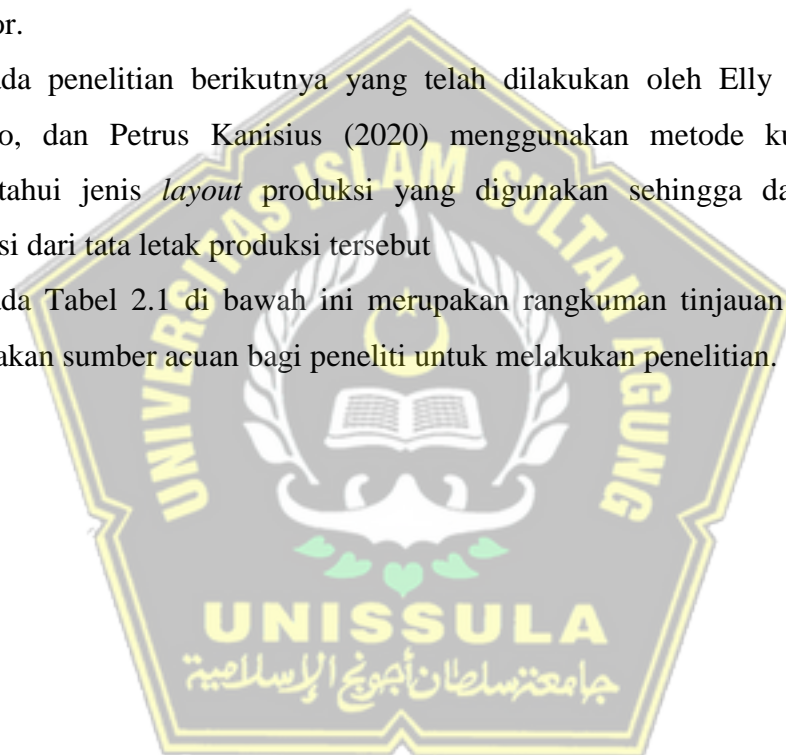
Pada penelitian berikutnya yang telah dilakukan oleh Glendy Patrobas, Arazzi Hassan, Jessy Pondaag (2021) yang berisi tentang perencanaan produksi dengan

metode *Agregat Planning* menghasilkan pemilihan strategi perencanaan produksi terbaik yang dapat meminimasi biaya produksi agar keuntungan yang diperoleh pada sebuah industry dapat maksimal.

Pada penelitian berikutnya yang telah dilakukan oleh Lukman Adhitama, Oktaviana Putri, Fauzan Yoga Pratama, dan Al Kahfi Briyan Rifiansyah (2023) yang berisi tentang penilaian kelayakan investasi dari sebuah peluang usaha dengan metode *Annual Worth* diperoleh hasil perhitungan bahwa investasi layak untuk dilakukan, karena dari aspek finansial memenuhi syarat yang dapat menguntungkan investor.

Pada penelitian berikutnya yang telah dilakukan oleh Elly Lestari¹, R.Y Susanto, dan Petrus Kanisius (2020) menggunakan metode kualitatif dapat mengetahui jenis *layout* produksi yang digunakan sehingga dapat diketahui efisiensi dari tata letak produksi tersebut

Pada Tabel 2.1 di bawah ini merupakan rangkuman tinjauan pustaka yang merupakan sumber acuan bagi peneliti untuk melakukan penelitian.



Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No	Peneliti	Judul Penelitian	Sumber	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
1	Aditya Permana	Perencanaan Kapasitas dan Waktu Produksi Tahu di Rumah Produksi Bapak Rahim, Sentra Industri Kecil Sember Balikpapan	SPECTA <i>Journal of Technology</i> Vol 7, No 3 December, 2023	Pada bulan Januari hingga Desember 2022, Rumah Produksi Pak Rohim mengalami kerugian dalam penjualan tahu, dengan total <i>lost sale</i> mencapai 816 kg dan kehilangan pendapatan sebesar Rp. 20.400.000 akibat perencanaan produksi yang tidak memadai.	<i>Capacity Requirement Planning (CRP)</i>	Perencanaan kapasitas dengan metode CRP pada Rumah Produksi Bapak Rohim menghasilkan jam lembur yang disarankan sebesar 43,32 jam
2	Baharuddin, dkk	Pengukuran Waktu Kerja Standar pada Proses Produksi di IKM Donat Kampar Galesong	<i>Journal of Agro-industry Engineering Research (JAIER)</i> Vol. 1, No. 10, 2022	Belum adanya jam istirahat baku, sehingga waktu produksi kian bertambah dan karyawan bekerja tidak optimal	<i>Time study</i>	Berdasarkan hasil penelitian dengan asumsi kelonggaran 60 menit menghasilkan waktu standar sebesar 204,5 menit dengan <i>output</i> produksi mencapai 180 biji/jam
3	Fristha Ayu Reicita	Analisis Perencanaan Produksi pada PT. Armstrong Industri Indonesia dengan Metode <i>Forecasting</i> dan <i>Agregat Planning</i>	<i>Jurnal Ilmiah Teknik Industri</i> Vol. 7 No. 3, 160 – 168, 2020	Terjadinya ketidakpasitan permintaan di masa mendatang sehingga membutuhkan peramalan serta perencanaan agregat untuk menekan biaya produksi	<i>Forecasting</i> dan <i>agregat planning</i>	Metode peramalan terbaik menggunakan <i>Single Exponential Smoothing</i> dengan hasil strategi perencanaan menggunakan <i>level strategy</i> dan <i>chase strategy</i> dimana merupakan <i>strategy</i> dengan biaya paling minimum

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka (lanjutan)

4	Patrobas, dkk	Analisis Perencanaan Produksi Tepung Kelapa dengan Metode <i>Agregat Planning</i> pada PT. Tropica Coco Prima Di Lelema Minahasa Selatan	Jurnal EMBA vol. 9 nomor 3, Juli 2021	Belum adanya perencanaan agregat pada perusahaan untuk membuat keputusan mengenai rencana produksi dengan biaya minimum sehingga keuntungan dapat semaksimal mungkin.	<i>Agregat Planning</i>	Strategi perencanaan yang dipilih secara keseluruhan adalah <i>chase strategy</i> , karena metode ini dapat mengurangi biaya produksi awal sebesar Rp. 8.763.200.
5	Adhitama, dkk	Analisis Kelayakan Investasi Bisnis Masker Kain dan <i>Hand Sanitizer</i> di Masa Pandemi Covid-19 Berdasarkan Aspek Finansial	Jurnal Inovasi Teknik Industri (JITIN) Vol. 2 No. 2 Desember 2023	Terjadi kelangkaan masker dan <i>hand sanitizer</i> sehingga membuka peluang usaha, namun belum adanya pertimbangan aspek keuangan untuk dapat mendirikan usaha tersebut sehingga perlu dinilai kelayakannya	<i>Annual Worth</i>	Berdasarkan penelitian investasi pada usaha masker kain dan <i>hand sanitizer</i> layak untuk dijalankan dengan nilai <i>annual worth</i> sebesar Rp 13.059.766 untuk masker kain dan Rp 17.203.876 untuk <i>hand sanitizer</i>
6	Lestari, dkk	Evaluasi Tata Letak (<i>Lay Out</i>) terhadap Pengembangan Usaha (Studi pada UMKM Jamurku di Kelurahan Merjosari Kota Malang)	Jurnal OPTIMA Volume 4 Nomor 1 2020	Mengetahui tata letak (<i>lay out</i>) yang digunakan UMKM Jamurku dan tingkat efisiensi dari tata letak (<i>lay out</i>) UMKM Jamurku untuk perkembangan usaha	Kualitatif	UMKM Jamurku menerapkan tata letak lini, atau dikenal juga sebagai tata letak produk, dengan efisiensi sebesar 89%, yang memungkinkan produksi sebanyak 450 baglog per hari.

Perencanaan produksi dimana mengalami permasalahan mengenai kapasitas produksi yang berbeda beda setiap bulannya karena belum memiliki perencanaan produksi yang baik dapat dilakukan menggunakan metode *Capacity Requirement Planning* (CRP) dimana metode tersebut digunakan untuk menghitung jumlah kapasitas dan waktu produksi, agar pengelola pada sebuah industri dapat memperkirakan waktu produksi dan kebutuhan kapasitas untuk memastikan bahwa proses produksi perusahaan berlangsung sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan. Melalui metode tersebut dapat diketahui waktu standar pada tiap proses produksi serta *output* yang dihasilkan pada sebuah industry.

Pada perencanaan produksi tentunya untuk memenuhi permintaan konsumen, diperlukan metode peramalan yang akurat, yaitu dengan memproyeksikan jumlah barang yang tersedia berdasarkan permintaan dari periode-periode sebelumnya. Selanjutnya, metode peramalan yang tepat dapat ditentukan berdasarkan tingkat kesalahan yang paling terkecil dari beberapa metode di dalamnya.

Pereencanaan produksi selanjutnya adalah dengan melakukan perencanaan agregat. Melalui hasil peramalan perencanaan agregat dilakukan untuk mengetahui strategi yang tepat untuk digunakan pada sebuah industry untuk dapat melakukan sebuah proses produksi dengan biaya minimum.

Metode *Annual worth* merupakan selisih dari seluruh arus kas masuk dengan arus kas keluar selama periode tertentu melalui deret seragam. Metode ini mempertimbangkan bahwa suatu usaha dapat dikatakan layak apabila nilai ekuivalen yang dihasilkan bernilai positif. Dengan bertambahnya kapasitas produksi pada sebuah industry dilakukan beberapa upaya yang salah satunya penambahan mesin/peralatan. Metode ini dapat mengetahui bahwa investasi tersebut layak atau tidak dilakukan

Metode penelitian kualitatif merupakan metode yang menghasilkan data berupa informasi tertulis serta perilaku yang dapat diamati. Metode ini dapat digunakan untuk melihat sebuah tata letak yang digunakan pada sebuah industry melalui pengamatan dari latar belakang alami.

Melalui beberapa metode diatas perencanaan produksi keripik tempe ini dapat dilakukan menggunakan metode *Capacity Requirement Planning* (CRP) dimana

metode ini digunakan untuk mengetahui kebutuhan waktu produksi keripik tempe di UMKM Pesona Cemilan Ringan menggunakan perhitungan waktu baku. Melalui metode ini dapat diketahui kebutuhan kapasitas produksi pada UMKM tersebut untuk memenuhi permintaan konsumen. Sementara itu untuk memenuhi kebutuhan kapasitas produksi yang telah diramalkan dapat menggunakan beberapa alternatif strategi perencanaan agregat. Alternatif yang pertama adalah dengan perencanaan produksi menggunakan *level strategy* dan alternatif kedua yaitu perencanaan produksi menggunakan *chase strategy*. Kedua alternatif tersebut ditinjau dengan menganalisa biaya paling minimum untuk dijadikan alternatif terbaik.

Metode untuk menganalisis ekonomi adalah menggunakan metode *Annual worth* yaitu untuk mengetahui keuntungan pada sebuah investasi agar dapat diputuskan apakah investasi tersebut layak dijalankan atau tidak. Selain menggunakan *annual worth*, Analisis ekonomi untuk menentukan kelayakan investasi dapat menggunakan perhitungan *Payback Period*, *Internal Rate of Return*, dan *Break Even Point*.

Apabila investasi mesin melalui alternative terbaik dapat dilakukan, maka perlu adanya analisis teknis. Analisis teknis memuat kebutuhan peralatan tambahan setelah adanya perencanaan kapasitas produksi serta desain *layout* usulan terkait penambahan peralatan tersebut menggunakan metode kualitatif. Metode tersebut dilakukan dengan mengamati keadaan actual yang ada dalam proses produksi di UMKM Pesona Cemilan Ringan. Analisis teknis ini juga memuat ketersediaan lahan terkait penambahan peralatan yang akan direncanakan.

2.2 Landasan Teori

Berikut ini landasan teori dari tugas akhir penulis dari penelitian di UMKM Pesona Cemilan Ringan berikut dibawah ini:

2.2.1 Kapasitas

Kapasitas merujuk pada jumlah produksi, volume pemrosesan, atau unit yang dapat ditangani, diterima, disimpan, atau diproduksi oleh suatu fasilitas dalam periode waktu tertentu (Situmorang et al., 2023). Kapasitas dibutuhkan untuk dapat menentukan jumlah produksi minimum maupun maksimum yang akan dilakukan pada sebuah industri.

2.2.2 Capacity Requirement Planning (CRP)

Metode *Capacity Requirement Planning* (CRP) dapat digunakan untuk mengetahui kebutuhan kapasitas produksi yang dapat diprediksi untuk menjamin kelancaran proses manufaktur bisnis. CRP bertujuan untuk mengidentifikasi, menyesuaikan dan mempertahankan ambang batas atau kapasitas produksi untuk menentukan jumlah tenaga kerja dan bahan yang dibutuhkan untuk melaksanakan produksi (Aditya Permana et al., 2023). Untuk menentukan kapasitas yang dibutuhkan perlu untuk mengetahui kapasitas yang tersedia. Perhitungan tersebut dapat melalui perhitungan waktu baku sebagai berikut:

a. Waktu Siklus (W_s)

Waktu siklus, juga dikenal sebagai waktu berurutan, adalah jumlah waktu yang diperlukan untuk membuat satu unit produk di suatu stasiun kerja (Meila Sari & Darmawan, 2020). Perhitungan waktu siklus menggunakan persamaan berikut (Meila Sari & Darmawan, 2020):

$$W_s = \frac{\sum X_1}{n} \quad (2.1)$$

Keterangan:

W_s = Waktu siklus

X_i = Waktu pengukuran data

n = Jumlah pengamatan

b. Waktu Normal (W_n)

Waktu normal dapat diartikan sebagai jam kerja dengan mempertimbangkan faktor penyesuaian. Rumus waktu normal adalah sebagai berikut (Meila Sari & Darmawan, 2020):

$$W_n = \text{waktu siklus} \times P \quad (2.2)$$

Keterangan:

P = Tingkat Penyesuaian Kerja (*Rating Performance*)

Pada *performance rating* terdapat 4 faktor, yaitu keterampilan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja (*condition*), dan konsistensi (*consistency*). Penilaian

tersebut dapat menggunakan metode *Westing House*. Pada Tabel 2.2 merupakan klasifikasi *performance rating* berdasarkan metode *Westing House* (Krisnaningsih et al., 2020).

Tabel 2.2 *Performance Rating Metode Westinghouse System*

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
<i>Skill</i>	<i>Superskill</i>	A1	+0,15
		A2	+0,13
	<i>Excelent</i>	B1	+0,11
		B3	+0,08
	<i>Good</i>	C1	+0,06
		C2	+0,03
	<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E1	-0,05
		E2	-0,10
	<i>Poor</i>	F1	-0,16
F2		-0,22	
<i>Effort</i>	<i>Superskill</i>	A1	+0,13
		A2	+0,12
	<i>Excelent</i>	B1	+0,10
		B3	+0,08
	<i>Good</i>	C1	+0,05
		C2	+0,02
	<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E1	-0,04
		E2	-0,08
	<i>Poor</i>	F1	-0,12
F2		-0,17	
<i>Condition</i>	<i>Superskill</i>	A	+0,06
	<i>Excelent</i>	B	+0,04
	<i>Good</i>	C	+0,02
	<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E	-0,03
	<i>Poor</i>	F	-0,07

Tabel 2.2 Performance Rating Metode Westinghouse System (Lanjutan)

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Consistency	<i>Superskill</i>	A	+0,04
	<i>Excelent</i>	B	+0,03
	<i>Good</i>	C	+0,01
	<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E	-0,02
	<i>Poor</i>	F	-0,04

c. Waktu Baku/standar (Wb)

Untuk mengetahui waktu pengerjaan produk yang dilakukan operator dapat menggunakan waktu standar / waktu baku. Waktu baku dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Meila Sari & Darmawan, 2020):

$$W_b = \text{waktu normal} \times \frac{100\%}{100\% - \%allowance} \quad (2.3)$$

2.2.3 Peramalan (Forecasting)

Peramalan adalah teknik untuk memperkirakan suatu nilai di masa depan berdasarkan data historis (Hakim & Prastawa, 2022). Pada kondisi permintaan atau kebutuhan dalam masa atau siklus yang tidak menentu peramalan merupakan solusi yang dibutuhkan pihak management untuk mengurangi ketidakpastian dalam sebuah perencanaan.

2.2.3.1 Metode Peramalan

Metode deret waktu berkaitan dengan rentang data suatu variabel yang dicatat secara teratur sepanjang waktu, misalnya jam, hari, minggu, dan bulan, dengan asumsi data tersebut menunjukkan suatu tren atau garis tren. Metode deret waktu dibagi lima (Lusiana & Yuliarty, 2020):

1. Metode *smoothing* digunakan untuk mencocokkan data historis dengan model yang sudah ada dengan cara menyesuaikan ukuran sampel sehingga jumlah dan rentang data menjadi lebih seimbang dan konsisten. *Moving Average*, terdiri dari:
 - a. *Simple Moving Average* menggunakan sampel rata-rata dari beberapa titik data baru untuk memprediksi titik data di masa depan.

$$F_{t+n} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{T} \quad (2.4)$$

Keterangan:

F_{t+n} = Rata-rata bergerak pada periode t

X = permintaan pada periode t

T = jumlah periode

- b. *Weighted Moving Average* adalah jenis rata rata data yang mewakili nilai pembobotan.

$$WMA = \frac{\sum W_t \times A_t}{\sum W} \quad (2.5)$$

Keterangan:

WMA = *Weighted Moving Average*

W_t = Pembobot untuk periode n

A_t = Permintaan aktual periode n

W = Pembobot

- c. Macam-macam metode *Exponential Smoothing* yaitu:
1. *Single Exponential Smoothing* digunakan untuk mengevaluasi permintaan dalam jangka waktu terbatas.
 2. *Double Exponential Smoothing* merupakan yang digunakan untuk merestrukturisasi data dengan menggandakan pemulusan setelah proses pemulusan awal.
 3. Metode Proyeksi merupakan rangkuman ramalan dengan data yang didapatkan melalui garis kecenderungan agar dapat terlihat gambaran data dimasa mendatang.
 4. Metode Musiman merupakan metode yang bergerak berdasarkan kejadian yang dapat mengilustrasikan pola transaksi yang sama dengan sebelumnya.
 5. Metode trend yaitu metode ini berfokus pada pola kenaikan atau penurunan, yang terbagi menjadi 2 bagian yaitu metode *trend linier* dan *trend exponential*.
 6. Metode dekomposisi yaitu Data dalam metode ini dianalisis berdasarkan kombinasi berbagai fungsi yang ada

2.2.3.2 Akurasi Hasil Peramalan

Tingkat kesalahan pada peramalan dibagi menjadi 4 yaitu (Sholehah et al., 2021):

1. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

MAD didapatkan melalui mengurangi varian sepanjang periode tertentu tanpa mempertimbangkan apakah hasil regresi lebih besar atau lebih kecil dari nilai yang dinyatakan.

2. *Mean Square Error* (MSE)

MSE dihitung dengan terlebih dahulu menghitung rata-rata deviasi pada setiap periode tertentu kemudian membandingkannya dengan jumlah total periode.

3. *Mean Forecast Error* (MFE)

MFE merupakan cara yang efektif untuk menentukan apakah hasil penelitian sepanjang periode tertentu secara konsisten tinggi atau rendah. Nilai MFE akan mendekati nol jika peramalan akurat.

4. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

MAPE nilai kesalahan relatif yang biasanya lebih informatif daripada MAD karena mengurangi ketidakpastian permintaan saat ini selama periode waktu tertentu.

2.2.4 Agregat Planning

Perencanaan agregat merupakan kegiatan operasional yang menunjang hasil produksi untuk beberapa periode. Tujuan dari metode ini adalah untuk memberikan informasi kepada manajemen mengenai jumlah, jumlah bahan baku, dan jadwal produksi yang diperlukan sehingga biaya operasional perusahaan dapat dikendalikan di tingkat paling dasar pada saat itu (Patrobas et al., 2021). Pada perencanaan agregat tentunya terdapat strategi perencanaan produksi, strategi tersebut dibagi menjadi 3 yaitu:

1. *Level strategy*

Level strategy metode perencanaan produksi yang berfokus pada distribusi produk secara proporsional. Tujuan metode ini adalah untuk menjaga stabilitas produksi sekaligus menggunakan berbagai tingkat persediaan untuk meningkatkan *output* jika total permintaan meningkat.

2. *Chase strategy*

Chase strategy merupakan teknik perencanaan produksi yang bertujuan untuk menjaga kestabilan persediaan sekaligus memenuhi target produksi untuk melaksanakan perubahan permintaan secara keseluruhan.

3. *Compromise strategy*

Compromise strategy merupakan kolaborasi dari kedua metode diatas.

2.2.5 *Layout (Tata Letak)*

Tata letak (*Layout*) pabrik meliputi: aliran material, peralatan, mesin, penempatan orang-orang yang bekerja pada sebuah stasiun kerja. Menurut (Meissy et al., 2019) terdapat beberapa macam tata letak (*lay out*):

1. Tata Letak Berorientasi Produk.

Tata letak produk merupakan penataan peralatan dan fasilitas di sebuah perusahaan berdasarkan langkah-langkah yang terlibat dalam memproduksi suatu barang tertentu. Proses ini sesuai dengan aturan yang berlaku, sehingga barang yang diproduksi sehari-hari merupakan barang yang sama.

2. Tata Letak Berorientasi Proses.

Dalam Layout proses ini, jenis dan karakteristik material merupakan faktor terpenting dalam desain fasilitas perusahaan. Produk dipindahkan dari satu area ke area lain sesuai dengan prosedur operasional yang diperlukan untuk proses terkait.

3. Tata Letak Posisi Tetap.

Layout posisi tetap (*fixed position Layout*) merupakan tata letak di mana mengacu pada jenis letak di mana proyek tetap berada di satu lokasi, dan pekerja serta fasilitas produksi berpindah ke lokasi tersebut.

4. Tata Letak Gudang.

Tata letak gudang sesuai dengan sistem pendistribusian yang telah ditetapkan, seperti sistem *first in first out* (FIFO), dimana barang yang pertama kali sampai harus didistribusikan secepatnya.

5. Tata Letak Kantor.

Tata letak kantor bertujuan untuk menyesuaikan posisi dan interaksi pegawai agar tercipta proses kerja yang efektif dan komunikasi yang efektif antara seluruh pegawai dan manajer..

6. Tata Letak Ritel.

Tataletak ini merujuk pada desain pengaturan ruang dalam usaha eceran besar, seperti toko dan swalayan. Tata letak ini harus mempertimbangkan selera dan persepsi pelanggan untuk meningkatkan pengalaman belanja.

Keefektifitas dari tata letak (*lay out*) dapat melalui perhitungan sebagai berikut (Lestari et al., 2020) :

$$\text{Efektifitas} = \frac{\text{output aktual}}{\text{output target}} \quad (2.6)$$

2.2.6 Analisa Ekonomi

Upaya dalam meningkatkan kapasitas produksi tidak lain juga dengan cara melakukan investasi penambahan mesin. Melalui penambagan sumber daya produksi ini diharapkan mampu untuk menutup kekurangan kebutuhan kapasitas produksi yang diinginkan oleh konsumen, sehingga UMKM dapat mengoptimalkan kapasitas produksinya. Berikut merupakan perhitungan untuk menentukan kelayakan investasi sebuah mesin baru.

2.2.6.1 Annual Worth Method

Annual worth merupakan seluruh jumlah uang yang diinvestasikan selama periode waktu tertentu, sama dengan jumlah pemasukan yang diterima. Metode ini merupakan perhitungan nilai pengembalian secara tahunan (*annual worth*) dengan persamaan berikut (Pujawan, 2009):

$$\text{EUAR} - \text{EUAC} = 0 \quad (2.7)$$

Keterangan:

EUAR (*Equivalent Uniform Annual Revenue*) = pendapatan tahunan yang seragam

EUAC (*Equivalent Uniform Annual Cost*) = Biaya/pengeluaran tahunan yang seragam

Perhitungan *annual worth* dilakukan dengan mengkonversikan semua aliran kas, baik aliran kas masuk (EUAR) maupun aliran kas keluar (EUAC) dalam nilai deret seragam dengan tingkat suku bunga dengan rumus berikut (Pujawan, 2009) :

$$A_i = A_t (A/P, i\%, n) \quad (2.8)$$

Keterangan:

A_i = Nilai seragam tahunan dari aliran kas pada tingkat bunga $i\%$

A_t = Aliran kas pada akhir periode ke t

i = suku bunga %

n = periode perencanaan

2.2.6.2 IRR (*Internal Rate of Return*)

Tingkat Pengembalian Internal (IRR) adalah tingkat pengembalian investasi yang dilakukan dalam suatu bisnis atau proyek. Selain menggunakan nilai sekarang, perhitungan ini juga dapat dilakukan dengan menggunakan nilai tahunan, atau aliran deret seragam sehingga akan berlaku persamaan (2.10) (Pujawan, 2009).

2.2.6.3 PP (*Payback Period*)

Payback Period merupakan metode untuk mengetahui berapa lamanya modal investasi akan Kembali. *Payback Period* dapat digunakan sebagai salah satu acuan untuk menilai kelayakan suatu investai. Adapun rumus PP yaitu sebagai berikut (Khoiriyah & Djoko Haridjanto, 2023):

$$PP = \frac{\text{Investasi awal}}{\text{Arus Kas}} \times \text{tahun.} \quad (2.9)$$

2.2.6.4 Break Event Point (BEP)

Analisis *Break Event Point* merupakan suatu metode untuk mengetahui titik dimana dalam proses produksi di sebuah usaha tidak merugi, dengan memberikan gambaran terkait batas paling rendah dari penjualan yang harus diusahakan. Berikut rumus dari BEP (Khoiriyah & Djoko Haridjanto, 2023):

$$BEP = \frac{F_c}{p-v} \quad (2.10)$$

F_c = *Fixed cost* (biaya tetap)

p = *Price* per unit

V = *variable cost*

2.3 Hipotesa dan Kerangka Teoritis

Adapun hipotesa dan kerangka teoritis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

6.3.1 Hipotesa

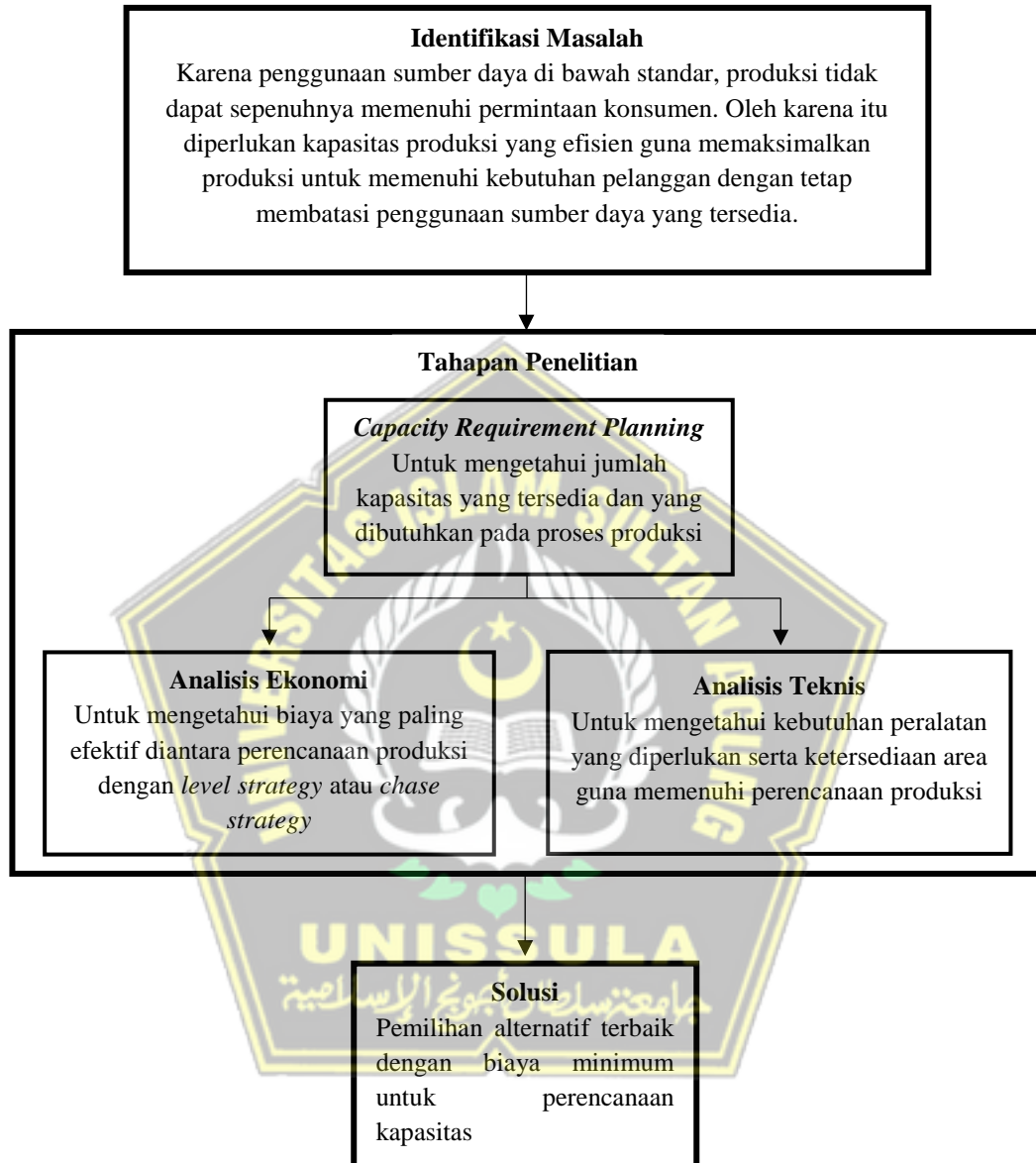
Hipotesa merupakan dugaan awal dari peneliti terhadap masalah yang ada di industry tersebut. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, serta pengamatan lapangan awal di industry tersebut, dalam menjalankan suatu usaha atau industri produksi, perencanaan produksi merupakan salah satu penopang keberhasilan dari proses produksi tersebut. Apabila terjadi ketidakmampuan pemenuhan permintaan, maka dilakukan perencanaan kapasitas produksi untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Berdasarkan studi literatur yang diperoleh dari penelitian terdahulu terdapat beberapa studi kasus yang membahas tentang perencanaan kapasitas produksi. Perencanaan kapasitas produksi ini bertujuan untuk memperoleh informasi jumlah kapasitas yang tersedia, kekurangan sumber daya yang tersedia, dan jumlah sumber daya yang dibutuhkan untuk memenuhi kapasitas produksi yang optimal melalui langkah yang tepat.

Setelah mengetahui kebutuhan kapasitas produksi tersebut dilakukan analisis ekonomi yang membahas tentang kelayakan investasi pada peningkatan kapasitas produksi untuk memenuhi kebutuhan konsumen dimasa yang akan datang. Melalui analisis ini dapat diketahui keuntungan serta tingkat pengembalian dari suatu investasi. Apabila investasi tersebut dinyatakan layak untuk dijalankan, maka dilakukan analisis teknis.

Analisis teknis merupakan pembahasan tentang kebutuhan peralatan yang akan ditambahkan. Melalui hasil kebutuhan peralatan dapat diketahui ketersediaan lahan untuk meletakkan peralatan baru tersebut untuk perencanaan kapasitas produksi yang telah ditentukan.

6.3.2 Kerangka Teoritis

Gambar 2.1 merupakan kerangka teoritis pada penelitian ini



Gambar 2.1 Flowchart Kerangka Teoritis

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah suatu cara untuk mendapatkan informasi dan data yang nantinya akan digunakan untuk penelitian. Langkah langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

3.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan proses awal peneliti untuk dapat mencari, menemukan, dan menggambarkan tentang permasalahan dalam perusahaan. Identifikasi masalah dalam penelitian ini terdiri dari:

1. **Observasi Lapangan**

Observasi lapangan merupakan proses pengamatan langsung suatu kondisi nyata yang ada di lapangan, sehingga diperoleh gambaran untuk mengetahui pendekatan yang sesuai pada proses produksi yang dapat diterapkan pada sebuah usaha.

2. **Studi Pustaka**

Proses mencari referensi dari berbagai sumber, baik berupa buku, jurnal, artikel akademis, maupun bahan lainnya, yang membantu menyempurnakan penelitian dan pemecahan masalah sesuai dengan topik yang diteliti.

3. **Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah bagaimana ketersediaan kapasitas produksi saat ini dan cara yang paling optimal untuk perencanaan kapasitas produksi untuk memenuhi kebutuhan konsumen

3.2 Pengumpulan data

Adapun data-data yang dibutuhkan peneliti antara lain:

- a. Data permintaan konsumen
- b. Data alur proses produksi
- c. Data jumlah jam kerja
- d. Data waktu siklus
- e. Data jumlah mesin
- f. Data biaya produksi

- g. Data aliran kas
- h. Data ukuran ruang produksi

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang akan dilakukan peneliti untuk mendapatkan sebuah data sebagai bahan pengolahan data. Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti yaitu:

1. Wawancara

Data yang diperoleh melalui tanya jawab langsung oleh peneliti dengan manajemen UMKM Pesona Cemilan Ringan yang bersangkutan.

2. Observasi Lapangan

Observasi lapangan merupakan proses pengamatan langsung suatu kondisi nyata yang ada di lapangan, sehingga diperoleh gambaran untuk mengetahui pendekatan yang sesuai pada proses produksi yang dapat diterapkan pada sebuah usaha.

3. Studi Pustaka

Proses mencari referensi dari berbagai sumber, baik berupa buku, jurnal, artikel akademis, maupun bahan lainnya yang dapat menyempurnakan penelitian dan membantu pemecahan masalah sesuai dengan topik yang diteliti..

4. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah bagaimana ketersediaan kapasitas produksi saat ini dan cara yang paling optimal untuk perencanaan kapasitas produksi untuk memenuhi kebutuhan konsumen dengan biaya minimum

3.4 Pengolahan data

Pengolahan data pada perencanaan kapasitas produksi yaitu menghitung peramalan permintaan, kapasitas kebutuhan waktu produksi, dan kapasitas waktu yang tersedia. Melalui perhitungan tersebut dapat diketahui kelebihan/kekurangan kapasitas produksi yang ada, sehingga muncul beberapa alternatif. Apabila hasil dari perhitungan tersebut menyatakan kekurangan kapasitas waktu produksi muncul 2 alternatif yang merupakan solusi yaitu perencanaan kapasitas produksi dengan *level strategy* dan perencanaan kapasitas produksi dengan *chase strategy*.

Untuk menentukan kelayakan investasi mesin baru dapat melalui perhitungan *Annual worth* yang diolah melalui data aliran kas UMKM dan dilanjutkan dengan perhitungan IRR, PP, dan BEP. Apabila nilai investasi mesin baru dinyatakan layak dan merupakan alternatif terbaik dengan biaya minimum, pengolahan data dilanjutkan dengan analisis teknis. Analisis teknis membahas tentang kebutuhan peralatan yang perlu ditambahkan serta ketersediaan area produksi untuk penambahan peralatan tersebut. Data diolah menggunakan perhitungan manual dan dibantu *software* Ms. Excel dan POM *for windows*.

3.5 Pengujian Hipotesa

Data secara aktual yang dikumpulkan sesuai dengan hipotesis yang dibuat, sehingga dapat terlihat apakah data tersebut mendukung hipotesis yang ada.

3.6 Metode Analisis

Pada tahap ini penelitian tentang perencanaan kapasitas untuk memenuhi kebutuhan konsumen dengan perhitungan permintaan konsumen dianalisis menggunakan metode *Capacity Requirement Planning (CRP)*. Setelah didapatkan hasil kebutuhan kapasitas, maka dilakukan Analisa kelayakan investasi mesin tambahan untuk perencanaan peningkatan kapasitas menggunakan metode *annual worth*. Selanjutnya dilakukan analisis teknis terkait jumlah penambahan peralatan serta ketersediaan area pada tata letak produksi menggunakan metode kualitatif, dimana metode akan didapatkan hasil berupa desain tata letak baru akibat penambahan mesin.

3.7 Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan Analisa terkait hasil pengolahan data yang telah dilakukan, sehingga dapat diketahui perencanaan kapasitas secara optimal dengan biaya minimum yang dapat diterapkan oleh pihak UMKM.

3.8 Penarikan Kesimpulan

Pada tahap akhir ini merupakan hasil akhir dari penelitian, dimana kesimpulan ini akan merujuk pada tujuan dari penelitian ini sehingga didapatkan saran untuk perbaikan dan bahan pertimbangan untuk perencanaan produksi di masa yang akan mendatang

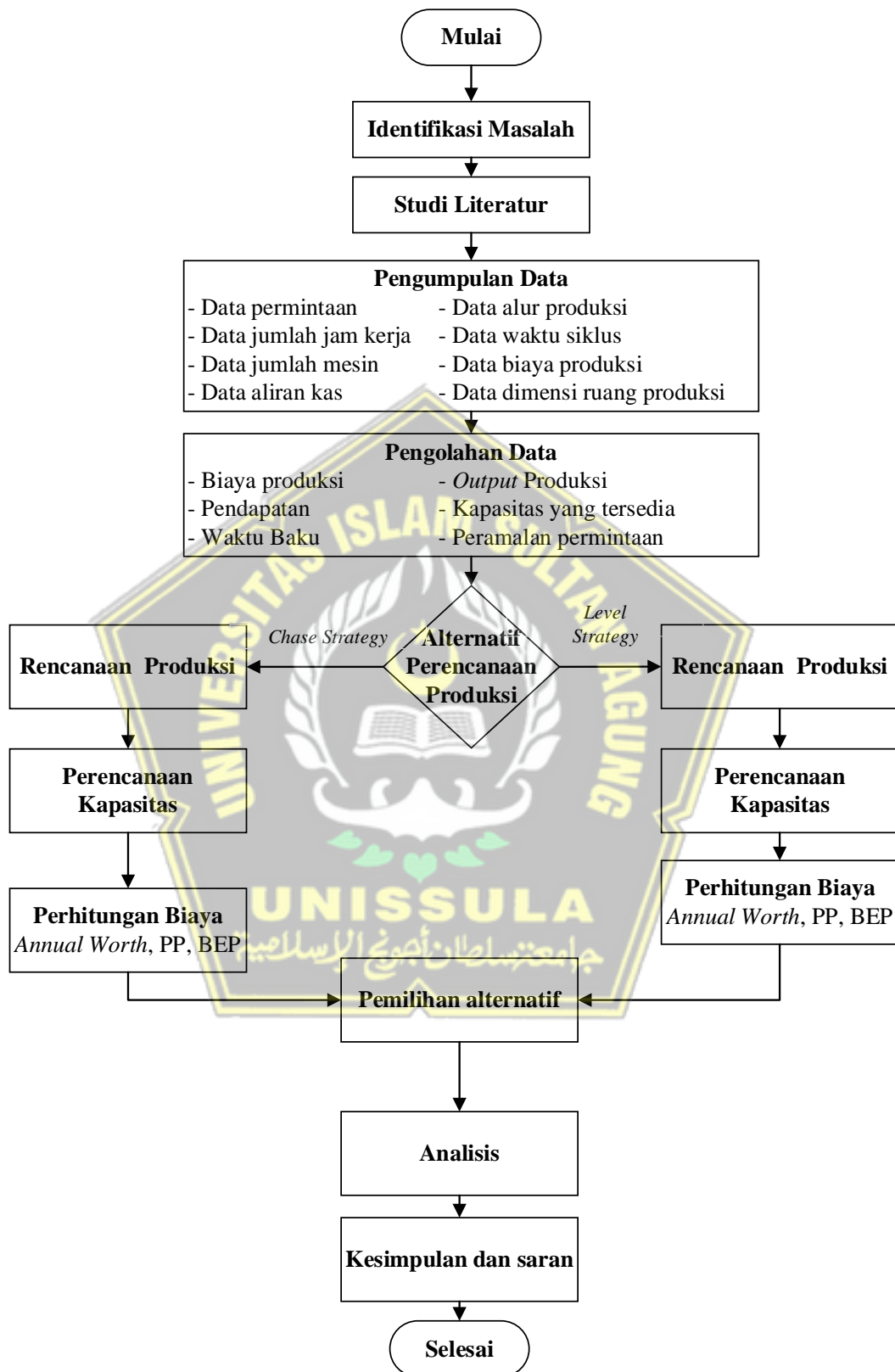
3.9 Diagram Alir

Sub bab ini merupakan tahapan penelitian oleh peneliti. Diagram alir ini berisi urutan pertama kali yang dilakukan dan yang terakhir kali yang dilakukan oleh peneliti. Awal proses penelitian dilakukan dengan melakukan identifikasi masalah. Melalui permasalahan yang ada akan didapatkan tujuan penelitian ini dilakukan.

Tahap selanjutnya adalah studi literatur dimana pada tahap ini merupakan Langkah untuk mengumpulkan teori yang dapat digunakan sebagai acuan peneliti dalam melakukan penelitian. Pada studi literatur ini akan didapatkan tinjauan Pustaka serta landasan teori yang akan digunakan sebagai acuan penelitian. Setelah mendapatkan teori-teori tersebut, dilakukan pengumpulan data.

Pengumpulan data yang dilakukan yaitu melalui pengamatan serta wawancara kepada pihak UMKM. Selanjutnya dilakukan pengolahan data sebagai bahan untuk Analisis permasalahan yang ada. Pada pengolahan data ini akan muncul alternatif yang dapat digunakan solusi terhadap masalah yang ada. Melalui kedua alternatif tersebut keputusan pemilihan solusi yaitu dengan biaya minimum. Tahapan selanjutnya yaitu Analisis.

Analisis yang akan dibahas yaitu terkait kebutuhan kapasitas, analisis ekonomi, dan analisis teknis. Setelah dilakukan analisis akan dilakukan penarikan kesimpulan. Penarikan kesimpulan ini mengacu pada tujuan dari penelitian. Langkah terakhir yaitu pemberian saran bagi pihak terkait. Tahapan penelitian yang dilakukan peneliti dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 flowchart penelitian

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini bersumber dari hasil observasi lapangan, wawancara dengan pihak management UMKM Pesona Cemilan Ringan, dan studi pustaka melalui jurnal, artikel, maupun laporan tugas akhir sebelumnya.

4.1.1 Proses Produksi

Pada proses produksi ini merupakan data yang diperoleh melalui pengamatan dan pengukuran untuk proses pembuatan keripik tempe. Pengukuran data dilakukan untuk tiap 1 lot (1.250gr) keripik tempe jadi. Berikut merupakan proses produksi untuk pembuatan keripik tempe

a. Proses Pemotongan Tempe



Gambar 4.1 Proses Pemotongan Tempe

Proses pemotongan tempe sebagai bahan baku keripik tempe dilakukan menggunakan 1 mesin pemotong tempe yang dioperasikan oleh 1 operator. Proses pemotongan tempe dapat dilihat pada gambar 4.1. Waktu *set up* yang dibutuhkan untuk mempersiapkan proses pemotongan adalah 2 menit, dimana waktu ini dibutuhkan hanya pada saat awal produksi.

b. Pembuatan Adonan



Gambar 4.2 Pembuatan Adonan

Gambar 4.2 menunjukkan proses pembuatan adonan. Proses pembuatan adonan ini merupakan pecampuran bahan-bahan seperti; bawang putih, telur, tepung, masako, air, dan garam yang dicampurkan ke dalam 1 wadah. Pada proses ini dilakukan oleh 1 orang operator. Alat yang dibutuhkan pada proses ini yaitu

- Baskom plastic : 1 buah
- *Mixer* : 1 buah
- *Blender* : 1 buah

Waktu *set up* yang dibutuhkan untuk mempersiapkan proses pembuatan adonan sebesar 2 menit, dimana waktu ini dibutuhkan hanya pada saat awal produksi.

c. Penggorengan Keripik Tempe



Gambar 4.3 Penggorengan Keripik Tempe

Gambar 4.3 menunjukkan proses penggorengan keripik tempe. Pada proses penggorengan keripik tempe dilakukan mulai dari mencelupkan tempe ke adonan,

lalu memasukkan ke dalam penggorengan. Proses ini membutuhkan 2 operator dengan 4 unit penggorengan untuk menghasilkan 1 lot, dimana 1 operator mengoperasikan 2 mesin penggorengan. Alat yang digunakan pada proses ini yaitu:

- Wajan : 4 buah
- Kompor 1 tungku : 4 buah
- Gas elpiji 3kg : 4 buah

Waktu *set up* yang dibutuhkan untuk proses ini yaitu 15 menit, dimana waktu tersebut dibutuhkan hanya pada saat awal produksi.

d. Penirisan Keripik Tempe



Gambar 4.4 Proses Penirisan Keripik Tempe

Gambar 4.4 menunjukkan peralatan yang digunakan untuk proses penirisan keripik tempe. Proses ini merupakan proses lanjutan dari penggorengan keripik tempe, dimana operator pada proses ini merupakan operator dari penggorengan keripik tempe. Peralatan yang digunakan pada proses ini yaitu:

- Saringan minyak : 2 buah
- Tampah : 2 buah

Waktu *set up* yang dibutuhkan pada proses ini yaitu 0.5 menit, dimana waktu tersebut dibutuhkan hanya pada saat awal produksi.

e. Pengemasan Keripik Tempe



Gambar 4.5 Proses Penimbangan Produk



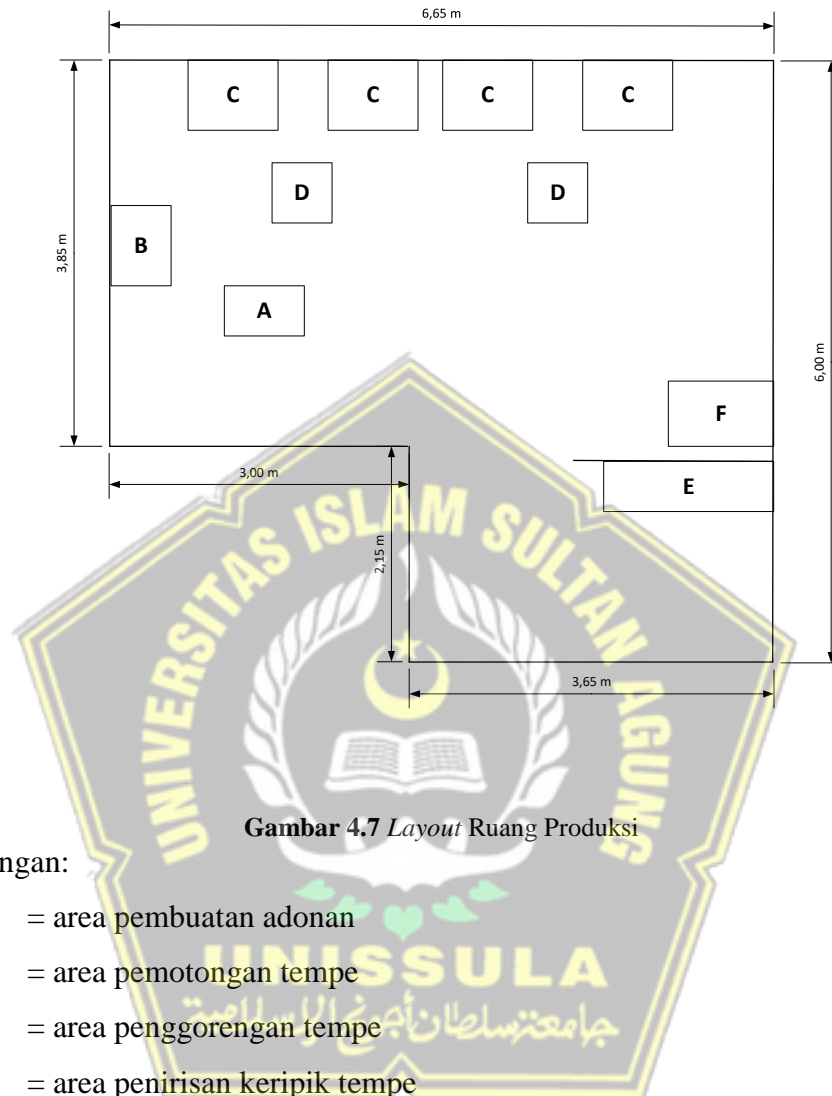
Gambar 4.6 Proses *Sealing* Produk

Gambar 4.5 menunjukkan proses penimbangan produk keripik tempe. Sedangkan gambar 4.6 menunjukkan proses *sealing* menggunakan *sealer* plastic. Proses ini meliputi pengemasan, penimbangan, serta *sealing* kemasan produk. Pada proses ini tidak memerlukan waktu *set up*, sehingga waktu setup pada proses ini sebesar 0 menit. Proses ini dilakukan oleh 1 operator. Peralatan yang digunakan pada proses ini yaitu:

- Timbangan makanan : 1 buah
- Mesin *sealer* : 1 buah

4.1.2 *Layout* Produksi

Berikut merupakan *layout* ruang produksi untuk pembuatan keripik tempe pada UMKM Pesona Cemilan Ringan



Gambar 4.7 *Layout Ruang Produksi*

Keterangan:

- A = area pembuatan adonan
- B = area pemotongan tempe
- C = area penggorengan tempe
- D = area penirisan keripik tempe
- E = area pengemasan
- F = area untuk cuci peralatan

A. Area Pembuatan Adonan

Pada gambar 4.7 simbol A merupakan gambaran untuk proses pembuatan adonan. Pada stasiun kerja ini memiliki ukuran Panjang dan lebar sebesar 0.8 m x 0.5 m.

B. Area Pemotongan Tempe

Pada gambar 4.7 simbol B merupakan gambaran untuk area stasiun kerja pada proses pemotongan tempe. Stasiun kerja ini memiliki ukuran Panjang dan lebar

sebesar 0.8 m x 0.6 m.

C. Area Penggorengan Tempe

Pada gambar 4.7 simbol C merupakan gambaran untuk area stasiun kerja pada proses penggorengan tempe. Stasiun kerja ini memiliki ukuran Panjang dan lebar sebesar 0.9 m x 0.7 m.

D. Area Penirisan Keripik Tempe

Pada gambar 4.7 simbol D merupakan gambaran untuk area stasiun kerja pada proses penirisan keripik tempe. Stasiun kerja ini memiliki ukuran Panjang dan lebar sebesar 0.75 m x 0.75 m.

E. Area Pengemasan

Pada gambar 4.7 simbol E merupakan gambaran untuk area stasiun kerja pada proses pengemasan produk keripik tempe jadi. Stasiun kerja ini memiliki ukuran Panjang dan lebar sebesar 1.7 m x 0.5 m.

4.1.3 Data Permintaan Pasar dan Produksi UMKM

UMKM ini memiliki 2 konsumen tetap yaitu Indomaret di area Semarang dan Cimory. Data total permintaan dan produksi selama 12 bulan terakhir selama bulan Juni 2023 hingga Mei 2024 dapat dilihat melalui Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Data Total Permintaan dan Produksi

Tahun	Bulan	Permintaan (<i>pack</i>)	Produksi (<i>pack</i>)
2023	Juni	2.486	2.386
	Juli	2.432	2.392
	Agustus	2.162	2.162
	September	1.966	1.966
	Oktober	2.232	2.072
	November	2.412	2.352
	Desember	2.786	2.016
2024	Januari	2.252	2.252
	Februari	1.952	1.952
	Maret	3.626	2.806
	April	2.212	1.972
	Mei	2.322	2.322
Total		28.840	26.650

4.1.4 Data Arus Kas

Data ini merupakan laporan keuangan yang didapatkan dari seluruh pendapatan dan beban atau biaya yang dikeluarkan selama 12 bulan sebelumnya.

a. Pendapatan Saat Ini

Harga produk keripik tempe pada UMKM Pesona Cemilan Ringan sebesar Rp 18,000 per *pack*. Tabel 4.2 merupakan total penjualan saat ini

Tabel 4.2 Pendapatan Saat Ini

Tahun	Bulan	Produksi (<i>pack</i>)	Total Nilai Penjualan
2023	Juni	2.386	Rp42.948.000
	Juli	2.392	Rp43.056.000
	Agustus	2.162	Rp38.916.000
	September	1.966	Rp35.388.000
	Oktober	2.072	Rp37.296.000
	November	2.352	Rp42.336.000
	Desember	2.016	Rp36.288.000
2024	Januari	2.252	Rp40.536.000
	Februari	1.952	Rp35.136.000
	Maret	2.806	Rp50.508.000
	April	1.972	Rp35.496.000
	Mei	2.322	Rp41.796.000
Total Pendapatan		26.650	Rp479.700.000

Tabel 4.2 merupakan data hasil arus kas masuk pendapatan yang dimana didapatkan total pendapatan pada 12 bulan sebelumnya sebesar Rp 479.700.000 dengan total produksi sebanyak 26.650 *pack*.

4.2 Pengolahan Data

Dari data yang telah dikumpulkan melalui pengamatan dan pengukuran data, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan pengolahan data untuk merencanakan kapasitas produksi dengan biaya minimum.

4.2.1 Biaya Saat Ini

Pada biaya ini meliputi *fixed cost* (biaya tetap), *overhead cost*, dan *variable cost* (biaya variabel).

A. *Fixed cost*

Pada biaya ini meliputi biaya untuk modal alat dan gaji karyawan yang diperhitungkan secara tahunan

a. **Modal alat**

Menurut Hidayanti, Hasna (2019) peralatan yang digunakan perusahaan tersebut tentunya memiliki umur ekonomis yang berbeda-beda. Penentuan umur ekonomis pada penelitian ini mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Hidayanti, Hasna (2019). Tabel 4.3 merupakan rincian modal peralatan yang digunakan UMKM Pesona Cemilan Ringan

Tabel 4.3 Rincian Modal Peralatan Produksi saat ini

Umur Ekonomis	Uraian	Harga	Jumlah	Total Pengeluaran
5 Tahun	Mesin Pemotong Tempe	Rp1.560.000	1	Rp 1.560.000
	Kompore 1 Tungku	Rp 270.000	4	Rp1.080.000
	Tabung Gas 3 Kg	Rp160.000	4	Rp640.000
	Selang & Regulator Gas	Rp125.000	4	Rp500.000
	<i>Mixer</i>	Rp180.000	1	Rp180.000
	<i>Blender</i>	Rp250.000	1	Rp250.000
	Timbangan	Rp150.000	1	Rp150.000
	<i>Sealer</i>	Rp200.000	1	Rp200.000
Total				Rp 4.560.000
3 Tahun	Wajan	Rp250.000	4	Rp 1,000,000
	Saringan Peniris Minyak	Rp20.000	2	Rp40.000
	Total			
1 Tahun	Baskom Plastik	Rp5.000	1	Rp5.000
	Tampah Anyaman Kayu	Rp20.000	2	Rp40.000
	Total			

Melalui Tabel 4.3 dilakukan perhitungan untuk mengetahui *fixed cost annual* dari modal alat dengan rumus berikut dengan tingkat suku bunga saat ini sebesar 6.25% (Bank Indonesia, 2024)

$$Fc_{annual} = \sum_{t=0}^N E_t (A/P, i\%, t) \quad (4.1)$$

Dimana:

E_t = pengeluaran pada periode ke t

Sehingga,

$$\begin{aligned} Fc_{annual} &= 4,560.000 (A/P, i\%, 5) + 1.040.000 (A/P, i\%, 3) + 45.000 (A/P, \\ &\quad i\%, 1) \\ &= 4,560.000 (A/P, 6.25\%, 5) + 1.040.000 (A/P, 6.25\%, 3) + 45.000 \\ &\quad (A/P, 6.25\%, 1) \\ &= 4,560.000 (0.239) + 1.040.000 (0.376) + 45.000 (1.0625) \\ &= \text{Rp } 1,554,005 \end{aligned}$$

Melalui perhitungan diatas maka *fixed cost* modal alat tahunan sebesar Rp 1,554,005

b. Gaji Karyawan

Tabel 4.4 berikut merupakan rincian biaya untuk gaji karyawan:

Tabel 4.4 Biaya gaji karyawan saat ini

No	Keterangan	Gaji/Hari	Total Karyawan	Total Gaji Karyawan
1	Operator Mesin Pemotong Tempe	Rp 60.000	1	Rp 60.000
2	Operator Pembuatan Adonan	Rp 60.000	1	Rp 60.000
3	Operator Penggorengan	Rp 80.000	2	Rp 160.000
4	Operator Pengemasan	Rp 60.000	1	Rp 60.000
Total Gaji Per Hari				Rp 340.000
Total Gaji Per Tahun				Rp 81.600.000

Melalui Tabel 4.4 dan perhitungan sebelumnya didapatkan rincian biaya tetap (*fixed cost*) seperti pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 *Fixed cost* saat ini

Keterangan	Total
Modal alat	Rp 1.554.005
Gaji karyawan	Rp 81.600.000
Total biaya tetap (<i>fixed cost</i>)	Rp 83.154.005

B. *Overhead cost*

Rincian biaya pada *overhead cost* dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut

Tabel 4.6 *Overhead cost*

Keterangan	Total
Listrik per bulan	Rp 120.000
PDAM per bulan	Rp 65.000
Gas per bulan	Rp 1.360.000
Total <i>overhead cost</i> per bulan	Rp 1.545.000
Total <i>overhead cost</i> per tahun	Rp 18.540.000

C. *Variable cost*

Pada biaya variable ini merupakan biaya bahan baku untuk memproduksi keripik tempe jadi sebanyak 120 *pack* per hari

Tabel 4.7 Biaya Bahan Baku

Keterangan	Quantity	Satuan	Harga/satuan	Total
Tempe	50	Pcs	Rp7.500	Rp375.000
Tepung	10	Kg	Rp13.500	Rp135.000
Minyak	9	Pcs	Rp35.000	Rp315.000
Telur	2,5	Kg	Rp26.000	Rp65.000
Masako	4	Renteng	Rp5.500	Rp22.000
Air Galon	1	Gallon	Rp5.000	Rp5.000
Garam	2	Pcs	Rp3.000	Rp6.000
Sticker	50	Lembar	Rp3.500	Rp175.000

Tabel 4.7 Biaya Bahan Baku (Lanjutan)

Keterangan	Quantity	Satuan	Harga/satuan	Total
Plastik	0,5	Kg	Rp45.000	Rp22.500
Kardus	1	Pcs	Rp11.000	Rp11.000
Total biaya bahan baku				Rp1.131.500

Tabel 4.7 menunjukkan total biaya bahan baku yang digunakan UMKM saat ini. Berdasarkan Tabel 4.7 diketahui bahwa total biaya bahan baku untuk memproduksi 120 *pack* keripik tempe jadi sebesar Rp 1.131.500. Melalui hal tersebut dapat diketahui total biaya bahan baku per *pack* sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Total biaya bahan baku per pack} &= \frac{1.131.500}{120} \\ &= \text{Rp } 9.429 \end{aligned}$$

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa total produksi UMKM Pesona Cemilan Ringan sebesar 26.650 *pack*. Melalui perhitungan tersebut biaya bahan baku per *pack* sebesar Rp 9.429 sehingga total *variable cost* pada 1 tahun terakhir adalah sebagai berikut:

$$\text{Total produksi} = 26.650 \text{ pack}$$

$$\text{Biaya bahan baku} = \text{Rp } 9.429/\text{pack}$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya bahan baku} &= 26.650 \times \text{Rp } 9.429 \\ &= \text{Rp } 251.282.850 \end{aligned}$$

Diketahui bahwa total biaya bahan baku selama 1 tahun terakhir yaitu Rp251.282.850 dimana hal tersebut menjadi *variable cost*, sehingga total *variable cost* 1 tahun terakhir sebesar Rp 251.282.850.

Melalui beberapa perhitungan sebelumnya dapat diketahui total *fixed cost*, *overhead cost*, dan *variable cost*. Total biaya saat ini dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Total biaya saat ini

Keterangan	Total
<i>Fixed cost</i>	Rp 83.154.005
<i>Overhead cost</i>	Rp 18.540.000
<i>Variable cost</i>	Rp 251.282.850
Total biaya pengeluaran saat ini	Rp 352.976.855

4.2.2 Data Waktu Proses Produksi

Pengukuran waktu proses produksi dilakukan sebanyak 15 kali dengan pengukuran menggunakan Stopwatch.

Tabel 4.9 Data Waktu Proses Produksi

Pengamatan Ke-	Pemotongan Tempe (menit)	Pembuatan Adonan (menit)	Penggorengan Tempe (menit)	Penirisan Tempe (menit)	Pengemasan Keripik Tempe (menit)
1	2,90	12,33	10,05	8,98	18,12
2	3,03	12,08	10,09	9,02	18,08
3	2,97	11,97	10,01	8,99	17,97
4	3,08	12,17	10,12	9,05	18,17
5	3,20	12,12	9,98	9,00	18,22
6	3,02	12,03	10,08	9,02	18,13
7	3,12	12,13	10,04	9,01	18,03
8	2,97	11,95	10,05	9,04	18,12
9	3,07	12,25	10,07	9,00	18,17
10	2,93	11,87	10,06	9,04	18,05
11	3,00	12,02	10,08	8,99	18,07
12	2,92	11,83	10,02	8,98	17,93
13	3,10	12,20	10,11	9,03	17,98
14	2,90	11,90	9,98	8,98	17,87
15	3,12	12,28	10,09	9,02	18,18
Jumlah	45,32	181,13	150,82	135,16	271,08
Rata-rata	3,02	12,08	10,05	9,01	18,07

Tabel 4.9 menunjukkan data waktu pada tiap proses produksi. Data tersebut akan diuji kecukupan data serta uji keseragaman data untuk menjukan bahwa data yang dibutuhkan telah seragam dan mencukupi dalam proses penelitian ini. Perhitungan tersebut dapat dilihat berikut ini:

a. Uji Kecukupan Data

Pengukuran waktu pada penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan 95%, sehingga nilai $k = 2$. Rumus yang digunakan untuk menguji tingkat kecukupan data yaitu (Baharuddin et al., 2022)

$$n' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{n (\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2 \quad (4.2)$$

dimana :

k = Tingkat keyakinan = 95% ≈ 2

s = Derajat ketelitian, dalam satuan %

n = Jumlah data pengamatan

n' = Jumlah data teoritis

Menggunakan persamaan (4.2) apabila diterapkan pada data waktu pada proses pemotongan tempe UMKM Pesona Cemilan Ringan, maka perhitungannya adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} n' &= \left[\frac{\frac{2}{0.05} \sqrt{15 (137.02) - (45.32)^2}}{45.32} \right]^2 \\ &= 1,37 \end{aligned}$$

Apabila $n' \leq n$, data dianggap cukup, dan sebaliknya. Tabel 4.10 di bawah ini merupakan hasil perhitungan uji kecukupan data pada tiap tiap proses pembuatan keripik tempe UMKM Pesona Cemilan Ringan.

Tabel 4.10 Hasil Uji Kecukupan Data Tiap Proses

No	Proses	n	n'	Keterangan
1	Pemotongan tempe	15	1,37	Cukup
2	Pembuatan adonan	15	0,24	Cukup
3	Penggorengan tempe	15	0,03	Cukup
4	Penirisan tempe	15	0,02	Cukup
5	Pengemasan tempe	15	0,25	Cukup

b. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data merupakan langkah untuk memastikan bahwa data yang didapatkan adalah data yang berasal dari sistem yang sama. Adapun rumus yang digunakan dalam pengujian keseragaman data adalah

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} \quad (4.3)$$

$$BKA = \bar{x} + k \sigma \quad (4.4)$$

$$BKB = \bar{x} - k \sigma \quad (4.5)$$

Dengan :

BKA = Batas kontrol atas

BKB = Batas kontrol bawah

\bar{x} = Nilai Rata-rata

σ = Standar Deviasi

K = Tingkat keyakinan = 95% \approx 2

Apabila diterapkan pada data waktu proses pemotongan tempe UMKM Pesona Cemilan Ringan, maka didapatkan perhitungan sebagai berikut

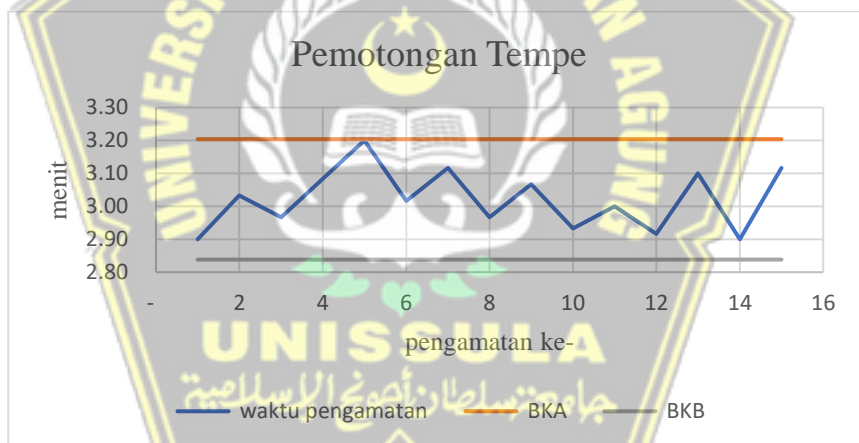
$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{0,12}{15-1}} \\ &= 0,09 \\ BKA &= \bar{x} + k \sigma \\ &= 3,02 + (2 \times 0,09) \\ &= 3,20 \\ BKB &= \bar{x} - k \sigma \\ &= 3,02 - (2 \times 0,09) \\ &= 2,84 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama data lain pada tiap proses pembuatan keripik tempe UMKM Pesona Cemilan Ringan dapat dilihat pada tabel 4.11

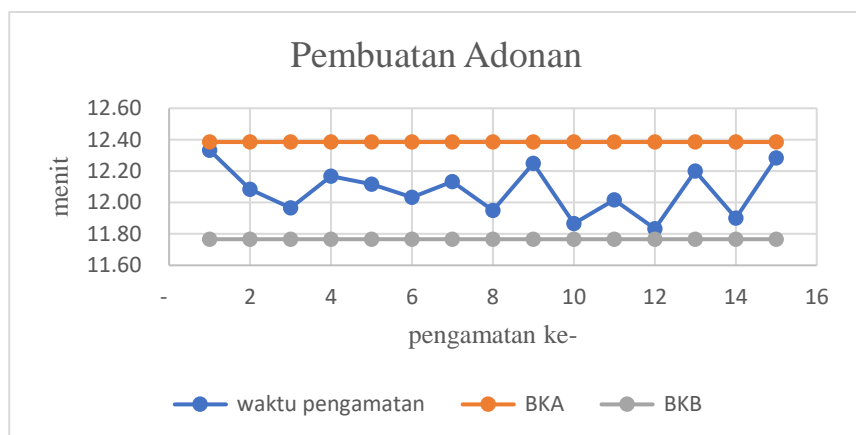
Tabel 4.11 Hasil Uji Keseragaman Data

No	Proses	\bar{x}	S.D	BKA	BKB	Keterangan
1	Pemotongan Tempe	3,02	0,09	3,20	2,84	Seragam
2	Pembuatan Adonan	12,08	0,15	12,38	11,77	Seragam
3	Penggorengan Tempe	10,05	0,04	10,14	9,97	Seragam
4	Penirisan Tempe	9,01	0,02	9,06	8,96	Seragam
5	Pengemasan Tempe	18,07	0,10	18,27	17,87	Seragam

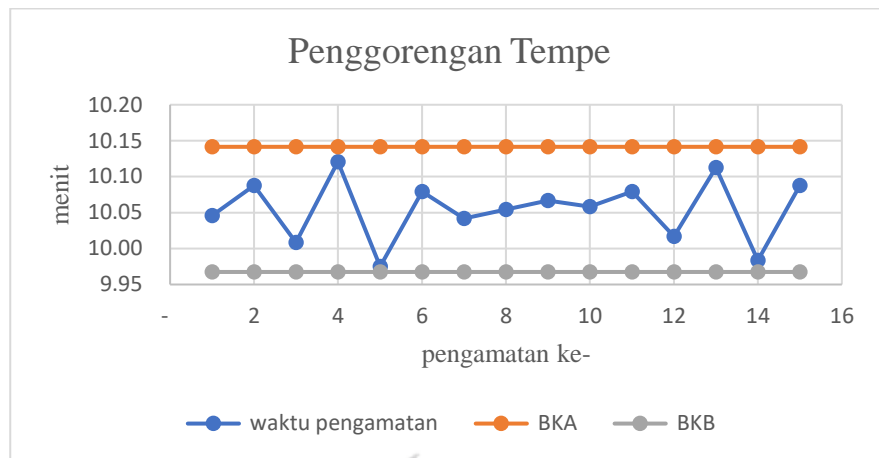
Melalui Tabel 4.11 didapatkan hasil grafik untuk peta kendali tiap proses seperti berikut



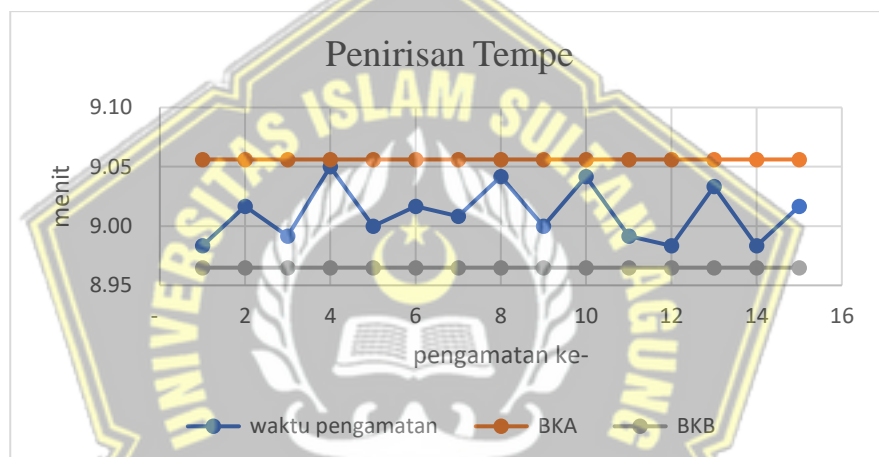
Gambar 4.8 Peta Kendali Waktu Proses Pemotongan Tempe



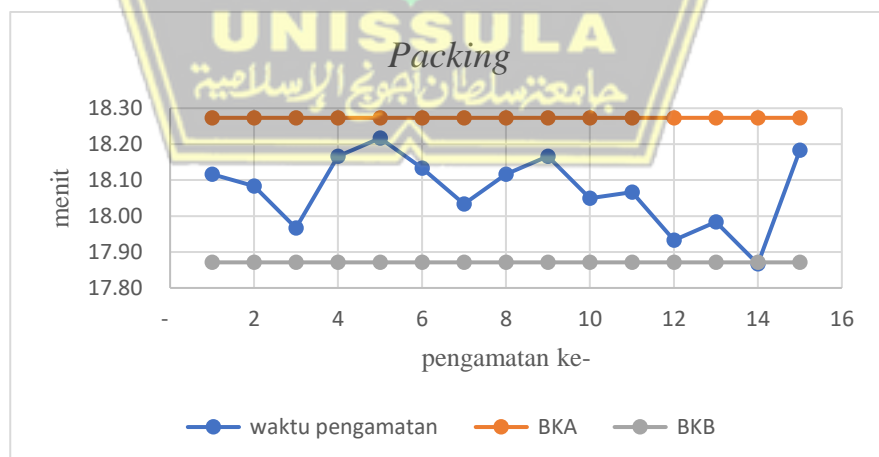
Gambar 4.9 Peta Kendali Waktu Proses Pembuatan Adonan



Gambar 4.10 Peta Kendali Waktu Proses Penggoreng Tempe



Gambar 4.11 Peta Kendali Waktu Proses Penirisan Keripik Tempe



Gambar 4.12 Peta Kendali Waktu Proses Pengemasan

Pada gambar 4.8 menunjukkan grafik peta kendali proses pemotongan tempe. Sedangkan gambar 4.9 menunjukkan grafik peta kendali proses pembuatan adonan. Gambar 4.10 menunjukkan grafik peta kendali proses penggorengan

tempe, serta gambar 4.11 menunjukkan grafik peta kendali proses penirisan keripik tempe, dan gambar 4.12 menunjukkan grafik peta kendali proses pengemasan

4.2.3 Perhitungan *Output Standar*

Untuk menentukan *output* pada waktu baku proses produksi, perlu dilakukan penilaian *rating performance* dan kelonggaran yang dimiliki oleh tenaga kerja yang bersangkutan

a. *Rating Performance Kerja*

Mengacu pada standart metode *Westinghouse System* pada Tabel 2.2, maka Tabel 4.12 merupakan hasil penilaian *rating performance* pada UMKM Pesona Cemilan Ringan

Tabel 4.12 Nilai *performance rating*

Kegiatan	Aspek				Jumlah	
	<i>Skill</i>	<i>Effort</i>	<i>Condition</i>	<i>Consistency</i>		
Memotong Tempe	+0.06	0	+0.02	+0.01	0.09	
Membuat Adonan	+0.11	+0.1	+0.02	+0.01	0.24	
Menggoreng & Meniris Tempe	Operator A	+0.06	+0.05	-0.07	+0.01	0.05
	Operator B	+0.06	+0.02	-0.07	0	0.01
Pengemasan	+0.06	+0.05	0	+0.01	0.12	

Nilai *performance rating* pada Tabel 4.12 didapatkan melalui kriteria berikut

1. Memotong tempe

- *Skill*: operator menguasai penggunaan alat pemotong dengan baik, serta dapat melakukan perawatan terhadap mesin tersebut.
- *Effort*: operator memiliki motivasi bekerja rata-rata, tidak terlalu baik, namun tidak buruk dikarenakan hanya dapat bekerja pada bagiannya.
- *Condition*: Operator bekerja dalam kondisi lingkungan yang mendukung, seperti ruang kerja yang bersih dan alat yang terawat dengan baik
- *Consistency*: Operator mampu mempertahankan produktivitas kerja baik dan stabil sepanjang waktu kerja

2. Membuat adonan

- *Skill*: pekerja dapat membuat adonan dengan sangat baik. Melalui resep yang ada dapat memperkirakan kebutuhan adonan dengan sangat baik
- *Effort*: pekerja memiliki tingkat usaha yang sangat baik, dimana dapat membantu rekan kerja yang lain menyelesaikan tugasnya.
- *Condition*: pekerja bekerja dalam kondisi lingkungan yang mendukung, seperti ruang kerja yang bersih dan alat yang terawat dengan baik
- *Consistency*: pekerja mampu mempertahankan produktivitas kerja baik dan stabil sepanjang waktu kerja

3. Menggoreng tempe (operator A)

- *Skill*: operator menguasai penggunaan alat penggoreng dengan baik, dengan menghasilkan keripik tempe yang sesuai standart dengan tingkat kesalahan yg kecil serta dapat melakukan perawatan terhadap peralatan tersebut.
- *Effort*: pekerja memiliki tingkat usaha yang baik, dimana dapat membantu rekan kerja yang lain menyelesaikan tugasnya.
- *Condition*: kondisi lingkungan kerja secara fisik perlu ada perbaikan untuk dapat memberikan saluran pergantian udara yang lebih besar karena asap dari penggorengan sangat mengganggu pekerja
- *Consistency*: pekerja mampu mempertahankan produktivitas kerja baik dan stabil sepanjang waktu kerja

4. Menggoreng tempe (operator B)

- *Skill*: operator menguasai penggunaan alat penggoreng dengan baik, dengan menghasilkan keripik tempe yang sesuai standart dengan tingkat kesalahan yg kecil serta dapat melakukan perawatan terhadap peralatan penggorengan tersebut.
- *Effort*: pekerja memiliki tingkat usaha yang baik, dimana dapat membantu rekan kerja yang lain menyelesaikan tugasnya, namun tidak sebaik atau sepeka operator A.

- *Condition*: kondisi lingkungan kerja secara fisik perlu ada perbaikan untuk dapat memberikan saluran pergantian udara yang lebih besar karena asap dari penggorengan sangat mengganggu pekerja
- *Consistency*: pekerja perlu meningkatkan produktivitas kerja agar baik dan stabil sepanjang waktu kerja

5. Pengemasan

- *Skill*: operator menguasai penggunaan alat timbangan dan *sealer* dengan baik. Operator menghasilkan takaran timbangan dan hasil *sealing* yang sesuai standart dengan tingkat kesalahan yang kecil, serta dapat melakukan perawatan terhadap mesin tersebut.
- *Effort*: pekerja memiliki tingkat usaha yang baik, dimana dapat membantu rekan kerja yang lain menyelesaikan tugasnya.
- *Condition*: kondisi lingkungan kerja secara fisik rata-rata dari segi pencahayaan, kebisingan, suhu, namun masih perlu ada perbaikan untuk dapat memberikan ventilasi untuk pergantian udara lain
- *Consistency*: pekerja mampu mempertahankan produktivitas kerja baik dan stabil sepanjang waktu kerja

b. Kelonggaran (*Allowance*)

Penentuan waktu kelonggaran dihitung sebagai berikut:

Waktu kerja = 8 jam x 60 = 480 menit

Penentuan kelonggaran untuk menghitung *Allowance* sebagai berikut

(Wahyuda & Setiawannie, 2023):

- Keperluan pribadi = 30 menit
- Kelonggaran untuk *fatigue* = 20 menit
- Kelonggaran hambatan lain = 10 menit

Total kelonggaran = 60 menit

Allowance = $\frac{60}{480} \times 100\% = 11,1\%$

c. Waktu Siklus

Melalui persamaan (2.1) perhitungan untuk proses pemotongan tempe akan dihitung sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 waktu_{siklus} &= \frac{\sum x_i}{n} \\
 &= \frac{45,32}{15} \\
 &= 3,02 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama perhitungan dilakukan untuk tiap proses produksi keripik tempe yang lain. Tabel 4.13 berikut merupakan hasil perhitungan waktu siklus untuk setiap proses produksi keripik tempe

Tabel 4.13 Hasil Waktu Siklus Tiap Proses

No	Proses	Ws (menit)
1	Memotong Tempe	3,02
2	Membuat Adonan	12,08
3	Menggoreng Tempe	10,05
4	Meniris Keripik Tempe	9,01
5	Pengemasan	18,07

d. Waktu Normal

Melalui persamaan (2.2) waktu normal untuk tiap proses memotong tempe pada proses produksi keripik tempe dapat dihitung sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 waktu_{normal} &= waktu_{siklus} \times P \\
 &= 3,02 \times 1,09 \\
 &= 3,29 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama perhitungan dilakukan untuk tiap proses produksi keripik tempe yang lain. Tabel 4.14 berikut merupakan hasil perhitungan waktu normal untuk setiap proses produksi keripik tempe

Tabel 4.14 Hasil Waktu Normal Tiap Proses

No	Proses	Wn (menit)
1	Memotong Tempe	3,29
2	Membuat Adonan	14,97
3	Menggoreng Tempe	10,36
4	Meniris Keripik Tempe	9,28
5	Pengemasan	20,24

e. **Waktu Baku / Standar**

Melalui persamaan (2.3) waktu baku untuk proses memotong tempe pada proses produksi keripik tempe dapat dihitung sebagai berikut

$$\begin{aligned} waktu_{baku} &= waktu_{normal} \times \frac{100\%}{100\% - allowance} \\ &= 3,29 \times \frac{100\%}{100\% - 11.1\%} \\ &= 3,70 \text{ menit} \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama perhitungan dilakukan untuk tiap proses produksi keripik tempe yang lain. Tabel 4.15 berikut merupakan hasil perhitungan waktu baku untuk setiap proses produksi keripik tempe

Tabel 4.15 Hasil Waktu Baku Tiap Proses

No	Proses	Wb (menit)
1	Memotong Tempe	3,70
2	Membuat Adonan	16,84
3	Menggoreng Tempe	11,65
4	Meniris Keripik Tempe	10,44
5	Pengemasan	22,77

f. **Output per Proses Produksi**

Kapasitas proses ini merupakan perhitungan untuk *output* yang dihasilkan tiap proses produksi keripik tempe dalam 1 hari. Adapun perhitungan *output* tiap process yaitu:

$$Output = \frac{jumlah \ jam \ kerja}{waktu \ standar} \quad (4.6)$$

Maka *output* yang dihasilkan untuk process pemotongan tempe yaitu

$$Jumlah \ jam \ kerja = 8 \text{ jam} \times 60 \text{ menit} = 480 \text{ menit}$$

$$Output = \frac{480}{3,70}$$

$$= 129,58 \text{ lot/hari}$$

$$1 \text{ lot} = 1250 \text{ gram (keripik tempe jadi)}$$

$$Output = 129,58 \times 1.250$$

$$\begin{aligned}
 &= 162.000 \text{ gr} \\
 1 \text{ pack} &= 250\text{gr} \\
 \text{Output/pack} &= 162.000 \text{ gr}/250\text{gr} \\
 &= 648\text{pack}
 \end{aligned}$$

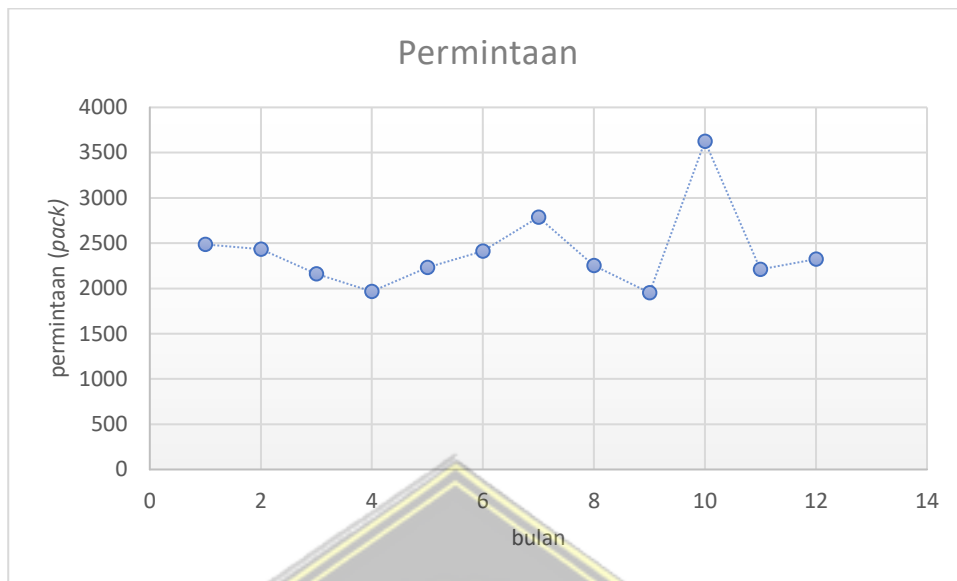
Maka *output* pada proses memotong tempe yaitu 162.000 gram atau 162 kg. *Output* tersebut merupakan bahan untuk dapat menghasilkan 648 *pack* keripik tempe jadi. Perhitungan yang sama akan dilakukan untuk tiap proses pembuatan keripik tempe, hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 4.16

Tabel 4.16 *Output* per Hari Tiap Proses Pembuatan Keripik Tempe

Proses	Wb	Output (lot)	Output (gr)	Output (Kg)	Pack/hari
Memotong Tempe	3,7	129,58	161.975	161,98	648
Membuat Adonan	16,84	28,5	35.625	35,625	143
Menggoreng Tempe	11,65	36,05	38.934	38,934	156
Meniris Keripik Tempe	10,44	40,25	50.313	50,313	201
Pengemasan	22,77	21,08	26.350	26,35	105

4.2.4 Peramalan (*Forecasting*)

Melalui data jumlah permintaan dan produksi mulai bulai juni 2023 hingga mei 2024 dilakukan peramalan pada 12 bulan mendatang untuk melakukan perencanaan kapasitas produksi. Melalui data pada tabel 4.1 dapat diketahui plot data untuk menentukan metode peramalan sebagai berikut



Gambar 4.13 Plot Data Permintaan Konsumen

Pada gambar 4.13 dapat diketahui bahwa plot data tersebut termasuk pola musiman. Metode peramalan yang akan digunakan merupakan metode yang dapat meramalkan hingga 12 bulan mendatang. Pada *software* POM for windows didapatkan beberapa metode time series yang dapat meramalkan hingga 12 periode yaitu *trend projection*, *multiplicative decomposition*, dan *additive decomposition*. Melalui metode tersebut dilakukan perbandingan tingkat error untuk mengetahui tingkat kesalahan terkecil pada tiap metode. Tingkat *error* yang digunakan sebagai pembanding dari ketiga metode time series yaitu MAPE. Tabel 4.17 berikut merupakan perbandingan tingkat *error* pada setiap metode

Tabel 4.17 Perbandingan Tingkat *Error*

No	Metode Peramalan	Tingkat <i>Error</i>
		MAPE
1	<i>Trend Projection</i>	0,125
2	<i>Multiplicative Decomposition</i>	0,104
3	<i>Additive Decomposition</i>	0,123

Berdasarkan hasil error MAPE terkecil pada tabel 4.17 dapat diketahui metode *Multiplicative Decomposition* merupakan metode dengan tingkat error

terkecil, maka 12 bulan yang akan datang hasil peramalan permintaan dapat dilihat pada tabel 4.18 dibawah ini

Tabel 4.18 Hasil Peramalan Permintaan Metode Terpilih

Tahun	Bulan	Peramalan Permintaan (pack)
2024	Juni	2.372
	Juli	3.041
	Agustus	2.595
	September	2.393
	Oktober	2.463
	November	3.157
	Desember	2.693
2025	Januari	2.482
	Februari	2.554
	Maret	3.273
	April	2.791
	Mei	2.572
Total		32.384
Rata-rata		2.699
Maksimum		3.273

Berdasarkan tabel 4.18 didapatkan hasil rata-rata permintaan sebesar 2.699 *pack* dan ramalan maksimum sebesar 3.273 *pack*.

4.2.5 Perencanaan Agregat

Perencanaan agregat ini digunakan untuk mengendalikan persediaan produk. Apabila jumlah produksi melebihi jumlah permintaan, maka kelebihanannya akan disimpan sebagai persediaan (*inventory*). Apabila kondisi yang terjadi sebaliknya maka persediaan akan dikeluarkan untuk memenuhi permintaan. Hal tersebut dapat diterapkan pada UMKM Pesona Cemilan Ringan, dimana produk keripik tempe dapat disimpan selama 4 bulan. Terdapat beberapa strategi yang dapat dilakukan UMKM dalam melakukan perencanaan produksi, yaitu:

1. *Level strategy*

Level strategy merupakan metode perencanaan produksi dengan mendistribusikan nilai rata-rata ramalan permintaan. Melalui metode ini

perencanaan dilakukan menggunakan rata-rata ramalan permintaan sebesar 2.699 *pack* per bulan. Berikut merupakan rincian perencanaan produksi menggunakan *level strategy* dengan masa simpan produk maksimal 4 bulan. Tabel 4.19 merupakan perencanaan produksi dengan *level strategy*

Tabel 4.19 Perencanaan Produksi dengan *Level Strategy*

Tahun	Bulan	Peramalan Permintaan (<i>pack</i>)	Jumlah produksi (<i>pack</i>)	<i>Inventory</i> (<i>pack</i>)	Keterangan
2024	Juni	2.372	2.699	327	Terpenuhi
	Juli	3.041	2.699	-15	Tidak terpenuhi
	Agustus	2.595	2.699	104	Terpenuhi
	September	2.393	2.699	410	Terpenuhi
	Oktober	2.463	2.699	646	Terpenuhi
	November	3.157	2.699	188	Terpenuhi
	Desember	2.693	2.699	6	Terpenuhi
2025	Januari	2.482	2.699	223	Terpenuhi
	Februari	2.554	2.699	368	Terpenuhi
	Maret	3.273	2.699	-206	Tidak terpenuhi
	April	2.791	2.699	-92	Tidak terpenuhi
	Mei	2.572	2.699	127	Terpenuhi

Melalui Tabel 4.19 didapatkan grafik untuk perencanaan produksi dengan *level Strategy* pada gambar 4.14



Gambar 4.14 Grafik Perencanaan dengan *Level Strategy*

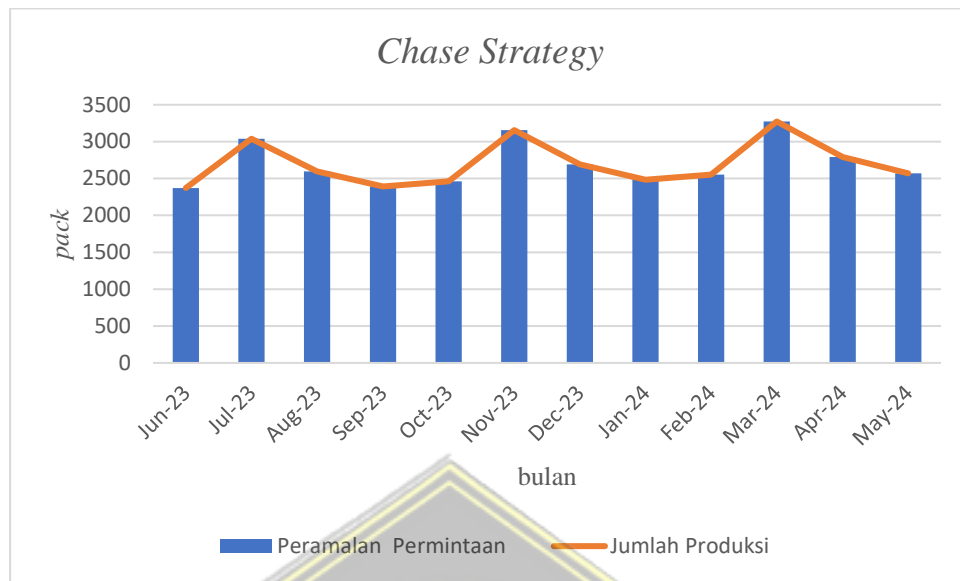
2. Chase strategy

Chase strategy merupakan metode perencanaan produksi dengan tingkat produksi yang bervariasi mengikuti permintaan total. Melalui metode ini dilakukan perencanaan produksi dengan tingkat variasi produksi mengikuti nilai maksimum ramalan permintaan per tahun, dimana nilai tersebut sebesar 3.273 pack per bulan. Tabel 4.20 merupakan perencanaan produksi dengan *Chase Strategy*

Tabel 4.20 Perencanaan Produksi dengan *Chase Strategy*

Tahun	Bulan	Peramalan Permintaan (pack)	Jumlah Produksi (pack)	Keterangan
2024	Juni	2.372	2.372	Terpenuhi
	Juli	3.041	3.041	Terpenuhi
	Agustus	2.595	2.595	Terpenuhi
	September	2.393	2.393	Terpenuhi
	Oktober	2.463	2.463	Terpenuhi
	November	3.157	3.157	Terpenuhi
	Desember	2.693	2.693	Terpenuhi
2025	Januari	2.482	2.482	Terpenuhi
	Februari	2.554	2.554	Terpenuhi
	Maret	3.273	3.273	Terpenuhi
	April	2.791	2.791	Terpenuhi
	Mei	2.572	2.572	Terpenuhi
Total	32.384	32.384		

Melalui Tabel 4.20 didapatkan grafik untuk perencanaan produksi dengan *Chase Strategy* dapat dilihat pada gambar 4.15



Gambar 4.15 Grafik Perencanaan Produksi dengan *Chase Strategy*

4.2.6 Kebutuhan Kapasitas Produksi

Berdasarkan hasil peramalan permintaan akan dikembangkan melalui 2 skenario, yaitu:

1. Perencanaan kapasitas produksi untuk *level strategy*
2. Perencanaan kapasitas produksi untuk *chase strategy*

Melalui kedua scenario tersebut perencanaan akan dibandingkan sebagai bahan pertimbangan perencanaan kapasitas produksi

4.2.6.1 Perencanaan Kapasitas Produksi untuk *Level Strategy*

A. Perencanaan Kapasitas Produksi Berdasarkan Nilai Rata-rata Ramalan Permintaan

Kebutuhan kapasitas ini merupakan perencanaan untuk memenuhi permintaan konsumen dimasa yang akan datang. Langkah pertama untuk perencanaan kapasitas produksi dengan rata-rata sebesar 2.699 *pack* per bulan yaitu mengetahui kebutuhan kapasitas per proses pembuatan keripik tempe.

Hari kerja normal = 20 hari/bulan

Perencanaan kapasitas = 2.699 *pack*/bulan

Perencanaan kapasitas per hari = $\frac{\text{perencanaan kapasitas per bulan}}{\text{hari kerja normal}}$

$$= \frac{2.699}{20}$$

$$= 134,95 \approx 135 \text{ pack/hari}$$

Pada tabel 4.16 dapat diketahui *output* produksi per proses dalam sehari, maka dapat dibandingkan antara kebutuhan produksi dengan kapasitas produksi melalui tabel 4.21 di bawah ini

Tabel 4.21 Kebutuhan Produksi dan Kapasitas Tersedia untuk *Level Strategy*

Proses	Kebutuhan Produksi (<i>pack</i>)	Kapasitas Tersedia (<i>pack</i>)	Keterangan
Memotong Tempe	135	648	Terpenuhi
Membuat Adonan	135	143	Terpenuhi
Menggoreng Tempe	135	156	Terpenuhi
Meniris Keripik Tempe	135	201	Terpenuhi
Pengemasan	135	105	Tidak terpenuhi

Pada tabel 4.21 dapat diketahui keadaan produksi pada proses pembuatan keripik tempe. Terdapat beberapa proses yang tidak memenuhi target kebutuhan produksi, maka dilakukan perencanaan peningkatan kapasitas pada beberapa proses produksinya. Untuk mengetahui kebutuhan mesin untuk tiap proses dapat melalui rumus berikut:

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{\text{kebutuhan produksi}}{\text{kapasitas tersedia}} \quad (4.7)$$

a. Memotong tempe

Pada proses ini diketahui bahwa perhari dapat menghasilkan *output* 648 *pack* menggunakan 1 mesin pemotong tempe yang dioperasikan oleh 1 operator. Pada perencanaan produksi sebesar 135 *pack* dengan menggunakan 1 mesin pemotong tempe telah memenuhi target, maka tidak diperlukan penambahan kapasitas pada proses ini.

b. Membuat adonan

Pada proses ini diketahui bahwa perhari dapat menghasilkan *output* 143 *pack* menggunakan 1 wadah adonan yang dioperasikan oleh 1 operator. Pada perencanaan produksi sebesar 135 *pack* dengan menggunakan 1 unit pembuat

adonan telah memenuhi target, maka tidak diperlukan penambahan kapasitas pada proses ini.

c. Menggoreng tempe

Proses menggoreng keripik tempe pada saat ini menggunakan 4 penggorengan yang dioperasikan 2 operator untuk menghasilkan 1 lot. Pada proses menggoreng tempe diketahui bahwa perhari dapat menghasilkan *output* 156 *pack* dimana *output* tersebut telah memenuhi perencanaan produksi sebesar 135 *pack*, maka tidak perlu adanya penambahan alat.

d. Meniriskan keripik tempe

Proses meniriskan keripik tempe saat ini menggunakan 2 wadah berupa tampah dari anyaman bambu untuk menghasilkan 1 lot. Pada proses meniriskan keripik tempe diketahui bahwa perhari dapat menghasilkan *output* sebanyak 201 *pack* dalam perhitungan 1 lot dimana *output* tersebut telah memenuhi perencanaan produksi sebesar 135 *pack*, maka tidak perlu adanya penambahan alat.

e. Pengemasan keripik tempe

Proses Pengemasan ini menggunakan 1 alat *sealer* dan 1 alat timbangan makanan yang dioperasikan oleh 1 operator. Pada proses ini diketahui bahwa perhari dapat menghasilkan *output* sebanyak 105 *pack*, dengan perencanaan produksi 135 *pack* maka memerlukan tambahan peralatan. Perhitungan kebutuhan mesin adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan mesin} &= \frac{135}{105} \\ &= 1,29 \approx 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

Melalui perhitungan diatas diketahui bahwa memerlukan 1 unit pengemasan tambahan. Satu unit pengemasan tambahan tersebut yaitu berupa 1 mesin *sealer* dan 1 timbangan makanan.

B. Perhitungan Kelayakan Investasi dengan Produksi Hasil Rata-Rata Peramalan Permintaan

Perencanaan produksi per bulan akan dibuat sebanyak 2.699 *pack* dengan per harinya 135 *pack*. Melalui peningkatan produksi tersebut terdapat beberapa unit produksi yang akan dilakukan investasi untuk penambahan kapasitas. Berikut

merupakan rencana investasi penambahan alat untuk penambahan kapasitas produksi pada UMKM Pesona Cemilan Ringan. Rincian barang yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 4.22

- Proses pengemasan keripik tempe = 1 unit pengemasan

Tabel 4.22 Daftar Rencana Investasi Barang untuk *Level Strategy*

No	Uraian	Harga	Jumlah	Total
1	Timbangan	Rp150.000	1	Rp150.000
2	<i>Sealer</i>	Rp200.000	1	Rp200.000
Total				Rp350.000

a) **Perhitungan Depresiasi Mesin**

Depresiasi merupakan pengurangan suatu nilai pada asset akibat usia maupun pemakaian. Nilai depresiasi dapat dihitung dengan rumus berikut

$$\text{Depresiasi mesin} = \frac{\text{harga mesin} - \text{nilai sisa}}{\text{umur ekonomis}} \quad (4.8)$$

Melalui persamaan (4.8) berikut merupakan perhitungan depresiasi dengan nilai sisa 0 dari setiap unit pada perencanaan kapasitas UMKM

$$\begin{aligned} \text{Depresiasi timbangan} &= \frac{\text{Rp } 150.000 - 0}{5} \\ &= \text{Rp } 30.000 \end{aligned}$$

Dengan rumus yang sama dilakukan perhitungan nilai depresiasi tiap unit. Hasil nilai depresiasi tersebut dapat dilihat pada tabel 4.23 di bawah ini

Tabel 4.23 Nilai Depresiasi Per Unit untuk *Level Strategy*

Item	Jumlah	Harga Per Unit	Harga Total	Umur Ekonomis	Penyusutan
Timbangan	1	Rp150.000	Rp150.000	5	Rp30.000
<i>Sealer</i>	1	Rp200.000	Rp200.000	5	Rp 0.000
Total					Rp70.000

b) Annual Revenue

Annual Revenue merupakan pendapatan dari penjualan keripik tempe ini selama 1 tahun. Berdasarkan Tabel 4.19 dimana terdapat perencanaan produksi menggunakan *level strategy* dengan nilai rata-rata sebesar 2.699 *pack* per bulan, maka Tabel 4.24 di bawah ini merupakan estimasi pendapatan dengan harga keripik tempe sebesar Rp 18.000/*pack*

Tabel 4.24 *Annual Revenue* dengan Rata-rata Peramalan

Tahun	Bulan	Peramalan Permintaan (<i>pack</i>)	Estimasi Penjualan (<i>pack</i>)	Total harga penjualan
2024	Juni	2.372	2.372	Rp 42.696.000
	Juli	3.041	3.026	Rp 54.468.000
	Agustus	2.595	2.595	Rp 46.710.000
	September	2.393	2.393	Rp 43.074.000
	Oktober	2.463	2.463	Rp 44.334.000
	November	3.157	3.157	Rp 56.826.000
	Desember	2.693	2.693	Rp 48.474.000
2025	Januari	2.482	2.482	Rp 44.676.000
	Februari	2.554	2.554	Rp 45.972.000
	Maret	3.273	3.067	Rp 55.206.000
	April	2.791	2.699	Rp 48.582.000
	Mei	2.572	2.572	Rp 46.296.000
Total pendapatan penjualan			32.073	Rp 577.314.000

c) Annual Cost

Annual Cost merupakan nilai yang harus dikeluarkan setiap tahun. *Annual cost* ini terdiri dari *fixed cost*, *overhead cost*, dan *variable cost*.

- **Fixed cost**

Fixed cost merupakan biaya yang dikeluarkan pada penambahan investasi alat serta penambahan gaji karyawan. Berikut merupakan rincian biaya tetap (*fixed cost*) dengan perencanaan produksi 2.699 *pack*.

a. Modal alat

Tabel 4.25 di bawah ini merupakan rincian biaya peralatan yang digunakan pada UMKM Pesona Cemilan Ringan

Tabel 4.25 Rincian Penambahan Modal Alat untuk *level strategy*

Umur Ekonomis	Uraian	Harga	Jumlah	Total Pengeluaran
5 Tahun	Mesin Pemotong Tempe	Rp1.560.000	1	Rp1.560.000
	Kompor 1 Tungku	Rp270.000	4	Rp1.080.000
	Tabung Gas 3 Kg	Rp160.000	4	Rp640.000
	Selang & Regulator Gas	Rp125.000	4	Rp500.000
	Mixer	Rp180.000	1	Rp180.000
	Blender	Rp250.000	1	Rp250.000
	Timbangan Makanan	Rp150.000	2	Rp300.000
	Sealer	Rp200.000	2	Rp400.000
	Total			Rp4.910.000
3 Tahun	Wajan	Rp250.000	4	Rp1.000.000
	Saringan Peniris Minyak	Rp20.000	2	Rp40.000
	Total			Rp1.040.000
1 Tahun	Baskom Plastik	Rp5.000	1	Rp5.000
	Tampah Anyaman Kayu	Rp20.000	2	Rp40.000
	Total			Rp45.000

Melalui Tabel 4.25 dilakukan perhitungan untuk mengetahui *fixed cost annual* dari modal alat melalui persamaan (4.1) berikut dengan tingkat suku bunga sebesar 6.25%

$$\begin{aligned}
 Fc_{\text{annual}} &= 4.910.000 (A/P, i\%, 5) + 1.040.000 (A/P, i\%, 3) + \\
 &\quad 45.000 (A/P, i\%, 1) \\
 &= 4.910.000 (A/P, 6.25\%, 5) + 1.040.000 (A/P, 6.25\%, \\
 &\quad 3) + 45.000 (A/P, 6.25\%, 1) \\
 &= 4.910.000 (0,239) + 1.040.000 (0,376) + 45.000 \\
 &\quad (1,0625) \\
 &= \text{Rp } 1.637.655
 \end{aligned}$$

Melalui perhitungan diatas maka *fixed cost* modal alat tahunan sebesar Rp 1.637.655

b. Gaji Karyawan

Tabel 4.26 di bawah ini merupakan rincian biaya untuk gaji karyawan

Tabel 4.26 Biaya gaji karyawan pada perencanaan dengan *level strategy*

No	Keterangan	Gaji/Hari	Total Karyawan	Total Gaji Karyawan
1	Operator Mesin Pemotong Tempe	Rp60.000	1	Rp60.000
2	Operator Pembuatan Adonan	Rp60.000	1	Rp60.000
3	Operator Penggorengan	Rp80.000	2	Rp160.000
4	Operator Pengemasan	Rp60.000	2	Rp120.000
Total Gaji Per Hari				Rp400.000
Total Gaji Per Tahun				Rp96.000.000

Melalui perhitungan sebelumnya didapatkan rincian biaya tetap (*fixed cost*) yang dapat dilihat pada Tabel 4.27

Tabel 4.27 *Fixed cost* usulan untuk *level strategy*

Keterangan	Total
Modal alat	Rp1.637.655
Gaji karyawan	Rp96.000.000
Total biaya tetap (<i>fixed cost</i>)	Rp97.637.655

- **Variable cost**

Berdasarkan Tabel 4.24 dapat diketahui bahwa estimasi total penjualan UMKM Pesona Cemilan Ringan sebesar 32.073 *pack*. Melalui perhitungan tersebut biaya bahan baku per *pack* sebesar Rp 9.429 sehingga total *variable cost* pada 1 tahun di masa yang akan datang adalah sebagai berikut

Total produksi = 32.073 *pack*

Biaya bahan baku = Rp 9.429/*pack*

Total biaya bahan baku = 32.073 x Rp 9.429

$$= \text{Rp } 302.417.317$$

Diketahui bahwa total biaya bahan baku selama 1 tahun dimasa yang akan datang yaitu Rp 302.417.317 dimana hal tersebut menjadi *variable cost*, sehingga total *variable cost* 1 tahun terakhir sebesar Rp 302.417.317.

Melalui beberapa perhitungan sebelumnya dapat diketahui total *fixed cost*, *overhead cost*, dan *variable cost* dimana nilai *overhead cost* dapat dilihat pada Tabel 4.6. Total *annual cost* dapat dilihat pada Tabel 4.28.

Tabel 4.28 *Annual Cost* untuk *Level Strategy*

Keterangan	Total
<i>Fixed cost</i>	Rp97.637.655
<i>Overhead cost</i>	Rp18.540.000
<i>Variable cost</i>	Rp302.417.317
Depresiasi peralatan	Rp70.000
Total biaya pengeluaran saat ini	Rp418.664.972

d) Annual Worth

Nilai *annual worth* ini dapat dihitung melalui rumus berikut:

$$\text{EUAR} = \text{annual revenue}$$

$$\text{EUAC} = \text{annual cost}$$

Dimana:

$\text{EUAR} = \text{Equivalent Uniform Annual Revenue}$ (Penerimaan tahunan yang seragam)

$\text{EUAC} = \text{Equivalent Uniform Annual Cost}$ (Biaya investasi tahunan yang seragam)

Suatu investasi dikatakan layak jika:

$$\text{EUAR} - \text{EUAC} \geq 0$$

Maka,

$$\text{EUAR} = \text{Rp } 577.314.000$$

$$\text{EUAC} = \text{Rp } 418.664.972$$

$$\text{Annual worth} = \text{EUAR} - \text{EUAC}$$

$$= 577.314.000 - 418.664.972$$

$$= \text{Rp } 158.649.028$$

Dari perhitungan diatas didapatkan nilai *Annual worth* pada tahun pertama sebesar Rp 158.649.028 dimana hasil tersebut bernilai positif atau lebih dari nol, maka penambahan mesin pada peningkatan kapasitas produksi ini dikatakan layak

e) ***Payback Period***

Payback period ini merupakan perhitungan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan untuk dana investasi penambahan kapasitas dapat kembali seutuhnya. Perhitungan PP dapat melalui persamaan (2.9) berikut:

$$\text{Investasi awal} = \text{biaya alat baru} + \text{biaya karyawan tambahan}$$

$$= \text{Rp } 350.000 + \text{Rp } 60.000$$

$$= \text{Rp } 410.000$$

$$\text{Pendapatan bersih} = \text{pendapatan usulan} - \text{pengeluaran}$$

$$= 577.314.000 - 418.562.202$$

$$= \text{Rp } 158.751.798$$

$$\text{PP} = \frac{410.000}{158.751.798} \times 1 \text{ tahun}$$

$$= 0,031 \text{ bulan} \approx 1 \text{ hari}$$

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui perhitungan *payback period* dalam investasi peningkatan produksi keripik tempe adalah 1 hari. Karena hasil perhitungan tersebut lebih cepat dengan lama pengembalian kurang dari umur ekonomis mesin maka investasi layak dilakukan.

f) ***Internal Rate of Return (IRR)***

Internal rate of return merupakan suatu indikator untuk menentukan efisiensi dari sebuah investasi. Untuk mendapatkan nilai IRR dapat menggunakan persamaan (2.7):

$$EUAR - EUAC = 0$$

$$577.314.000 - 418.664.972 (A/P, i\%, 1) = 0$$

$$577.314.000 = 418.664.972 (A/P, i\%, 1)$$

$$\frac{577.314.000}{418.664.972} = (A/P, i\%, 1)$$

$$1,379 = (A/P, i\%, 1)$$

Melalui hasil tersebut nilai i akan dicari melalui table bunga sehingga $(A/P, i\%, 1) = 1,379$.

Bila dimasukkan $i = 35\%$ maka diperoleh: $(A/P, i\%, 1) = 1,35$

Bila dimasukkan $i = 40\%$ maka diperoleh: $(A/P, i\%, 1) = 1,40$

Maka dilakukan interpolasi untuk mendapatkan nilai $i\%$ untuk nilai 1,379 dalam bentuk persamaan berikut:

$$\frac{40 - i}{40 - 35} = \frac{1,40 - 1,379}{1,40 - 1,35}$$

$$\frac{40 - i}{5} = \frac{0,021}{0,05}$$

$$40 - i = 2,1$$

$$i = 37,9\%$$

Dari hasil perhitungan tersebut nilai IRR lebih besar dari suku bunga saat ini sehingga usaha layak diterima. IRR UMKM Pesona Cemilan Ringan menghasilkan nilai 37,9% lebih besar ($>$) dari suku bunga 6,25% sehingga rencana investasi UMKM Pesona Cemilan Ringan diterima.

g) Break Even Point (BEP)

BEP merupakan langkah untuk memperkirakan keadaan UMKM tidak mengalami kerugian, dimana informasi yang diberikan mengenai penjualan paling sedikit yang harus selalu dijaga agar tidak merugi. Berikut merupakan perhitungan BEP pada UMKM Pesona Cemilan Ringan.

$$\text{BEP} = \frac{F_c}{P - V_c}$$

$$= \frac{97.637.655}{18.000 - 9.429}$$

$$= 11.392 \text{ pack}$$

Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan nilai BEP sebesar 11.392, dimana UMKM tersebut berada titik impas pada saat produksi sebanyak 11.392 pack.

h) **Perhitungan *Lost sales***

Pada Tabel 4.19 dapat dilihat bahwa beberapa bulan terjadi kegagalan pemenuhan permintaan dengan total 283 *pack*, total *lost sales* pada perencanaan ini dapat dihitung melalui rumus berikut

$$\begin{aligned} \text{Harga produksi} &= \text{variable cost} + \text{overhead cost per produk} \\ &= 9.429 + \left(\frac{18.540.000}{2.699}\right) \\ &= 9.429 + 572,43 \\ &= 10.000 \end{aligned}$$

sehingga,

$$\begin{aligned} \text{Lost sales} &= (18.000-10.000) \times 283 \\ &= 8.000 \times 283 \\ &= \text{Rp}2.264.000 \end{aligned}$$

4.2.6.2 **Perencanaan Kapasitas Produksi untuk *Chase strategy***

A. **Perencanaan Kapasitas Saat Produksi Berdasarkan Nilai Maksimum Ramalan Permintaan**

Kebutuhan kapasitas ini merupakan perencanaan untuk memenuhi permintaan konsumen dimasa yang akan datang. Langkah pertama untuk perencanaan kapasitas produksi dengan rata-rata sebesar 3.273 *pack* per bulan yaitu mengetahui kebutuhan kapasitas per proses pembuatan keripik tempe.

$$\text{Hari kerja normal} = 20 \text{ hari/bulan}$$

$$\text{Perencanaan kapasitas} = 3.273 \text{ pack/bulan}$$

$$\begin{aligned} \text{Perencanaan kapasitas per hari} &= \frac{\text{perencanaan kapasitas per bulan}}{\text{hari kerja normal}} \\ &= \frac{3.273}{20} \\ &= 163,65 \approx 164 \text{ pack/hari} \end{aligned}$$

Pada tabel 4.16 dapat diketahui *output* produksi per proses dalam sehari, maka dapat dibandingkan antara kebutuhan produksi dengan kapasitas produksi melalui tabel 4.29 di bawah ini.

Tabel 4.29 Kebutuhan Produksi dan Kapasitas Tersedia untuk *Chase Strategy*

Proses	Kebutuhan Produksi (pack)	Kapasitas Tersedia (pack)	Keterangan
Memotong Tempe	164	648	Terpenuhi
Membuat Adonan	164	143	Tidak terpenuhi
Menggoreng Tempe	164	156	Tidak terpenuhi
Meniris Keripik Tempe	164	201	Terpenuhi
Pengemasan	164	105	Tidak terpenuhi

Pada tabel 4.29 dapat diketahui keadaan produksi pada proses pembuatan keripik tempe. Terdapat beberapa proses yang tidak memenuhi target kebutuhan produksi, maka dilakukan perencanaan peningkatan kapasitas pada beberapa proses produksinya. Untuk mengetahui kebutuhan mesin untuk tiap proses dapat melalui persamaan (3.7)

a. Memotong tempe

Pada proses ini diketahui bahwa perhari dapat menghasilkan *output* 648 *pack* menggunakan 1 mesin pemotong tempe yang dioperasikan oleh 1 operator. Pada perencanaan produksi sebesar 164 *pack* dengan menggunakan 1 mesin pemotong tempe mentah telah memenuhi target, maka tidak diperlukan penambahan kapasitas pada proses ini.

b. Membuat adonan

Pada proses ini diketahui bahwa perhari dapat menghasilkan *output* 143 *pack* menggunakan 1 unit pembuat adonan yang dioperasikan oleh 1 operator.

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{143}{137} = 1 \text{ unit}$$

Pada perencanaan produksi sebesar 164 *pack* membutuhkan 1 mesin atau wadah untuk membuat adonan, maka perlu ditambahkan 1 unit pengadon berupa wadah (baskom), *mixer*, dan *blender* untuk perencanaan produksi 164 *pack*.

c. Menggoreng tempe

Proses menggoreng keripik tempe pada saat ini menggunakan 4 penggorengan yang dioperasikan 2 operator untuk menghasilkan 1 lot. Pada proses menggoreng tempe diketahui bahwa perhari dapat menghasilkan *output* 156 pack dalam perhitungan 1 lot. Untuk mengetahui kebutuhan mesin tambahan untuk memproduksi 164 pack yaitu

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{164}{156} = 1 \text{ unit}$$

Pada perencanaan produksi sebesar 164 pack dibutuhkan 1 unit penggorengan tambahan. Unit tambahan pada proses ini meliputi 1 wajan, 1 kompor, 1 tabung gas 3kg, dan 1 selang & regulator gas

d. Meniriskan keripik tempe

Proses meniriskan keripik tempe saat ini menggunakan 2 wadah untuk menghasilkan 1 lot. Pada proses meniriskan keripik tempe diketahui bahwa perhari dapat menghasilkan *output* sebanyak 201 pack. Pada perencanaan produksi sebesar 164 pack dengan menggunakan 2 unit peniris telah memenuhi target, maka tidak diperlukan penambahan kapasitas pada proses ini.

e. Pengemasan keripik tempe

Proses pengemasan ini menggunakan 1 alat *sealer* dan timbangan dengan 1 operator. Pada proses ini diketahui bahwa perhari dapat menghasilkan *output* sebanyak 105 pack, dengan perencanaan produksi 164 pack maka kebutuhan mesin sebagai berikut.

$$\text{Kebutuhan mesin} = \frac{164}{105} = 1 \text{ unit}$$

Pada perencanaan produksi sebanyak 164 pack dibutuhkan 1 unit pengemasan. Pada proses pengemasan ini membutuhkan timbangan serta *sealer*, maka perlu ditambahkan 1 timbangan dan 1 *sealer* untuk produksi 164 pack.

B. Perhitungan Kelayakan Investasi dengan Produksi Hasil Maksimum Peramalan Permintaan

Perencanaan produksi per bulan akan dibuat sebanyak 3.273 pack dengan per harinya 164 pack. Melalui peningkatan produksi tersebut terdapat beberapa unit produksi yang akan dilakukan investasi untuk penambahan kapasitas. Berikut

merupakan rencana investasi penambahan kapasitas produksi pada UMKM Pesona Cemilan Ringan. Rincian barang yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 4.30

- a. Proses membuat adonan = 1 unit pengadon
- b. Proses menggoreng tempe = 1 unit penggorengan
- c. Proses Pengemasan = 1 unit Pengemasan

Tabel 4.30 Daftar Rencana Investasi Barang *Chase Strategy*

No	Uraian	Harga	Jumlah	Total
1	Baskom	Rp20.000	1	Rp20.000
2	Mixer	Rp180.000	1	Rp180.000
3	Blender	Rp250.000	1	Rp250.000
4	Wajan	Rp250.000	1	Rp250.000
5	Kompor 1 Tungku	Rp270.000	1	Rp270.000
6	Gas 3kg	Rp160.000	1	Rp160.000
7	Selang & Regulator Gas	Rp125.000	1	Rp125.000
8	Timbangan	Rp65.000	1	Rp65.000
9	Sealer	Rp150.000	1	Rp150.000
Total				Rp 1.470.000

a) Perhitungan Depresiasi Mesin

Pada perhitungan kelayakan dibutuhkan untuk mengetahui nilai depresiasi dari suatu investasi mesin. Berikut merupakan perhitungan depresiasi dengan nilai sisa 0 dari setiap unit pada perencanaan peningkatan kapasitas UMKM Pesona Cemilan Ringan

$$\begin{aligned}
 \text{Depresiasi baskom} &= \frac{\text{harga total baskom} - \text{nilai sisa}}{\text{umur ekonomis}} \\
 &= \frac{\text{Rp } 20.000 - 0}{2} \\
 &= \text{Rp } 10.000
 \end{aligned}$$

Dengan rumus yang sama dilakukan perhitungan nilai depresiasi tiap unit. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 4.31 berikut

Tabel 4.31 Nilai Depresiasi Per Unit untuk *Chase Strategy*

Item	Jumlah	Harga Per Unit	Harga Total	Umur Ekonomis	Penyusutan
Baskom	1	Rp20.000	Rp20.000	2	Rp10.000
Mixer	1	Rp180.000	Rp180.000	5	Rp36.000
Blender	1	Rp250.000	Rp250.000	5	Rp50.000
Wajan	1	Rp250.000	Rp250.000	3	Rp83.333
Kompor 1 Tungku	1	Rp 270.000	Rp 270.000	5	Rp54.000
Gas 3kg	1	Rp160.000	Rp160.000	5	Rp32.000
Selang & Regulator Gas	1	Rp125.000	Rp125.000	5	Rp25.000
Timbangan	1	Rp65.000	Rp65.000	3	Rp21.667
Sealer	1	Rp150.000	Rp150.000	3	Rp50.000
Total					Rp362.000

b) *Annual Revenue*

Annual Revenue merupakan pendapatan penjualan keripik tempe selama 1 tahun. Berdasarkan hasil peramalan permintaan dengan nilai maksimum sebesar 3.273 *pack*/bulan, maka Tabel 4.32 merupakan estimasi pendapatan dengan harga keripik tempe sebesar Rp 18.000/*pack*

Tabel 4.32 *Annual Revenue* dengan Nilai Maksimum Peramalan

Tahun	Bulan	Produksi (<i>pack</i>)	Total Nilai Penjualan
2024	Juni	2.372	Rp42.696.000
	Juli	3.041	Rp54.738.000
	Agustus	2.595	Rp46.710.000
	September	2.393	Rp43.074.000
	Oktober	2.463	Rp44.334.000
	November	3.157	Rp56.826.000
	Desember	2.693	Rp48.474.000
2025	Januari	2.482	Rp44.676.000
	Februari	2.554	Rp45.972.000
	Maret	3.273	Rp58.914.000
	April	2.791	Rp50.238.000
	Mei	2.572	Rp46.296.000
Total pendapatan penjualan		32.386	Rp582.948.000

c) *Annual Cost*

Annual Cost merupakan pengeluaran yang harus dikeluarkan untuk setiap periodenya atau 1 tahun. *Annual cost* ini terdiri dari *fixed cost*, *overhead cost*, dan *variable cost*.

- *Fixed cost*

Fixed cost merupakan biaya yang dikeluarkan pada penambahan investasi alat serta penambahan gaji karyawan. Pada perencanaan ini dilakukan produksi 2.699 pack per bulan. Berikut merupakan rincian biaya tetap (*fixed cost*) dengan perencanaan produksi 2.699 pack.

a. **Modal alat**

Tabel 4.33 berikut merupakan rincian biaya peralatan yang digunakan pada UMKM Pesona Cemilan Ringan

Tabel 4.33 Rincian Penambahan Modal Alat untuk *Chase Strategy*

Umur Ekonomis	Uraian	Harga	Jumlah	Total Pengeluaran
5 Tahun	Mesin Pemotong Tempe	Rp1.560.000	1	Rp1.560.000
	Kompor 1 Tungku	Rp270.000	5	Rp1.350.000
	Tabung Gas 3kg	Rp160.000	5	Rp800.000
	Selang & Regulator Gas	Rp125.000	5	Rp625.000
	Mixer	Rp180.000	2	Rp360.000
	Blender	Rp250.000	2	Rp500.000
	Timbangan Makanan	Rp150.000	2	Rp300.000
	Sealer	Rp200.000	2	Rp400.000
	Total			
3 Tahun	Wajan	Rp250.000	5	Rp1.250.000
	Saringan Peniris Minyak	Rp20.000	2	Rp40.000
	Total			
1 Tahun	Baskom Plastik	Rp5.000	2	Rp10.000
	Tampah Anyaman Kayu	Rp20.000	2	Rp40.000
	Total			

Melalui Tabel 4.33 dilakukan perhitungan untuk mengetahui *fixed cost annual* dari modal alat melalui persamaan (4.1) dengan tingkat suku bunga sebesar 6,25%

$$\begin{aligned}
 Fc_{annual} &= 5.895.000 (A/P, i\%, 5) + 1.290.000 (A/P, i\%, 3) + 50.000 \\
 &\quad (A/P, i\%, 1) \\
 &= 5.895.000 (A/P, 6.25\%, 5) + 1.290.000 (A/P, 6.25\%, 3) + \\
 &\quad 50.000 (A/P, 6.25\%, 1) \\
 &= 5.895.000 (0,239) + 1.290.000 (0,376) + 50.000 (1,0625) \\
 &= \text{Rp } 1.947.070
 \end{aligned}$$

Melalui perhitungan diatas maka *fixed cost* modal alat tahunan sebesar Rp 1.947.070

b. Gaji Karyawan

Tabel 4.34 berikut merupakan rincian biaya untuk gaji karyawan

Tabel 4.34 Biaya Gaji Karyawan untuk *Chase Strategy*

No	Keterangan	Gaji/Hari	Total Karyawan	Total Gaji Karyawan
1	Operator Pemotong Tempe	Rp60.000	1	Rp60.000
2	Operator Pembuatan Adonan	Rp60.000	2	Rp120.000
3	Operator Penggorengan	Rp80.000	3	Rp240.000
4	Operator Pengemasan	Rp60.000	2	Rp120.000
Total Gaji Per Hari				Rp540.000
Total Gaji Per Tahun				Rp129.600.000

Melalui perhitungan sebelumnya didapatkan rincian biaya tetap (*fixed cost*) seperti pada Tabel 4.35 di bawah ini

Tabel 4.35 *Fixed cost* usulan untuk *chase strategy*

Keterangan	Total
Modal alat	Rp 1.947.070
Gaji karyawan	Rp 129.600.000
Total biaya tetap (<i>fixed cost</i>)	Rp 131.008.905

- **Variable cost**

Berdasarkan Tabel 4.32 dapat diketahui bahwa estimasi total penjualan UMKM Pesona Cemilan Ringan sebesar 32.386 *pack*. Melalui perhitungan tersebut biaya bahan baku per *pack* sebesar Rp 9.429 sehingga total *variable cost* pada 1 tahun di masa yang akan datang adalah berikut

$$\begin{aligned} \text{Total produksi} &= 32.386 \text{ pack} \\ \text{Biaya bahan baku} &= \text{Rp } 9.429/\text{pack} \\ \text{Total biaya bahan baku} &= 32.386 \times \text{Rp } 9.429 \\ &= \text{Rp } 305.367.594 \end{aligned}$$

Sehingga total *variable cost* 1 tahun terakhir sebesar Rp 305.367.594.

Melalui beberapa perhitungan sebelumnya dapat diketahui total *fixed cost*, *overhead cost*, dan *variable cost*. Total *annual cost* seperti pada Tabel 4.36 di bawah ini

Tabel 4.36 *Annual Cost* untuk *Chase Strategy*

Keterangan	Total
<i>Fixed cost</i>	Rp 131.008.905
<i>Overhead cost</i>	Rp 18.540.000
<i>Variable cost</i>	Rp 305.367.594
Depresiasi peralatan	Rp 362.000
Total biaya pengeluaran usulan	Rp 455.278.499

d) Annual Worth

Nilai *annual worth* ini dapat dihitung melalui rumus berikut:

$$\text{EUAR} = \text{annual revenue}$$

$$\text{EUAC} = \text{annual cost}$$

Dimana:

EUAR = *Equivalent Uniform Annual Revenue* (Penerimaan tahunan yang seragam)

EUAC = *Equivalent Uniform Annual Cost* (Biaya investasi tahunan yang seragam)

Suatu investasi dikatakan layak jika:

$$\text{EUAR} - \text{EUAC} \geq 0$$

Maka,

$$\text{EUAR} = \text{Rp } 582.948.000$$

$$\text{EUAC} = \text{Rp } 455.278.499$$

$$\begin{aligned} \text{Annual worth} &= \text{EUAR} - \text{EUAC} \\ &= 582.948.000 - 455.278.499 \\ &= \text{Rp } 127.739.501 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas didapatkan nilai *Annual worth* pada tahun pertama sebesar Rp 127.739.501 dimana hasil tersebut bernilai positif atau lebih dari nol, maka penambahan mesin pada peningkatan kapasitas produksi ini dikatakan layak

e) Payback Period

Payback period ini merupakan perhitungan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan untuk dana investasi dapat kembali seutuhnya. Perhitungan PP dapat melalui persamaan (2.9), maka:

$$\begin{aligned} \text{Investasi awal} &= \text{biaya alat baru} + \text{biaya karyawan tambahan} \\ &= \text{Rp } 1.470.000 + \text{Rp } 200.000 \\ &= \text{Rp } 1.670.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pendapatan bersih} &= \text{pendapatan usulan} - \text{pengeluaran} \\ &= 582.948.000 - 455.278.499 \\ &= \text{Rp } 127.739.501 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 PP &= \frac{1.670.000}{127.739.501} \times 1 \text{ tahun} \\
 &= 0.1567 \text{ bulan} \approx 5 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui perhitungan *payback period* dalam investasi peningkatan produksi keripik tempe adalah 5 hari. Karena hasil perhitungan tersebut lebih cepat dengan lama pengembalian kurang dari umur ekonomis mesin maka investasi layak dilakukan.

f) Internal Rate of Return (IRR)

Internal rate of return merupakan suatu indikator untuk menentukan efisiensi dari sebuah investasi. Untuk mendapatkan nilai IRR dapat menggunakan persamaan (2.7).

Diketahui:

$$EUAR = \text{Rp } 582.948.000$$

$$EUAC = \text{Rp } 455.278.499$$

Maka,

$$EUAR - EUAC = 0$$

$$582.948.000 - 455.278.499 (A/P, i\%, 1) = 0$$

$$582.948.000 = 455.278.499 (A/P, i\%, 1)$$

$$\frac{582.948.000}{455.278.499} = (A/P, i\%, 1)$$

$$1,28 = (A/P, i\%, 1)$$

Persamaan di atas menunjukkan bahwa nilai i harus dicari sehingga nilai $(A/P, i\%, 1) = 1,28$. Nilai i bisa diperoleh dengan melakukan pendekatan beberapa nilai i melalui tabel bunga.

Bila dimasukkan $i = 25\%$ maka diperoleh: $(A/P, i\%, 1) = 1,25$

Bila dimasukkan $i = 30\%$ maka diperoleh: $(A/P, i\%, 1) = 1,30$

Maka dilakukan interpolasi untuk mendapatkan nilai $i\%$ untuk nilai 1,379 dalam bentuk persamaan berikut:

$$\begin{aligned}
 \frac{30 - i}{30 - 25} &= \frac{1,30 - 1,28}{1,30 - 1,25} \\
 \frac{30 - i}{5} &= \frac{0,02}{0,05}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 30 - i &= 2 \\ i &= 28\% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut nilai IRR lebih besar dari suku bunga saat ini sehingga usaha layak diterima. IRR UMKM Pesona Cemilan Ringan menghasilkan nilai 28% lebih besar (>) dari suku bunga 6,25% sehingga rencana investasi UMKM Pesona Cemilan Ringan diterima.

g) Break Even Point (BEP)

Berikut merupakan perhitungan BEP pada UMKM Pesona Cemilan Ringan.

$$\begin{aligned} \text{BEP} &= \frac{F_c}{P - V_c} \\ &= \frac{131.008.905}{18.000 - 9.429} \\ &= 15.285 \text{ pack} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan nilai BEP sebesar 15,285, dimana UMKM tersebut berada titik impas pada saat produksi sebanyak 15.285 pack.

Dari beberapa perhitungan sebelumnya, maka rekapitulasi hasil perhitungan kelayakan investasi mesin pada kedua scenario dapat dilihat pada tabel 4.37 berikut

Tabel 4.37 Rekapitulasi Perhitungan Kelayakan Investasi

Parameter	Level Strategy	Chase strategy
Kapasitas Produksi	2.699 pack	3.273 pack
Total biaya investasi	Rp 410,000	Rp 1.670.000
Annual Revenue	Rp 577.314.000	Rp 582.948.000
Annual Cost	Rp 418.664.972	Rp 455.278.499
Annual worth	Rp 158.649.028	Rp 127.739.501
Payback Period	1 hari	5 hari
IRR	37,9%	28%
BEP	11.392 pack	15.285 pack

4.3 Analisa dan Intrepetasi

Dari hasil pengolahan data sebelumnya langkah berikutnya adalah Analisa hasil perhitungan data tersebut.

4.3.1 Analisis Perencanaan Kapasitas

Berdasarkan hasil peramalan permintaan untuk periode mendatang terdapat 2 opsi perencanaan kapasitas, yaitu menggunakan nilai rata-rata hasil peramalan dengan menggunakan perencanaan *level strategy* dan nilai maksimum peramalan menggunakan perencanaan *chase strategy*. Pada perencanaan menggunakan *level strategy* didapatkan keuntungan sebesar Rp 158.649.028 sementara pada perencanaan menggunakan *chase strategy* keuntungan sebesar Rp 127.739.501. Maka perencanaan kapasitas produksi akan dilakukan menggunakan perencanaan dengan *level strategy*, dimana perencanaan tersebut menggunakan nilai rata-rata peramalan sebesar 2.699 *pack* per bulan. Apabila terdapat produk sisa, produk tersebut akan menjadi *inventory* dengan masa simpan maksimum 4 bulan. *Inventory* tersebut digunakan apabila terdapat kekurangan produksi pada bulan-bulan berikutnya.

Pada perencanaan dengan *level strategy* diperlukan manajemen persediaan barang karena adanya *inventory*. Produk yang dijual berupa makanan dengan masa simpan maksimum 4 bulan, maka perlu untuk menerapkan manajemen persediaan dengan metode *First In First Out* (FIFO). Metode ini merupakan system dimana produk simpan awal merupakan produk yang perlu dikeluarkan paling awal juga, sehingga apabila terdapat produk keripik tempe yang tersimpan pada bulan pertama, maka harus dijual pertama kali pada bulan berikutnya.

Pada perencanaan dengan *level strategy* juga mengalami kegagalan pemenuhan permintaan. Namun dengan adanya perencanaan ini dapat mengurangi total kerugian awal. Total *lost sales* awal sebesar 2.290 *pack* dengan nilai hilangnya pendapatan sebesar Rp. 41.220.000. dengan adanya perencanaan ini total *lost sales* menurun menjadi 283 *pack* dengan nilai hilangnya pendapatan sebesar Rp Rp 2.264.000. maka perencanaan ini sangat membantu UMKM karena total *lost sales* berkurang

Kapasitas yang tersedia untuk perencanaan kapasitas produksi 2.699 *pack*/bulan tidak mencukupi target, sehingga dibutuhkan peningkatan kapasitas. Melalui perhitungan kapasitas yang tersedia, maka kebutuhan untuk meningkatkan kapasitas tersebut yaitu pada proses pengemasan. Pada proses ini dibutuhkan 1 unit

Pengemasan tambahan yang meliputi 1 buah timbangan dan 1 buah *sealer*. Perencanaan ini juga melibatkan kebutuhan karyawan tambahan, sehingga pada proses ini juga terdapat penambahan 1 karyawan untuk proses pengemasan

4.3.2 Analisis Ekonomi

Pada analisis kelayakan investasi pada perencanaan peningkatan kapasitas produksi dilakukan perhitungan untuk menentukan kelayakan dari investasi mesin tersebut. Estimasi pendapatan dilakukan dengan melakukan peramalan permintaan 12 bulan ke depan menggunakan metode *Multiplicative Decomposition* sehingga didapatkan hasil proyeksi penjualan di masa mendatang.

Pada perencanaan kapasitas sebesar 2.699 *pack* perbulan membutuhkan investasi alat produksi tambahan dengan estimasi biaya sebesar Rp 350.000. Selain itu dibutuhkan biaya untuk penambahan karyawan pada proses pembuatan pengemasan tersebut, sehingga dibutuhkan biaya tambahan pada gaji karyawan sebesar Rp 60.000 per hari. Sebelum itu diperlukan penilaian kelayakan UMKM untuk melakukan investasi. Kelayakan tersebut dinilai dari laba yang dihasilkan melalui aliran kas masuk dan aliran kas keluar. Melalui adanya aliran kas tersebut dapat diketahui apakah investasi penambahan alat produksi layak dilakukan atau tidak. Hal tersebut dapat diketahui melalui *Annual worth*, *payback period*, *internal rate of return* (IRR), dan *break even point* (BEP). Melalui penilaian *Annual worth* diperoleh hasil positif sebesar Rp 158.649.028 dengan nilai *payback period* diperoleh pengembalian selama 1 hari dimana pengembalian tersebut lebih kecil dari nilai ekonomis peralatan. Selain itu, nilai *internal rate of return* sebesar 37,9% dan hasil perhitungan BEP diperoleh titik impas sebesar 11.392 *pack*. Dengan demikian investasi penambahan unit produksi dikatakan layak dilakukan.

4.3.3 Analisis Teknis

Pada analisis teknis ini merupakan pembahasan terkait kebutuhan peralatan tambahan untuk perencanaan produksi serta ketersediaan area yang ada di UMKM untuk penambahan alat tersebut. Perencanaan produksi dengan *level strategy* membutuhkan peralatan tambahan pada proses pengemasan. Peralatan tersebut adalah timbangan makanan dan *sealer* plastik masing masing 1 buah. Berikut merupakan peralatan baru yang akan digunakan untuk memenuhi kapasitas yang

dibutuhkan. Gambar 4.16 merupakan timbangan makanan yang merupakan peralatan tambahan untuk stasiun kerja pengemasan. Sedangkan gambar 4.17 merupakan *sealer* yang merupakan peralatan tambahan untuk stasiun kerja pengemasan

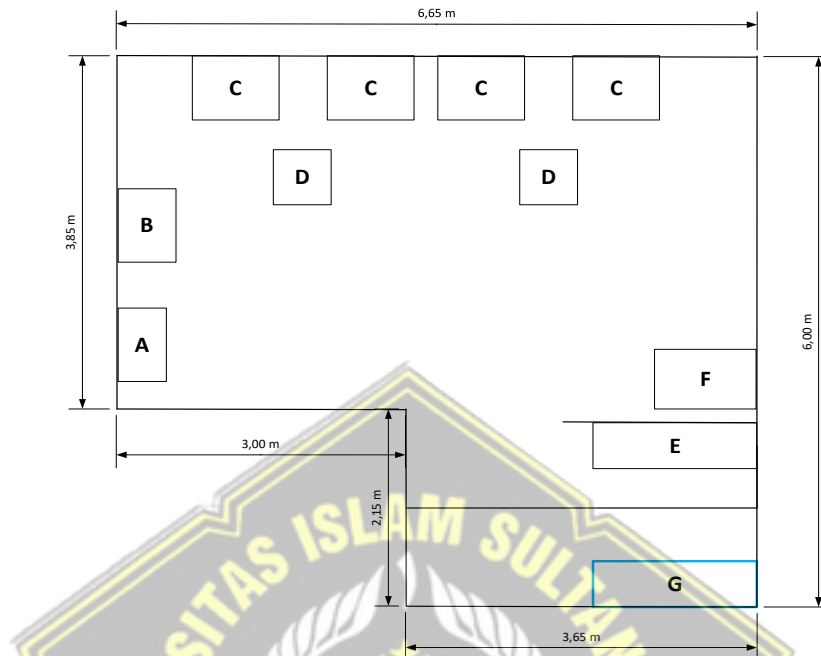


Gambar 4.16 Timbangan makanan



Gambar 4.17 *sealer* plastik

Pada perencanaan peningkatan kapasitas selain menentukan berapa banyak investasi peralatan yang akan dilakukan, perlu dilakukan peninjauan terhadap kapasitas area produksi. Penambahan unit yang akan dilakukan adalah pada stasiun kerja pengemasan. Pada stasiun kerja ini memiliki ukuran Panjang dan lebar sebesar 1.7 m x 0.5 m. Melalui perencanaan tersebut digambarkan *layout* usulan untuk memenuhi perencanaan kapasitas produksi 2.699 *pack*/hari sebagai berikut



Gambar 4.18 Layout usulan untuk *level strategy*

Pada gambar 4.18 merupakan layout usulan dengan perencanaan strategi terpilih yaitu dengan *level strategy*. Diketahui pada gambar 4.7 pada tata letak awal stasiun kerja pembuatan adonan (simbol A) mengalami perubahan posisi menjadi seperti pada gambar 4.18, hal tersebut dikarenakan pada *layout* awal masih banyak barang yang tidak terpakai di sekitar stasiun kerja tersebut. Melalui *layout* usulan stasiun kerja pembuatan adonan diusulkan menjadi sejajar dengan stasiun kerja pemotongan tempe agar terlihat lebih rapi, tertata, dan terjaga kebersihan produknya.

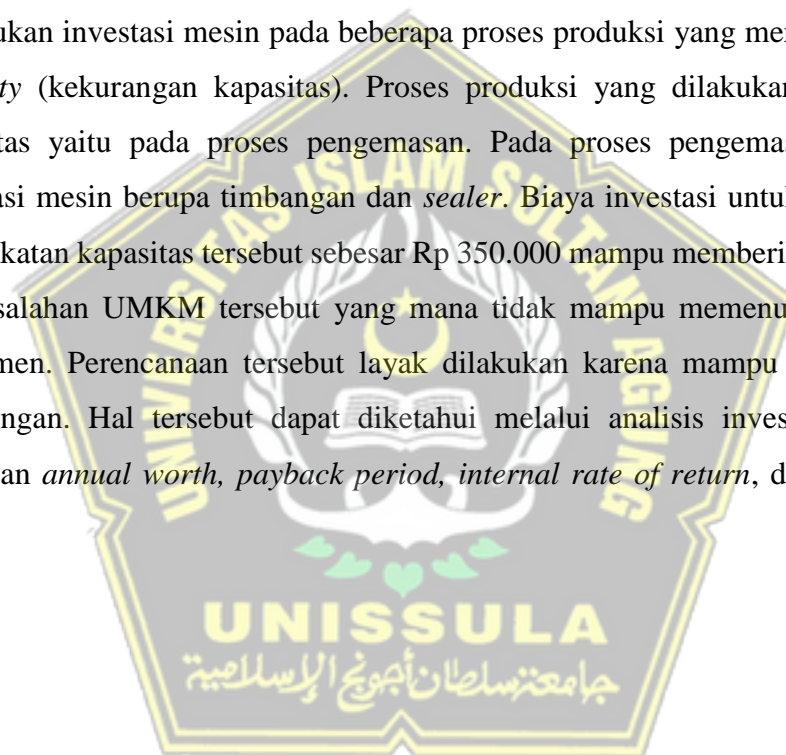
Simbol G pada gambar 4.18 merupakan stasiun kerja baru untuk perencanaan peningkatan kapasitas produksi pada stasiun kerja pengemasan produk. Pada stasiun kerja ini membutuhkan peralatan tambahan yaitu timbangan makanan dan *sealer* masing-masing sebanyak 1 buah.

Area stasiun kerja pengemasan produksi memiliki luas area sebesar $7.85m^2$. Stasiun kerja pengemasan produk memiliki ukuran $1.7m \times 0.5m$. Dengan adanya stasiun kerja pengemasan produk saat ini area tersebut masih memiliki

ruang kosong sebesar $6.67m^2$, sehingga penambahan alat baru untuk perencanaan produksi dengan *level strategy* tersebut dapat dilakukan.

4.4 Pembuktian Hipotesa

Berdasarkan hipotesis penelitian ini untuk melakukan perencanaan produksi diperlukan penilaian terhadap kapasitas yang tersedia dalam proses produksi tersebut. Pada UMKM Pesona Cemilan Ringan terjadi ketidakmampuan pemenuhan permintaan dikarenakan kapasitas produksi yang tersedia kurang memadai. Oleh karena itu dilakukan peningkatan kapasitas produksi dengan melakukan investasi mesin pada beberapa proses produksi yang mengalami *under capacity* (kekurangan kapasitas). Proses produksi yang dilakukan peningkatan kapasitas yaitu pada proses pengemasan. Pada proses pengemasan dilakukan investasi mesin berupa timbangan dan *sealer*. Biaya investasi untuk perencanaan peningkatan kapasitas tersebut sebesar Rp 350.000 mampu memberikan solusi atas permasalahan UMKM tersebut yang mana tidak mampu memenuhi permintaan konsumen. Perencanaan tersebut layak dilakukan karena mampu menghasilkan keuntungan. Hal tersebut dapat diketahui melalui analisis investasi dari segi penilaian *annual worth*, *payback period*, *internal rate of return*, dan *break even point*.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya, didapatkan kesimpulan sebagai berikut

1. Permintaan konsumen dimasa mendatang dapat diketahui melalui peramalan dengan menggunakan metode *Multiplicative Decomposition*. Nilai total peramalan sebesar 32.384 *pack* dengan rata-rata peramalan sebesar 2.699 *pack* dan nilai maksimum peramalan sebesar 3.273 *pack*
2. Perencanaan kapasitas produksi dengan biaya minimum dilakukan dengan menggunakan perencanaan produksi dengan *level strategy*. Pada perencanaan tersebut dilakukan produksi sebesar 2.699 *pack*/bulan. Apabila terdapat produk sisa, produk tersebut akan menjadi *inventory* dengan masa simpan maksimum 4 bulan. *Inventory* tersebut digunakan apabila terdapat kekurangan produksi pada bulan-bulan berikutnya.
3. Melalui pengolahan data didapatkan nilai *annual worth* sebesar Rp 158.649.028 dengan lama pengembalian investasi (*payback period*) 1 hari dan nilai *internal rate of return* (IRR) sebesar 37,9% serta pada perhitungan *break even point* (BEP) diperoleh titik impas sebesar 11,392 *pack*. Melalui penilaian tersebut investasi pada perencanaan peningkatan produksi dikatakan layak untuk dilakukan.
4. Perencanaan kapasitas produksi sebanyak 2.699*pack*/bulan perlu dilakukan investasi mesin untuk dapat mencapai target. Investasi mesin yang diperlukan yaitu:

- Timbangan : 1 buah
- *Sealer* : 1 buah

Selain penambahan mesin juga dilakukan penambahan karyawan untuk stasiun kerja pengemasan produk sebanyak 1 orang. Penambahan mesin tersebut membutuhkan ruang dengan ukuran 1.7m x 0.5m. Area stasiun kerja pengemasan produk terdapat ruang kosong sebesar 6.67m², sehingga

peralatan baru tersebut cukup untuk ditambahkan.

1.2 Saran

1. UMKM Pesona Cemilan Ringan dapat mempertimbangkan untuk melakukan perencanaan peningkatan kapasitas produksi dikarenakan kapasitas yang tersedia tidak memenuhi mengingat permintaan konsumen yang sering tidak terpenuhi
2. Dalam membuat keputusan dalam melakukan sebuah investasi perlu adanya perhitungan terkait besarnya pengeluaran dan pemasukan secara rinci dengan melakukan setiap transaksi, baik transaksi keluar maupun transaksi masuk, sehingga manfaat keuntungan dari sebuah usaha tersebut dapat terjamin kelancarannya
3. Dengan menggunakan perencanaan kapasitas produksi untuk *level strategy* perlu menggunakan metode FIFO untuk manajemen persediaan
4. Dalam melakukan sebuah investasi perlu mempertimbangkan factor resiko yang akan dihadapi dimasa yang akan datang.



DAFTAR PUSTAKA

- Aditya Permana, Pratikno, F. A., & Pratikno, F. A. (2023). Perencanaan Kapasitas dan Waktu Produksi Tahu di Rumah Produksi Bapak Rahim, Sentra Industri Kecil Sumber Balikpapan. *SPECTA Journal of Technology*, 7(3), 688–696. <https://doi.org/10.35718/specta.v7i3.1005>
- Baharuddin, A. V., Afris, W. H., & Saputri, Y. I. (2022). Pengukuran Waktu Kerja Standar pada Proses Produksi di IKM Donat Kampar Galesong. *Journal of Agro-Industry Engineering Research*, 1(1), 58–62. <https://doi.org/10.61844/jaier.v1i1.138>
- Bank Indonesia. (2024). *BI Rate 2024*. <https://www.bi.go.id/id/default.aspx>
- Hakim, P. R., & Prastawa, H. (2022). Forecasting Demand & Usulan Safety Stock Pasir Silika Dengan Metode Time Series Pada PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk. *Industrial Engineering Online Journal*, 11(4). <https://prosiding.seminar-id.com/index.php/sainteks>
- Khoiriyah, I., & Djoko Haridjanto, S. (2023). Analisa Kelayakan Penambahan Mesin Kebi Di Pabrik Beras (Studi Kasus: UD Sumber Tani, Gresik). *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 3(1), 526–533.
- Krisnaningsih, E., Dwiyatno, S., & Sasongko, R. (2020). Usulan Penentuan Waktu Baku Pada Operator Packing Folding Kain Tetoron Rayon Dengan Metode Stopwatch. *Jurnal Intent: Jurnal Industri Dan Teknologi Terpadu*, 3(2), 67–81. <https://doi.org/10.47080/intent.v3i2.952>
- Lestari, E., Susanto, R. Y., & Kanisius, P. (2020). Evaluasi Tata Letak (Lay Out) Terhadap Pengembangan Usaha (Studi Pada UMKM Jamurku Di Kelurahan Merjosari Kota Malang). *Optima*, 4(1), 1–5.
- 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>
- Meila Sari, E., & Darmawan, M. M. (2020). Pengukuran Waktu Baku Dan Analisis Beban Kerja Pada Proses Filling Dan Packing Produk Lulur Mandi Di Pt. Gloria Origita Cosmetics. *Jurnal ASIIMETRIK: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 2(1), 51–61. <https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v2i1.1253>
- Meissy, C., Cei, T., Kindangen, P., Pondaag, J. J., Ekonomi, F., Bisnis, D., Manajemen, J., Sam, U., & Manado, R. (2019). Analisis Efisiensi Tata Letak (Layout) Fasilitas Produksi PT Tropica Cocoprime Lelema. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 7(4), 5466–5475.
- Patrobas, G., Hassan, A., & Pondaag, J. (2021). Analisis Perencanaan Produksi Tepung Kelapa dengan Metode Agregat Planning pada PT. Tropica Coco Prima Di Lelema Minahasa Selatan. *Jurnal EMBA*, 9(3), 1173–1182.

- Pujawan, I. N. (2009). Ekonomi Teknik Edisi Kedua. *Guna Widya*, 2, 351.
- Sholehah, R., Marsudi, M., & Budianto, A. G. (2021). Analisis Persediaan Bahan Baku Kedelai Menggunakan EOQ, ROP dan Safety Stock Produksi Tahu Berdasarkan Metode Forecasting Di PT. Langgeng. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 4(2). <https://doi.org/10.31602/jieom.v4i2.5884>
- Situmorang, O. C., Satya, R. R. D., & Herliawan, A. (2023). Optimalisasi Perencanaan Kapasitas Produksi dengan Metode Theory of Constraints dan Rough Cut Capacity Planning. *Barometer*, 8(1), 19–28. <https://doi.org/10.35261/barometer.v8i1.6826>
- Wahyuda, M. F., & Setiawannie, Y. (2023). Standard Time Determination of Ship Propeller Molding In CV. Dravitindo Kreasi Utama with The Stopwatch Time Study Method. *Jurnal JTTI (Jurnal Teknik Dan Industri)*, 1(1), 40.

