

**ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PENGGANTIAN MESIN  
SHAVING PADA GEAR E LINE 7 DI PT MORITA TJOKRO GEARINDO**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Sebagai Syarat Penyelesaian Program Pendidikan  
Diploma IV Teknik Industri Otomotif pada  
Politeknik STMI Jakarta**

**Disusun oleh :**

**NAMA : KASNI**

**NIM : 1112007**



**POLITEKNIK STMI JAKARTA  
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI  
JAKARTA  
2016**

**POLITEKNIK STMI JAKARTA**

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I.**

**LEMBAR PERSETUAN DOSEN PEMBIMBING**

JUDUL TUGAS AKHIR:

**"ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PENGGANTIAN MESIN  
SHAVING PADA GEAR E LINE 7 DI PT MORITA TJOKRO  
GEARINDO"**

DISUSUN OLEH:

NAMA : KASNI

NIM : 1112007

PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Laporan ini telah diperiksa dan disetujui untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis dalam Program Studi Teknik Industri Otomotif di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian R.I.

Jakarta, Agustus 2016  
Diperiksa dan Disetujui oleh,

Ir. Suriadi AS, M.Com  
NIP. 195810251985031006

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kasni

NIM : 1112007

Berstatus sebagai mahasiswa Program Teknik Industri Otomotif di Politeknik STMI Jakarta, Kementerian Perindustrian RI, dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul **”ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PENGGANTIAN MESIN SHAVING PADA GEAR E LINE 7 DI PT MORITA TJOKRO GEARINDO”**

- **Dibuat** dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survei lapangan, assistensi dengan dosen pembimbing dan buku-buku referensi maupun jurnal-jurnal ilmiah yang menjadi bahan acuan yang tertera dalam karya Tugas Akhir ini.
- **Bukan** merupakan hasil duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai sebelumnya untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas/Perguruan Tinggi lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya dan dicantumkan pada referensi karya Tugas Akhir ini.
- **Bukan** merupakan karya tulis hasil terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah saya nyatakan diatas, maka saya bersedia menerima sanksi atas apa yang telah saya lakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jakarta, Agustus 2016  
Yang Membuat Pernyataan

( Kasni )

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat, hidayah dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PENGGANTIAN MESIN *SHAVING TYPE* GSF-400B-NC3 PADA GEAR E LINE 7 DI PT MORITA TJOKRO GEARINDO.**

Dalam pelaksanaannya, penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

- Kedua Orangtua saya, terima kasih untuk kasih sayang yang tak ternilai harganya, dukungan moral dan material, serta doa yang tiada henti.
- Bapak Dr. Mustofa, ST, MT selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Muhammad Agus ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Otomotif, Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Ir. Suriadi AS., MCom selaku pembimbing penyusunan Tugas Akhir, yang telah banyak memberi pengarahan dan memberikan semangat selama penyusunan berlangsung.
- Bapak Carlie Ariesta selaku Manager Engineering, yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian di PT Morita Tjokro Gearindo.
- Bapak Wamiarso dan Bapak Purwo Saputro selaku pembimbing Praktek Kerja Lapangan di PT Morita Tjokro Gearindo atas segala bimbingan, perhatian, kesabaran dan waktu yang disediakan selama masa bimbingan di PT Morita Tjokro Gearindo.
- Bapak Asep Aryana selaku pendamping di lantai produksi serta seluruh personil PPC Gear dan Engineering di PT Morita Tjokro Gearindo atas waktu dan pengetahuan yang telah diberikan.
- Chairul Ramadhany, untuk doa dan semangatnya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

- Teman-teman HPA TRADYAKALA yang merupakan himpunan pencinta alam di Politeknik STMI Jakarta, yang selalu mengembalikan *mood* saya “ON” kembali, khususnya DITRA XXI.
- Teman-teman seperjuangan Eka Yanti Hasibuan *and* The Gengs KSK.
- Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu saya baik selama Praktek Kerja Lapangan maupun dalam menyelesaikan laporan ini khususnya.

Saya menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan memiliki banyak kekurangan mengingat keterbatasan pengalaman dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan di masa depan .

Akhir kata, saya berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya bagi mahasiswa Teknik dan Manajemen Industri.

Jakarta, Agustus 2016

Penulis,

**POLITEKNIK STMI JAKARTA  
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI**

**LEMBAR PENGESAHAN**

JUDUL TUGAS AKHIR : ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI  
PENGANTIAN MESIN SHAVING PADA  
GEAR E LINE 7 DI PT MORITA TJOKRO  
GEARINDO

NAMA : KASNI

NIM : 1112007

PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program D-IV Teknik Industri  
Otomotif Politeknik STMI Jakarta

Jakarta, Oktober 2016

Dosen Pembimbing,

Dosen Penguji 1,

Ir. Suriadi AS, M.Com  
NIP. 195810251985031006

Taswir Syahfoeddin, SMI. MSI  
NIP. 195412261989031001

Dosen Penguji 2,

Dosen Penguji 3,

Dewi Auditya Marizka, ST. MT  
NIP. 197503182001122003

Muhamad Agus, ST. MT  
NIP. 197008292002121001

## ABSTRAK

PT. Morita Tjokro Gearindo merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang komponen otomotif penghasil *gear* dan *mechanical parts*. Komponen yang dihasilkan diproses dengan menggunakan serangkaian mesin dalam satu lini produksi. Rata-rata umur mesin mencapai 20 tahun keatas dengan bantuan *maintenance* secara rutin yang dilakukan oleh perusahaan. Namun di bagian Gear pada Gear E Line 7 terdapat salah satu mesin yang sering mengalami kerusakan sehingga menyebabkan terhambatnya proses produksi. Mesin yang dimaksud adalah Mesin *Shaving type* GSF-400B-NC3, dimana hasil produksi tidak lagi sesuai dengan standar perusahaan dan memiliki biaya operasional yang tinggi dibandingkan mesin lain. Oleh karena itu perlu dilakukan peremajaan dengan menggantinya dengan Mesin *Shaving type* GSX-350M-NC5 agar dapat memenuhi keinginan konsumen dan meningkatkan produktivitas perusahaan. Namun perusahaan harus mempertimbangkan penggantian mesin dengan harga Rp 3.250.000.000 menggunakan perhitungan analisis kelayakan investasi. Metode yang digunakan menghasilkan NPV = Rp 1.019.955.760 (NPV > 0), *Payback Period* = 2 tahun, 6 bulan (PP < 5 tahun), IRR = 32,62% (IRR > 20%), dan PI = 1,31 (PI > 1). Dari hasil yang diperoleh maka investasi penggantian mesin *shaving* layak untuk dilaksanakan.

Kata kunci: Mesin *Shaving type* GSF-400B-NC3, Gear E Line 7, Mesin *Shaving type* GSX-350M-NC5, NPV, *Payback Period*, IRR, dan PI

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	
LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Studi Kelayakan .....	6
2.1.1 Aspek-aspek Studi Kelayakan .....	7
2.2 Analisis Penggantian.....	9
2.2.1 Konsep <i>Defender</i> dan <i>Challenger</i> .....	11
2.3 Pemeliharaan dan Mesin .....	12

Halaman

2.3.1	Pemeliharaan ( <i>Maintenance</i> ) .....	12
2.3.2	Pengertian Mesin.....	14
2.4	Pengertian Investasi .....	15
2.4.1	Faktor-faktor yang Menentukan Investasi .....	15
2.5	Metode-metode Kelayakan Investasi .....	16
2.6	Aktiva Tetap.....	18
2.7	Depresiasi .....	19
2.7.1	Metode-metode Depresiasi .....	20
2.8	Arus Kas.....	23
2.8.1	Manfaat Arus Kas .....	24
2.9	Pajak Penghasilan.....	24
2.10	Peramalan ( <i>Forecasting</i> ).....	25
2.10.1	Peramalan Permintaan.....	26
2.10.2	Faktor-faktor yang Mempengaruhi permintaan .....	26
2.10.3	Tingkat Kesalahan Peramalan.....	28
2.10.4	Peramalan Menggunakan <i>Software</i> WinQSB .....	29
2.10.5	Cara Menggunakan <i>Software</i> WinQSB .....	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		35
3.1	Jenis Data .....	35
3.1.1	Data Primer .....	34
3.1.2	Data Sekunder .....	36
Halaman		
3.2	Sumber Data.....	36
3.3	Metode Pengumpulan Data .....	36
3.4	Teknik Analisis .....	37

3.4.1	Studi Lapangan.....	37
3.4.2	Identifikasi Masalah.....	37
3.4.3	Studi Pustaka.....	38
3.4.4	Tujuan Penelitian.....	38
3.4.5	Pengumpulan Data.....	38
3.4.6	Pengolahan Data.....	38
3.4.7	Analisis dan Pembahasan.....	40
3.4.8	Kesimpulan dan Saran.....	40
3.4.9	Kerangka Berfikir.....	41
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		43
4.1	Pengumpulan Data.....	43
4.1.1	Sejarah Perusahaan.....	43
4.1.2	Visi dan Misi Perusahaan.....	45
4.1.3	Struktur Organisasi Perusahaan.....	47
4.1.4	<i>Job Description</i> .....	53
4.1.5	Peraturan Perusahaan.....	58
4.1.6	Fasilitas-fasilitas yang Menunjang.....	59
4.1.7	Kebijakan Perusahaan.....	60
4.1.8	Mesin Pada Gear E Line 7.....	62
4.1.9	Pola Aliran Bahan.....	65
4.1.10	Proses Produksi.....	66
	Halaman	
4.1.11	Mesin <i>Shaving</i> .....	67
4.1.12	Komponen Mesin <i>Shaving</i> .....	68

4.1.13	Perbandingan Mesin <i>Shaving Defender</i> dengan Mesin <i>Shaving Challenger</i> .....	69
4.1.14	Data Permintaan <i>Gear</i> .....	72
4.1.15	Data Biaya.....	75
4.1.16	Data Harga Penjualan.....	85
4.2	Pengolahan Data.....	85
4.2.1	Peramalan Pendapatan Penjualan.....	86
4.2.2	Peramalan Data Pengeluaran/Biaya Operasional.....	89
4.2.3	Peramalan Total Biaya Operasional.....	108
4.3	Rencana Investasi.....	109
4.3.1	Biaya Depresiasi.....	109
4.3.2	Penentuan Pajak Penghasilan.....	109
4.4	Aliran Kas.....	110
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....		111
5.1	Analisis Aspek Pasar.....	111
5.2	Analisis Aspek Teknik dan Produksi.....	113
5.3	Analisis Aspek Keuangan.....	114
5.4	Analisis Metode Kelayakan Investasi.....	115
5.4.1	Metode <i>Net Present Value</i> (NPV).....	115
5.4.2	Metode <i>Payback Period</i> (PP).....	116
5.4.3	Metode <i>Internal Rate of Return</i> (IRR).....	116
5.4.4	Metode <i>Profitability Index</i> (PI).....	118
	Halaman	
5.4.5	Rekapitulasi Metode Kelayakan Investasi.....	119
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		120

6.1 Kesimpulan .....	120
6.2 Saran.....	121

DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Keterkaitan Ongkos-ongkos Penggantian .....	10
Gambar 2.2 Siklus Hidup Produk. ....	27
Gambar 2.3 Faktor yang Mempengaruhi Permintaan .....	28
Gambar 2.4 <i>Problem Specification</i> pada WinQSB.....	32
Gambar 2.5 <i>Historical Data</i> pada WinQSB.....	32
Gambar 2.6 <i>Forecasting Setup</i> pada WinQSB.....	33
Gambar 2.7 Hasil Peramalan menggunakan <i>Simple Average</i> pada WinQSB.....	33
Gambar 3.1 Kerangka Berfikir .....	42
Gambar 4.1 Peta Lokasi Tjokro Group .....	44
Gambar 4.2 Struktur Organisasi.....	48
Gambar 4.3 <i>Gear Crank</i> RD 75 .....	62
Gambar 4.4 <i>Gear Crank</i> TF 75 .....	62
Gambar 4.5 <i>Gear Balancer Drive</i> TF 105.....	63
Gambar 4.6 <i>Gear Crank</i> TF 105 .....	63
Gambar 4.7 <i>Gear Crank</i> TF 135 .....	63
Gambar 4.8 Pola Aliran Produksi <i>U-Shape</i> .....	65
Gambar 4.9 Mesin Shaving GSF-400B-NC3.....	70
Gambar 4.10 Mesin <i>Shaving Type</i> GSX-350M-NC5 .....	71
Gambar 4.11 Peramalan Harga Produk 2016-2020 .....	90
Gambar 4.12 Peramalan Biaya Upah Tenaga Kerja Tahun 2016-2020.....	92
Gambar 4.13 Peramalan Harga Bahan Baku <i>Gear Crank</i> RD 75 .....	93
Gambar 4.14 Peramalan Biaya Listrik <i>Gear Crank</i> RD 75.....	95
Halaman	
Gambar 4.15 Peramalan Biaya Perawatan Mesin <i>Gear Crank</i> RD 75 .....	97
Gambar 4.16 Peramalan Biaya Pemakaian Oli Tahun 2016-2020 .....	99
Gambar 4.17 Peramalan Biaya <i>Overhead</i> Pabrik Tahun 2016-2020.....	100
Gambar 4.18 Peramalan Biaya Kerusakan Mesin Tahun 2016-2020.....	102

Gambar 4.19 Peramalan Biaya Pemesinan Tahun 2016-2020 .....	103
Gambar 4.20 Peramalan Biaya Transportasi Tahun 2016-2020 .....	105
Gambar 4.21 Peramalan Biaya <i>Packing</i> Tahun 2016-2020 .....	107

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Perusahaan Tjokro <i>Group</i> .....	45
Tabel 4.2 Rincian Jabatan PT Morita Tjokro Gearindo .....	49
Tabel 4.3 Jam Kerja dan Istirahat .....	58
Tabel 4.4 Jam Kerja <i>Long Shift</i> .....	59
Tabel 4.5 Komponen Mesin <i>Shaving</i> .....	68
Tabel 4.6 Spesifikasi Mesin <i>shaving</i> GSF-400B-NC3 .....	70
Tabel 4.7 Spesifikasi Mesin <i>shaving type</i> GSX-350M-NC5 .....	71
Tabel 4.8 Data Permintaan Tahun 2011 .....	72
Tabel 4.9 Data Permintaan Tahun 2012.....	73
Tabel 4.10 Data Permintaan Tahun 2013.....	73
Tabel 4.11 Data Permintaan Tahun 2014.....	74
Tabel 4.12 Data Permintaan Tahun 2015.....	74
Tabel 4.13 Data Keseluruhan Permintaan Tahun 2011-2015 .....	75
Tabel 4.14 Upah Tenaga Kerja .....	75
Tabel. 4.15 Biaya Bahan Baku/unit .....	76
Tabel 4.16 Biaya Bahan Baku/Tahun .....	76
Tabel 4.17 Biaya Listrik/Min.....	77
Tabel 4.18 Biaya Listrik/Tahun .....	77
Tabel 4.19 Biaya Perawatan Mesin/unit .....	78
Tabel 4.20 Biaya Perawatan Mesin/Tahun .....	78
Tabel 4.21 Biaya Pemakaian Oli .....	79
Tabel 4.22 Biaya Bahan Baku ditambah Ongkos Produksi .....	79

Tabel 4.23 Biaya <i>Overhead</i> Pabrik .....	80
Tabel 4.24 Biaya KerusakanMesin tahun 2011 .....	80
Tabel 4.25 Biaya KerusakanMesin Tahun 2012 .....	81
Tabel 4.26 Biaya KerusakanMesin Tahun 2013 .....	81
Tabel 4.27 Biaya KerusakanMesin Tahun 2014 .....	81
Tabel 4.28 Biaya KerusakanMesin Tahun 2015 .....	82
Tabel 4.29 Biaya Pemesinan/unit.....	82
Tabel 4.30 Biaya Pemesinan/Tahun.....	83
Tabel 4.31 Biaya Transportasi/unit .....	83
Tabel 4.32 Biaya Transportasi/Tahun .....	84
Tabel 4.33 Biaya <i>Packing</i> /unit.....	84
Tabel 4.34 Biaya <i>Packing</i> /Tahun.....	85
Tabel 4.35 Harga Penjualan Gear/unit .....	85
Tabel 4.36 Peramalan Permintaan <i>Gear Crank</i> RD 75.....	86
Tabel 4.37 Peramalan Permintaan <i>Gear Crank</i> TF 75.....	87
Tabel 4.38 Peramalan Permintaan <i>Gear Balancer Drive</i> 105 .....	87
Tabel 4.39 Peramalan Permintaan <i>Gear Crank</i> TF 105.....	87
Tabel 4.40 Peramalan Permintaan <i>Gear Crank</i> TF 135.....	87
Tabel. 4.41 Tingkat Kesalahan Peramalan <i>Gear Crank</i> RD 75.....	88
Tabel. 4.42 Tingkat Kesalahan Peramalan <i>Gear Crank</i> TF 75.....	88
Tabel. 4.43 Tingkat Kesalahan Peramalan <i>Gear Balancer Drive</i> TF 105.....	88
Tabel. 4.44 Tingkat Kesalahan Peramalan <i>Gear Crank</i> TF 105.....	88
Tabel. 4.45 Tingkat Kesalahan Peramalan <i>Gear Crank</i> TF 135.....	89

Tabel 4.46 Peramalan Permintaan Keseluruhan Tahun 2016-2020.....	89
Tabel 4.47 Peramalan Harga Produk/unit .....	90
Tabel 4.48 Peramalan Pendapatan Penjualan Tahun 2016-2020.....	91
Tabel 4.49 Peramalan Harga Bahan Baku/unit .....	94
Tabel 4.50 Peramalan Biaya Bahan Baku/Tahun .....	94
Tabel 4.51 Peramalan Biaya Listrik/unit .....	96
Tabel 4.52 Peramalan Biaya Listrik/Tahun .....	96
Tabel 4.53 Peramalan Biaya Perawatan Mesin/unit .....	98
Tabel 4.54 Peramalan Biaya Perawatan Mesin/Tahun .....	98
Tabel 4.55 Peramalan Pemakaian Oli /Tahun.....	99
Tabel 4.56 Peramalan Biaya <i>Overhead</i> Pabrik/Tahun .....	101
Tabel 4.57 Peramalan Biaya Kerusakan Mesin/Tahun .....	102
Tabel 4.58 Peramalan Biaya Pemesinan/unit.....	103
Tabel 4.59 Peramalan Biaya Pemesinan/Tahun.....	104
Tabel 4.60 Peramalan Biaya Transportasi/unit .....	105
Tabel 4.61 Peramalan Biaya Transportasi/Tahun .....	106
Tabel 4.62 Peramalan Biaya <i>packing</i> /unit .....	107
Tabel 4.63 Peramalan Biaya <i>packing</i> /Tahun .....	108
Tabel 4.64 Peramalan Total Biaya Operasional Tahun 2016-2020.....	108
Tabel 4.65 Pajak Penghasilan Tahun 2016-2020.....	110
Tabel 4.66 Arus Kas Investasi penggantian Mesin <i>Shaving</i> Tahun 2016-2020 ..	110
Tabel 5.1 Jumlah Permintaan Tahun 2011-2015 .....	111
Tabel 5.2 Pendapatan Penjualan 2011-2015 .....	112

	Halaman
Tabel 5.3 Peramalan Permintaan Tahun 2016-2020 .....	113
Tabel 5.4 Peramalan Pendapatan Penjualan Tahun 2016-2020 .....	113
Tabel 5.5 Hasil Perhitungan Suku Bunga .....	118
Tabel 5.6 Rekapitulasi Metode Kelayakan Investasi .....	119

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN 1

LAMPIRAN 2

LAMPIRAN 3

LAMPIRAN 4

LAMPIRAN 5

LAMPIRAN 6

LAMPIRAN 7

LAMPIRAN 8

LAMPIRAN 9

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Setiap perusahaan dalam memproduksi bahan baku sampai menjadi barang jadi atau barang setengah jadi melibatkan lima faktor produksi dalam proses produksi. Faktor produksi yang dimaksud adalah *men, machine, method, money, material*, atau biasa disebut dengan 5M. Salah satu sumber daya yang digunakan dalam proses perubahan atau transportasi dari bahan baku menjadi barang jadi atau setengah jadi adalah mesin. Mesin merupakan salah satu faktor yang penting dan berpengaruh terhadap kelancaran suatu usaha. Untuk itu harus diperhatikan dengan seksama mengenai produktivitas mesin, perawatan mesin dan umur mesin.

PT Morita Tjokro Gearindo merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang komponen otomotif dimana produk yang dihasilkannya adalah berupa *gear* dan *mechanical gear*. Untuk menghasilkan aneka produk perusahaan menggunakan mesin yang beragam. Agar kualitas produk yang dihasilkan berkualifikasi baik, maka diperlukan mesin dan sumber daya manusia yang handal.

Kemampuan mesin dan peralatan dipengaruhi oleh usia teknis. Kecenderungannya, kemampuan mesin sangat tergantung dari mesin tersebut. Semakin tua usia sebuah mesin, kemampuannya cenderung menurun. Penggunaan mesin dan peralatan dari umur ekonomis yang ada tanpa adanya perbaikan khusus ataupun pergantian suku cadang ataupun bagian-bagian suku cadang mesin akan menimbulkan turunnya tingkat efisiensi produksi dalam perusahaan yang bersangkutan.

Untuk mesin yang habis umur ekonomisnya, perusahaan dapat melakukan salah satu dari dua hal, yaitu mengadakan perbaikan mesin tersebut sehingga dapat dipergunakan dengan ekonomis lagi, atau membeli mesin yang baru. Perbaikan ini dapat merupakan perbaikan kecil, dimana perlu penggantian suku cadang yang diperlukan, atau dapat pula merupakan perbaikan yang besar yaitu meliputi pergantian bagian-bagian dari mesin sehingga mesin ini dapat digunakan

kembali dengan baik. Namun jika sering terjadi kerusakan pada mesin sehingga sering dilakukannya perbaikan dalam jangka waktu yang berdekatan maka perlu diadakan analisis mengenai kelayakan investasi penggantian mesin.

Masalah yang sering dihadapi pada lini Gear E Line 7 adalah terhentinya proses produksi dikarenakan kerusakan mesin *shaving*. Mesin *shaving* yang merupakan mesin terakhir pada proses produksi, yang berfungsi untuk proses *finishing* berupa proses penghalusan komponen, untuk membersihkan sisa *scrap* yang menempel pada komponen yang sedang diproduksi.

Dengan adanya analisis kelayakan investasi penggantian mesin *shaving* maka perusahaan diharapkan dapat menyelesaikan persoalan yang dihadapi, sehingga mampu bersaing dalam memproduksi *gear* secara optimal sesuai dengan pesanan atau permintaan konsumen.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dapat disusun dengan memecahkan beberapa pertanyaan sebagai berikut:

1. Biaya apa saja yang terkait dalam investasi penggantian mesin *shaving* jika dilihat dari aspek pasar, aspek teknis dan produksi serta aspek keuangan?
2. Bagaimana perhitungan yang diperoleh dengan menggunakan metode *Net Present Value* (NPV), *Payback Period* (PP), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Profitability Index* (PI)?
3. Apakah penggantian mesin *shaving* layak untuk dilaksanakan sesuai dengan perhitungan metode *Net Present Value* (NPV), *Payback Period* (PP), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Profitability Index* (PI)?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang diperoleh berdasarkan perumusan masalah pada PT Morita Tjokro Gearindo adalah sebagai berikut:

1. Menghitung biaya-biaya yang terkait dalam investasi penggantian mesin *shaving* dilihat dari aspek pasar, aspek teknis dan produksi serta aspek keuangan.

2. Memperoleh hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Net Present Value* (NPV), *Payback Period* (PP), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Profitability Index* (PI).
3. Pengambilan keputusan terhadap layak atau tidak mesin *shaving* untuk digunakan dalam memenuhi target produksi perusahaan.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah untuk memudahkan pembahasan terhadap permasalahan yang ada yaitu:

1. Penelitian dilakukan di PT Morita Tjokro Gearindo Pulogadung pada Divisi PPC Gear.
2. Penelitian ini difokuskan pada mesin *Shaving* di lini Gear E Line 7.
3. Produk yang dihasilkan oleh lini Gear E Line 7 adalah *Gear Crank RD 75*, *Gear Crank TF 75*, *Gear Balancer Drive TF 105*, *Gear Crank TF 105*, *Gear Crank TF 135*.
4. Data yang digunakan dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2015 (data lima tahun).
5. Metode-metode yang digunakan dalam penilaian kelayakan investasi adalah metode *Net Present Value* (NPV), *Payback Period* (PP), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Profitability Index* (PI)
6. Aspek-aspek yang dianalisis dalam studi kelayakan meliputi: aspek pasar, aspek teknik dan produksi, aspek keuangan.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian Tugas Akhir ini, yaitu sebagai berikut:

1. Bagi perusahaan, dapat mengetahui keputusan terbaik mengenai penggantian mesin yang dapat diambil berdasarkan metode yang digunakan dalam penelitian ini.
2. Bagi penulis, mendapatkan pengalaman untuk mengaplikasikan ilmu-ilmu yang selama ini diperoleh secara akademis, serta dapat menambah pengetahuan dan wawasan mengenai analisis kelayakan investasi

penggantian mesin berdasarkan metode yang telah dipelajari dibangku kuliah.

3. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan dan informasi untuk melakukan penelitian selanjutnya secara lebih mendalam.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dimaksudkan untuk memberikan gambaran yang menyeluruh dan informasi yang jelas agar mudah dipahami. Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari enam bab dengan rincian sebagai berikut:

### **BAB I: PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II: LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi penjelasan tentang teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang akan dibahas dengan menggunakan metode perhitungan metode *Net Present Value* (NPV), *Payback Period* (PP), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Profitability Index* (PI).

### **BAB III: METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang langkah-langkah sistematis yang ditempuh untuk memecahkan masalah agar penelitian yang dilakukan lebih terarah, meliputi: studi lapangan, identifikasi masalah, studi pustaka, tujuan penelitian, pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan pembahasan, kesimpulan dan saran yang dilakukan dalam memecahkan masalah yang ada serta kerangka pembahasan masalah.

### **BAB IV: PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini menjabarkan mengenai pengumpulan dan pengolahan data yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian. Data ini diperoleh dari data primer dan data sekunder. Data primer yang dimaksud adalah diambil dari data pengamatan lapangan selama penelitian berlangsung.

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain secara tidak langsung dari objeknya, baik lisan maupun tulisan.

#### BAB V: ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi uraian analisa terhadap data yang dioalah melalui perhitungan pada bab sebelumnya, yaitu hasil dari serangkaian perhitungan yang telah dilakukan mengenai analisis kelayakan investasi penggantian mesin *shaving*.

#### BAB VI: KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini dijelaskan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan pengolahan dan analisis masalah. Serta memberikan saran-saran yang membangun sebagai perbaikan bagi perusahaan dimasa yang akan datang.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Studi Kelayakan**

Studi kelayakan proyek adalah penelitian tentang dapat tidaknya suatu proyek (biasanya merupakan proyek investasi) dilaksanakan dengan berhasil. Disini kita menggunakan pengertian proyek investasi sebagai suatu rencana untuk menginvestasikan sumber-sumber daya yang bisa dinilai secara cukup independen. Karakteristik dari suatu pengeluaran modal (atau proyek) adalah bahwa proyek tersebut memerlukan pengeluaran saat ini untuk memperoleh manfaat dimasa yang akan datang. Pengeluaran modal tersebut misalnya berbentuk pengeluaran untuk tanah, mesin, bangunan, penelitian dan pengembangan, serta program-program latihan.

Pengeluaran modal yang dilakukan umumnya memerlukan dana yang cukup besar dan mempengaruhi perusahaan dalam jangka panjang. Karenanya perlu dilakukan studi untuk menghindari keterlanjuran investasi sehingga proyek tersebut tidak menguntungkan. Banyak sebab yang mengakibatkan suatu proyek ternyata kemudian menjadi tidak menguntungkan (gagal). Sebab itu bisa berwujud karena kesalahan perencanaan, kesalahan dalam menaksir pasar yang tersedia, kesalahan dalam memperkirakan teknologi yang dipakai, kesalahan dalam memperkirakan kontinuitas bahan baku, kesalahan dalam memperkirakan kebutuhan tenaga kerja dengan tersedianya tenaga kerja yang ada. Sebab lain bisa berasal dari pelaksanaan proyek yang tidak terkendali, akibatnya biaya pembangunan proyek menjadi membengkak, penyelesaian proyek menjadi tertunda-tunda dan sebagainya. Untuk itulah studi kelayakan (minimal) ekonomis suatu proyek menjadi sangat penting. Semakin besar skala investasi semakin penting studi ini.

Tujuan dilakukannya studi kelayakan adalah untuk menghindari keterlanjuran penanaman modal yang terlalu besar untuk kegiatan yang ternyata tidak menguntungkan. Tentu saja studi kelayakan ini akan memakan biaya, tetapi biaya tersebut relatif kecil apabila dibandingkan dengan resiko kegagalan suatu

proyek yang menyangkut investasi dalam jumlah besar (Husnan dan Suwarsono, 2008).

Kegiatan proyek biasanya dilakukan untuk berbagai bidang, antara lain (Kasmir, 2012):

1. Pembangunan fasilitas baru, artinya merupakan kegiatan yang benar-benar baru dan belum pernah ada sebelumnya, sehingga ada penambahan usaha baru.
2. Perbaikan fasilitas yang sudah ada, merupakan kelanjutan dari usaha yang sudah ada sebelumnya. Artinya sudah ada kegiatan sebelumnya, namun perlu dilakukan tambahan atau perbaikan yang diinginkan.
3. Penelitian dan pengembangan, merupakan kegiatan penelitian yang dilakukan untuk suatu fenomena yang muncul dimasyarakat, lalu dikembangkan sedemikian rupa sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Dalam praktiknya, timbulnya suatu proyek disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain (Kasmir, 2012):

1. Adanya permintaan pasar, artinya adanya suatu kebutuhan dan keinginan dalam masyarakat yang harus disediakan. Hal ini disebabkan karena jenis produk yang tersedia belum mencukupi atau memang belum ada sama sekali.
2. Untuk meningkatkan kualitas produk, bagi perusahaan tertentu proyek dilakukan dalam rangka meningkatkan kualitas atau mutu suatu produk. Hal ini dilakukan karena tingginya tingkat persaingan yang ada.
3. Kegiatan pemerintah, artinya merupakan kehendak pemerintah dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat atas suatu produk atau jasa sehingga perlu disediakan berbagai produk melalui proyek-proyek tertentu.

### **2.1.1 Aspek-aspek Studi Kelayakan**

Untuk melakukan studi kelayakan, terlebih dahulu harus ditentukan aspek-aspek apa yang akan dipelajari. Walaupun belum ada kesepakatan tentang aspek apa saja yang perlu diteliti, secara keseluruhan terdapat enam aspek dalam studi kelayakan yaitu: aspek pasar, aspek teknis dan produksi, aspek manajemen aspek

hukum, aspek ekonomi dan sosial dan aspek keuangan/finansial. Namun untuk menyelesaikan studi kelayakan ini aspek yang biasa digunakan adalah aspek pasar, aspek teknis dan produksi dan aspek keuangan/finansial. Dalam proses analisis setiap aspek saling keterkaitan antara satu aspek dengan aspek yang lainnya. Mengacu kepada konsep proyek atau investasi yang sedang dilakukan berikut ini tiga aspek yang diteliti (Husnan dan Suwarsono, 2008):

#### 1. Aspek Pasar

Peranan aspek pasar dalam pendirian maupun perluasan usaha pada studi kelayakan proyek maupun studi kelayakan bisnis merupakan variabel pertama atau yang utama untuk mendapatkan perhatian. Terdapat dua masalah utama dalam aspek pasar pengukuran, pasar potensial saat sekarang dan pada saat yang akan datang, pengertian dari pasar potensial adalah keseluruhan jumlah produk atau sekelompok produk yang mungkin dapat dijual dalam pasar tertentu dalam priode tertentu. Adapun karakteristik yang harus diperhatikan dalam aspek pasar yaitu :

- a. Permintaan, baik secara total maupun diperinci menurut daerah, dan jenis konsumen. Dalam hal ini pengukuran dan peramalan permintaan merupakan pokok utama dalam aspek pasar, tujuan dari peramalan dan pengukuran permintaan tersebut adalah usaha untuk mengurangi terjadinya hal yang berlawanan antara keadaan yang sungguh-sungguh dengan apa yang menjadi hasil peramalan. Disini juga perlu diperkirakan tentang proyeksi permintaan tersebut.
- b. Penawaran, diartikan sebagai berbagai kuantitas barang yang ditawarkan dipasar pada berbagai tingkat harga. Penawaran yang timbul baik yang berasal dari dalam negeri maupun dari luar negeri. Bagaimana perkembangan dimasa lalu dan bagaimana perkiraan dimasa yang akan datang. Adapun Faktor yang mempengaruhi penawaran ini seperti, harga barang-barang lain, biaya faktor produksi, tujuan perusahaan dan tingkat teknologi.
- c. Harga, dilakukan perbandingan dengan barang-barang *import* dalam negeri lainnya.

- d. Program pemasaran, mencakup strategi yang digunakan untuk mencapai *market share* yang telah ditetapkan dan untuk keperluan ini perlu diperhatikan kedudukan produk, dan segmen pasar yang direncanakan.
- e. Perkiraan penjualan yang akan dicapai perusahaan, *market share* yang bisa dikuasai perusahaan.

## 2. Aspek Teknis dan Produksi

Aspek teknis merupakan suatu aspek yang berkenaan dengan proses, secara teknis dan pengoperasiannya, pelaksanaan aspek teknis dilakukan setelah evaluasi aspek pasar, yang menunjukkan adanya kesempatan pemasaran yang memadai untuk jangka waktu yang relatif panjang.

## 3. Aspek Keuangan

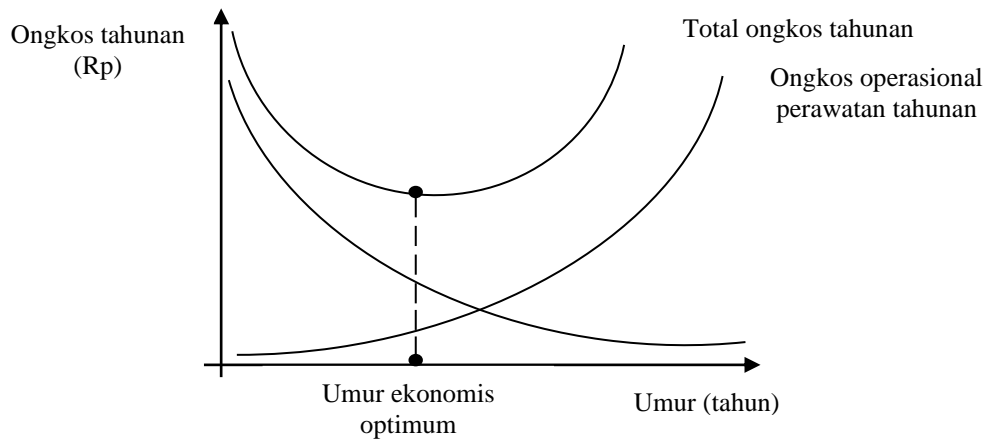
Dalam pembahasan studi kelayakan ini aspek keuangan adalah merupakan suatu aspek yang sangat menentukan berjalannya investasi yang akan dilakukan. Karena aspek keuangan dapat menentukan rencana investasi melalui perhitungan biaya dan manfaat yang diharapkan, dengan cara membandingkan antara pengeluaran dan pendapatan, seperti ketersediaan dana, biaya modal, kemampuan untuk membayar kembali investasi yang telah dilakukan dalam waktu yang telah ditentukan, serta dapat menilai apakah investasi tersebut berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Aspek keuangan juga dapat dikatakan sebagai dasar terlaksana atau tidaknya suatu investasi yang diinginkan. Maka dari itu dalam menilai investasi harus benar-benar memperhatikan dana yang tersedia apakah dapat digunakan secara maksimal demi mencapai tujuan dari perusahaan.

## 2.2 Analisis Penggantian

Setiap peralatan yang digunakan dalam aktivitas sehari-hari memiliki keterbatasan umur atau masa pakai sehingga apabila alat yang serupa masih dibutuhkan pada akhir masa pakainya maka diperlukan proses penggantian dengan alat serupa yang baru. Kebijakan untuk menentukan kapan suatu alat harus diganti tidak cukup hanya dilihat dari kondisi fisik alat tersebut, namun yang

paling penting adalah pertimbangan-pertimbangan ekonomis yang berkaitan dengan alternatif penggantian dengan yang baru (Pujawan, 2009).



Gambar 2.1 Konfigurasi ongkos-ongkos penggantian  
(Sumber: Pujawan, 2009)

Ada beberapa alasan dalam proses penggantian suatu peralatan perlu dilakukan diantaranya adalah:

1. Adanya peningkatan permintaan terhadap suatu produk sehingga dibutuhkan fasilitas produksi yang memiliki kapasitas yang lebih besar. Tuntutan untuk memperbesar kapasitas produksi bisa dipenuhi dengan menambah alat-alat baru dan tetap menggunakan fasilitas yang lama, atau mengganti alat-alat yang lama dengan alat-alat yang baru yang bisa memenuhi kebutuhan kapasitas. Keputusan seperti ini membutuhkan analisis ekonomi dalam penggantian.
2. Kebutuhan untuk perawatan pada alat-alat yang dimiliki sudah berlebihan sehingga alat tersebut dinilai tidak ekonomis untuk dipakai, walaupun secara fisik masih tetap berfungsi. Ongkos-ongkos perawatan dan operasional untuk suatu peralatan akan terus meningkat dengan bertambahnya masa pakai dari alat tersebut. Disisi lain, ongkos investasi akan berkurang dengan semakin lamanya pemakaian alat tersebut. Oleh karenanya ada suatu saat dimana ongkos-ongkos perawatan meningkat

lebih cepat dari kontribusi penurunan ongkos investasi, sehingga dikatakan bahwa pada saat-saat seperti itu ongkos perawatan sudah berlebihan.

3. Terjadi penurunan fungsi fisik peralatan sehingga akan berakibat menurunnya efisiensi operasi pada alat tersebut. Beberapa hal yang merupakan penurunan fungsi fisik akibat pemakaian dari suatu alat adalah:
  - a. Penurunan *output* baik ditinjau dari kuantitas yang bisa dihasilkan dalam suatu satuan waktu maupun kualitas dari outputnya.
  - b. Peningkatan kebutuhan bahan bakar dan peningkatan persentase material yang terbuang sehingga berakibat pada peningkatan ongkos-ongkos operasional
  - c. Peningkatan kebutuhan suku cadang dan tenaga perawatan yang berarti bahwa ongkos-ongkos perawatan meningkat.
  - d. Kerusakan alat terjadi lebih sering dan setiap kerusakan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk memperbaikinya.
  - e. Penurunan kualitas kerja dari peralatan, misalnya: terjadinya peningkatan varian dari suatu dimensi produk yang dihasilkan karena timbulnya keusangan pada pahat-pahat mesin produksi.
4. Adanya alternatif untuk menyewa suatu peralatan dan kebijakan ini lebih ekonomis dari membeli atau memiliki sendiri alat tersebut.
5. Terjadinya keusangan (*obsolescence*) dari suatu peralatan karena berkembangnya alat-alat baru dengan tingkat teknologi yang lebih canggih.

### **2.2.1 Konsep *Defender* dan *Challenger***

Secara umum analisis penggantian digunakan untuk menentukan apakah peralatan (aset) yang digunakan saat ini perlu diganti dengan peralatan yang lebih baru dan lebih ekonomis dan kapan penggantian itu sebaiknya dilakukan. Dalam konteks ini sudah menjadi kebiasaan untuk menyebut aset yang dipertimbangkan untuk diganti sebagai *defender* dan aset atau peralatan yang menjadi kandidat atau yang diusulkan untuk mengganti sebagai *challenger*.

Besar dan lamanya aliran kas *defender* dan aset *challenger* biasanya sangat berbeda. Aset baru selalu memiliki ongkos investasi yang lebih tinggi dan ongkos-ongkos operasional dan perawatan yang lebih rendah dibandingkan dengan aset

yang lama. Nilai sekarang dari aset lama adalah nilai jualnya pada saat ini dan ini akan dianggap sebagai nilai awal dari *defender*. Sedangkan nilai awal dari *challenger* adalah semua ongkos yang diperlukan agar alat atau aset tersebut bisa dioperasikan. Disamping itu, usia ekonomis dari aset lama biasanya relatif singkat karena dihitung dari sisa masa pakai ekonomisnya mulai saat dimana analisis itu dilakukan. Dengan demikian maka aliran kas *defender* bisa diramalkan dengan lebih pasti.

Beberapa alasan yang sering mengakibatkan ditundanya penggantian suatu aset dari waktu optimum yang disarankan adalah (Pujawan, 2009):

1. Perusahaan masih menghasilkan profit dengan peralatan yang digunakan saat ini.
2. Peralatan yang dimiliki cukup baik dioperasikan dan bisa menghasilkan produk dengan kualitas yang bisa diterima.
3. Prediksi pengeluaran-pengeluaran yang berkaitan dengan peralatan baru masih mengandung ketidakpastian dan resiko, sementara pengeluaran-pengeluaran dari peralatan yang dimiliki saat ini relatif lebih pasti.
4. Biasanya ada keterbatasan dana untuk membeli peralatan yang baru, sementara disisi lain tidak ada keterbatasan dana untuk merawat peralatan yang telah ada.

## **2.3 Pemeliharaan dan Mesin**

### **2.3.1 Pemeliharaan (*Maintenance*)**

Kata pemeliharaan diambil dari bahasa Yunani "*terein*" artinya merawat, menjaga dan memelihara. Pemeliharaan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang, atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima.

Tujuan pemeliharaan yaitu (Assauri, 2008):

1. Kemampuan produksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi,
2. Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produksi itu sendiri dan kegiatan produksi yang tidak terganggu.

3. Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpanan yang diluar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan tersebut,
4. Untuk mencapai tingkat biaya pemeliharaan serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan pemeliharaan secara efektif dan efisien.
5. Menghindari kegiatan pemeliharaan yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja.
6. Mengadakan suatu kerjasama yang erat dengan fungsi-fungsi utama lainnya dari suatu perusahaan dalam rangka untuk mencapai tujuan utama perusahaan yaitu tingkat keuntungan (*return on investment*) yang sebaik mungkin dan total biaya yang terendah.

Sedangkan fungsi pemeliharaan adalah agar dapat memperpanjang umur ekonomis dari mesin dan peralatan produksi yang ada, serta mengusahakan agar mesin dan peralatan produksi tersebut selalu dalam keadaan optimal dan siap pakai untuk pelaksanaan proses produksi.

Keuntungan-keuntungan yang akan diperoleh dengan adanya pemeliharaan yang terbaik terhadap mesin adalah sebagai berikut (Ahyari, 2002):

1. Mesin dan peralatan produksi yang ada dalam perusahaan yang ada dalam perusahaan yang bersangkutan akan dapat dipergunakan dalam jangka waktu panjang.
2. Pelaksanaan proses produksi dalam perusahaan yang bersangkutan berjalan dengan lancar.
3. Dapat menghindari diri atau dapat menekan sekecil mungkin terdapatnya kemungkinan kerusakan-kerusakan berat dari mesin dan peralatan produksi selama proses produksi berjalan.
4. Peralatan produksi yang digunakan dapat berjalan stabil dan baik, maka proses dan pengendalian kualitas harus dilaksanakan dengan baik pula.
5. Dapat dihindarkannya kerusakan-kerusakan total dari mesin dan peralatan produksi yang digunakan.
6. Apabila mesin dan peralatan produksi berjalan dengan baik, maka penyerapan bahan baku dapat berjalan normal.

### 2.3.2 Pengertian Mesin

Mesin merupakan salah satu komponen yang mempunyai peranan yang sangat penting dalam proses produksi, seperti halnya komponen lainnya yaitu material, manusia, metode dan uang. Karena untuk membuat suatu produk dari bahan baku sampai menjadi produk jadi yang siap digunakan oleh konsumen, diperlukan suatu mesin yang mampu menghasilkan produk dalam waktu yang lebih pendek, jumlah yang lebih banyak dan kualitas yang lebih baik. Yang dimaksud dengan mesin adalah suatu peralatan yang digerakan oleh suatu kekuatan atau tenaga yang dipergunakan untuk membantu manusia dalam mengerjakan produk-produk atau bagian produk-produk tertentu.

Dari segi operasi produksi yang dilaksanakan pada masing-masing perusahaan, maka mesin dan peralatan produksi yang dipergunakan dalam perusahaan tersebut dapat dipisahkan menjadi tiga jenis yaitu (Ahyari, 2002):

1. Manual

Mesin dan peralatan produksi yang bersifat manual adalah mesin dan peralatan produksi yang dipergunakan untuk melaksanakan proses produksi dengan tangan. Pelaksanaan produksi semacam ini lebih banyak dipengaruhi oleh karyawan dari perusahaan yang bersangkutan. Pemandahan material dengan tangan atau dengan kereta dorong.

2. Mekanis

Adapun yang dimaksud dengan mesin atau peralatan produksi mekanis adalah mesin yang dipergunakan untuk keperluan tertentu (baik bersifat umum maupun khusus). Sebagai contoh misalnya mesin jahit, mesin potong kertas, dan lain sebagainya. (yang pada umumnya oleh masyarakat awam biasanya disebut dengan mesin). Alat-alat angkutan seperti *truck*, *forklift*, dan lain sebagainya termasuk didalam mesin dan peralatan mekanis ini.

3. Otomatis

Mesin dan peralatan yang otomatis adalah seluruh kegiatan produksi yang dilakukan dengan menggunakan sistem atau program yang sudah diatur sesuai dengan produk yang akan diproduksi. Kegiatan produksi yang

dikendalikan dalam unit produksi dengan sistem otomatis tertentu, serta kegiatan sistem produksi terkendali dengan ruang pengendalian khusus merupakan contoh dari mesin dan peralatan produksi otomatis ini.

## **2.4 Pengertian investasi**

Investasi dapat diartikan sebagai pengeluaran atau pembelanjaan penanam-penanam modal atau perusahaan untuk membeli barang-barang modal, perlengkapan-perengkapan produksi untuk menambah kemampuan memproduksi barang-barang dan jasa-jasa yang tersedia, dalam bentuk pembelian berbagai jenis mesin-mesin dan peralatan produksi lainnya untuk mendirikan berbagai jenis industri dan perusahaan (Sukirno, 1994).

### **2.4.1 Faktor-faktor yang Menentukan Investasi**

Para ahli ekonomi sependapat bahwa investasi sangat ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya (Sukirno, 1994):

1. Ramalan mengenai keadaan dimasa yang akan datang.

Ramalan yang menunjukkan bahwa keadaan perekonomian akan menjadi lebih baik lagi dimasa depan seperti harga akan tetap stabil, pertumbuhan ekonomi dan pendapatan masyarakat akan berkembang dengan cepat merupakan keadaan yang akan mendorong pertumbuhan investasi. Makin baik keadaan masa depan maka makin besar keuntungan yang akan diperoleh pengusaha sehingga mereka akan lebih terdorong untuk melakukan investasi.

2. Tingkat bunga

Tingkat bunga dapat mempengaruhi pengusaha dalam memutuskan atau melakukan investasi. Suatu keadaan dimana jika pendapatan yang akan diperoleh dari membungakan tabungannya jauh lebih besar dari pada keuntungan yang akan diperoleh jika berinvestasi maka kemungkinan besar akan membungakan uangnya dan tidak melakukan investasi.

3. Perubahan dan perkembangan teknologi

Semakin banyak perkembangan teknologi yang dibuat makin banyak pula kegiatan pembaharuan yang dilakukan pengusaha seperti membeli barang-

barang modal baru, mendirikan pabrik baru pada akhirnya akan meningkatkan investasi.

4. Tingkat pendapatan nasional

Investasi cenderung mencapai tingkat yang lebih besar apabila pendapatan nasional semakin besar jumlahnya begitu juga sebaliknya.

5. Keuntungan yang diharapkan.

## 2.5 Metode-metode Kelayakan Investasi

Didalam menilai suatu investasi dapat dijalankan atau tidak yaitu berdasarkan arus kas masuk dan arus kas keluar. Dimana arus kas tersebut akan digunakan untuk membiayai sumber investasi atau dengan kata lain pengembalian biaya investasi. Ada beberapa metode yang digunakan dalam menilai kelayakan investasi antara lain sebagai berikut (Soeharto, 2002):

1. Metode *Net Present Value* (NPV)

Metode ini menghitung selisih antara nilai sekarang investasi dengan nilai sekarang penerimaan-penerimaan kas bersih dimasa yang akan datang. Terdapat tiga penilaian investasi dalam metode NPV, yaitu jika NPV lebih besar dari nol berarti layak untuk dilakukan. Sebaliknya, jika NPV kurang dari nol, maka usaha tersebut tidak layak untuk dilaksanakan, hal ini dikarenakan manfaat yang diperoleh tidak cukup untuk menutup biaya yang dikeluarkan. Jika NPV sama dengan nol, berarti proyek dapat dilaksanakan tetapi dengan konsekuensi hanya dapat memberikan manfaat atau keuntungan yang cukup untuk menutupi biaya yang dikeluarkan.

Rumus yang digunakan:

$$NPV = \sum \frac{CF_t}{(1 + K)^t} - I_0$$

Dimana;

CF<sub>t</sub> = aliran kas pertahun pada periode t

I<sub>0</sub> = investasi awal pada tahun 0

K = suku bunga (*discount rate*)

## 2. Metode *Payback Period*

*Payback period* adalah jangka waktu kembalinya keseluruhan jumlah investasi modal yang ditanamkan, dan dihitung mulai dari permulaan proyek sampai dengan arus nilai netto produksi tambahan, sehingga mencapai jumlah keseluruhan investasi modal yang ditanamkan. Metode ini digunakan untuk mengukur seberapa cepat investasi kembali dengan menggunakan satuan waktu bulan atau tahun. Rumus yang digunakan adalah :

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{nilai investasi}}{\text{kas masuk bersih}} \times 1 \text{ tahun}$$

## 3. Metode *Internal Rate of Return* (IRR)

Perhitungan *internal rate of return* (tingkat pengembalian internal) adalah tingkat bunga maksimal yang dapat dibayar oleh proyek untuk sumber daya yang digunakan karena proyek membutuhkan dana lagi untuk biaya-biaya operasi dan investasi dan proyek baru sampai pada tingkat pulang modal. Perhitungan IRR digunakan untuk mengetahui persentase keuntungan dari suatu proyek tiap tahunnya dan menunjukkan kemampuan proyek dalam mengembalikan pinjaman. Suatu investasi dikatakan layak apabila nilai IRR lebih besar dari tingkat suku bunga yang berlaku, apabila IRR lebih kecil dari tingkat suku bunga berarti investasi tidak layak untuk dilaksanakan karena tidak menguntungkan.

Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{IRR} = P1 - C1 \times \frac{P2 - P1}{C2 - C1}$$

Dimana;

P1 = tingkat bunga ke 1

P2 = tingkat bunga ke 2

C1 = NPV ke 1

C2 = NPV ke 2

## 4. Metode *profitability index*

Metode ini menghitung perbandingan antara nilai sekarang penerimaan-penerimaan kas bersih dimasa datang dengan nilai sekarang investasi. Apabila nilai *profitability index* lebih besar dari 1 maka proyek dikatakan menguntungkan, tetapi apabila kurang dari 1 dikatakan tidak menguntungkan. Rumus yang digunakan adalah:

$$PI = \sum \frac{NPV}{I_0} \times 100 \%$$

#### 5. Metode rumus F

Faktor  $(1 + i)^n$  dinamakan faktor jumlah pemajemukan pembayaran tunggal (*single payment compound amount factor*) dan akan menghasilkan jumlah F dari nilai awal sejumlah P setelah dibungakan secara majemuk selama n periode dengan tingkat i% per periode. Persamaan rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$F / P = (1 + i)^n \text{ atau}$$

$$F / P = (F / P, i\%, n)$$

yang artinya jika ingin mendapatkan F dengan mengetahui nilai P, i%, dan n. Dengan demikian, persamaan tersebut dapat ditulis sebagai berikut:

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

Dimana:

F = Nilai yang akan datang

P = Nilai sekarang

i = Tingkat suku bunga bank (%)

n = Urutan periode (1,2,3,4.....)

## 2.6 Aktiva Tetap

Setiap perusahaan memiliki aktiva yang berbeda-beda dalam hal jumlah dan jenis aktiva yang dimilikinya. Hal ini berdasarkan pada perbedaan jenis operasi atau usaha yang dilakukan oleh setiap perusahaan. Dalam mengelola aktiva atau aset yang dimiliki oleh perusahaan, seorang manajer keuangan harus dapat menentukan besar alokasi untuk masing-masing aktiva, serta bentuk-bentuk aktiva harus dimiliki oleh perusahaan sehubungan bidang usaha dari perusahaan tersebut.

Investasi yang ditanam dalam perusahaan dapat berupa aktiva yang digunakan dalam jangka panjang yaitu aktiva tetap maupun aktiva yang digunakan dalam jangka pendek yaitu aktiva lancar.

Perusahaan akan menanamkan dana yang dimilikinya pada mesin, gedung, tanah dan lain-lain, dengan harapan akan mendapatkan keuntungan dimasa yang akan datang. Umur ekonomis aktiva ini biasanya lebih dari satu tahun. Aktiva tetap berwujud mempunyai ciri-ciri yaitu dapat dilihat maupun diraba, nilainya relatif tinggi, umurnya relatif panjang (lebih dari satu tahun), dipergunakan untuk menjalankan operasi (kegiatan) perusahaan, tidak ada maksud untuk dijual lagi (Sukmalana, 2007).

## **2.7 Depresiasi**

Nilai awal atau yang sering disebut juga dengan depresiasi adalah harga awal dari suatu properti atau aset yang terdiri dari harga beli, ongkos pengiriman, ongkos instalasi, dan ongkos-ongkos lain yang terjadi pada saat menyiapkan aset atau properti tersebut hingga siap pakai. Sedangkan menurut Nyoman Pujawan dalam bukunya yang berjudul Ekonomi Teknik depresiasi adalah penyusutan atau nilai aset bersamaan dengan berlalunya waktu. Nilai aset yang terkena depresiasi adalah *fix asset* (aset tetap) yang pada umumnya bersifat fisik, seperti bangunan, mesin/peralatan, armada, dan lain-lain. Beberapa macam depresiasi adalah sebagai berikut:

### **1. Penyusutan fisik (*Deterioriton*)**

Yaitu penyusutan yang disebabkan oleh berkurangnya kemampuan fisik (*performance*) dari suatu aset untuk menghasilkan produksi karena keausan dan kemerosotan. Hal ini akan menyebabkan biaya-biaya operasional dan perawatan meningkat, sedangkan kemampuan produksi menurun. Penyusutan fisik terutama disebabkan dengan fungsi dari intensitas pemakaian. Untuk mengatasinya sangat diperlukan sistem perawatan. Jika sistem perawatannya baik, kemungkinan penyusutan fisik dapat diperlambat.

2. Penyusutan fungsional (*Obsolescence*), yaitu penyusutan dan penurunan karena kekunoan/usang, bentuk ini lebih sulit ditentukan karena penurunan nilai disebabkan berkurangnya permintaan, tugas, atau fungsinya sebagaimana rencana semula.
3. Penyusutan moneter (*Monetary Depreciation*), yaitu penyusutan yang disebabkan adanya tingkat suku bunga moneter. Karena perubahan moneter ini hampir tidak bisa diramalkan, mulai jarang dijelaskan dalam studi-studi ekonomi.

Tidak semua jenis properti atau aset bisa didepresiasi. Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi agar suatu aset atau properti bisa didepresiasi antara lain:

1. Harus digunakan untuk keperluan bisnis atau memperoleh penghasilan.
2. Umur ekonomis bisa dihitung.
3. Umur ekonomisnya lebih dari satu tahun.
4. Harus merupakan suatu yang digunakan, suatu yang menjadi usang, atau sesuatu yang nilainya menurun karena sebab-sebab alamiah.

Dengan bahasa yang lebih spesifik, depresiasi bisa dikatakan sebagai beban tahunan yang ditunjukkan untuk menutupi nilai investasi awal dikurangi nilai sisa selama masa pakai ekonomis dari aset atau properti yang didepresiasi. Jadi, depresiasi sebetulnya adalah pengeluaran bukan tunai yang mempengaruhi aliran kas melalui pajak pendapatan.

### **2.7.1 Metode-metode Depresiasi**

Banyak metode yang bisa dipakai untuk menentukan beban depresiasi tahunan dari suatu aset. Diantara metode-metode tersebut, yang sering dipakai adalah (Pujawan, 2009):

1. Metode Garis Lurus (*Straight Line*)

Metode depresiasi garis lurus didasarkan atas asumsi bahwa berkurangnya nilai suatu aset secara linear terhadap waktu atau umur dari aset tersebut. Metode ini cukup banyak dipakai karena perhitungannya memang cukup sederhana. Besarnya depresiasi tiap tahun dengan metode SL dihitung berdasarkan:

$$D_t = \frac{P - S}{N}$$

Dimana:

$D_t$  = Besarnya depresiasi pada tahun ke-t

$P$  = Ongkos awal dari aset yang bersangkutan

$S$  = Nilai sisa dari aset tersebut

$N$  = Masa pakai (umur) dari asset tersebut dinyatakan dalam tahun

Karena aset didepresiasi dengan jumlah yang sama tiap tahun maka aset tersebut dikurangi dengan besarnya depresiasi tahunan dikalikan t, atau

$$\begin{aligned} BV_t &= P - tD_t \\ &= P - t \left[ \frac{P - S}{N} \right] \end{aligned}$$

Tingkat depresiasi (*rate of depreciation*),  $d$  adalah bagian dari  $P-S$  yang didepresiasi tiap tahun. Untuk metode SL, tingkat depresiasi adalah:

$$d = \frac{1}{N}$$

## 2. Metode Jumlah Digit Tahun (*Sum of Year Digit*)

SOYD adalah salah satu metode yang dirancang untuk membebaskan depresiasi lebih besar daripada tahun-tahun awal dan semakin kecil untuk tahun-tahun berikutnya. Cara perhitungan depresiasi dengan menggunakan metode SOYD dimulai dengan jumlah digit tahun 1 sampai  $N$ . Angka yang diperoleh dinamakan jumlah digit tahun (SOYD). Besarnya depresiasi tiap tahun diperoleh dengan mengalikan ongkos awal dikurangi nilai sisa ( $P-S$ ) dari aset tersebut dengan ratio antara jumlah tahun sisa umur aset terhadap nilai SOYD. Secara matematis besarnya depresiasi tiap tahun dapat ditulis:

$$\begin{aligned} D_t &= \frac{\text{Sisa umur aset}}{\text{SOYD}} (\text{ongkos awal} - \text{nilai sisa}) \\ &= \frac{N - t + 1}{\text{SOYD}} (P - S), (t = 1, 2, \dots, N) \end{aligned}$$

Dimana:

$D_t$  = beban depresiasi pada tahun ke t

SOYD = jumlah digit tahun dari 1 sampai  $N$

3. Metode Depresiasi Keseimbangan Menurun (*Decline Balance*)

Seperti halnya jumlah digit tahun, metode keseimbangan menurun juga menyusutkan nilai suatu aset lebih cepat pada tahun-tahun awal dan secara progresif menurun pada tahun-tahun berikutnya. Metode ini bisa dipakai bila umur aset lebih dari tiga tahun. Besarnya depresiasi pada tahun tertentu dihitung dengan mengalikan suatu persentase tetap dari nilai buku aset tersebut pada akhir tahun sebelumnya.

Dengan demikian maka besarnya depresiasi pada tahun ke-t adalah:

$$D_t = dBV_{t-1}$$

Dimana:

$d$  = tingkat depresiasi yang ditetapkan

$BV_{t-1}$  = nilai buku aset pada akhir tahun sebelumnya (t-1)

4. Metode Depresiasi dana sinking (*Sinking Fund*)

Asumsi dasar yang digunakan pada metode depresiasi *sinking fund* adalah bahwa penurunan nilai suatu aset semakin cepat dari suatu saat ke saat berikutnya. Peningkatan ini diakibatkan karena disertakannya konsep nilai waktu dari uang sehingga besarnya depresiasi akan meningkat seiring dengan tingkat bunga yang berlaku. Dengan sifat yang demikian maka pemakaian metode depresiasi ini tidak akan menguntungkan bila ditinjau dari sudut pajak yang harus ditanggung perusahaan. Alasan inilah yang menyebabkan metode depresiasi ini jarang dipakai.

Besarnya nilai patokan depresiasi setiap tahun dihitung dari konversi nilai yang akan didepresiasi ( $P - S$ ) selama  $N$  periode nilai seragam tahunan dengan bunga sebesar  $i\%$  atau:

$$A = (P - S)(A / F, i\%, N)$$

Dengan demikian maka besarnya depresiasi pada tahun ke-t adalah jumlah dari nilai patokan depresiasi ( $A$ ) dengan bunga yang dihasilkan.

5. Metode Depresiasi Unit Produksi (UP)

Apabila penyusutan suatu aset ditentukan oleh intensitas pemakaiannya dibandingkan dengan lamanya alat tersebut dimiliki, maka depresiasinya bisa didasarkan atas unit produksi atau unit output dari aset atau properti

tersebut. Misalkan  $U_t$  adalah jumlah unit produksi suatu aset selama tahun  $t$  dan  $U$  adalah total unit produksi suatu aset selama masa pakainya, maka besarnya depresiasi pada tahun  $t$  adalah jumlah yang boleh di depresiasi (P-S) dikalikan dengan rasio  $U_t / U$ . dengan kata lain,

$$D_t = \frac{U_t}{U}$$

## 2.8 Arus Kas

*Cash flow* merupakan arus kas atau aliran kas yang ada diperusahaan dalam suatu periode tertentu. *Cash flow* menggambarkan uang yang masuk (*cash in*) dan uang yang keluar (*cash uot*) dari perusahaan. Uang masuk dapat diperoleh dari penghasilan atau pendapatan dari penjualan perusahaan. Sedangkan uang keluar merupakan sejumlah uang yang dikeluarkan perusahaan dalam suatu periode untuk berbagai keperluan yang berkaitan dengan kegiatan usaha, seperti pembayaran cicilan hutang dan bunga pinjaman, biaya produksi, biaya tenaga kerja, dan biaya pemasaran.

Jadi arus kas adalah jumlah uang yang masuk dan keluar dalam suatu perusahaan mulai dari dilakukannya investasi sampai dengan berakhirnya investasi tersebut. Jika dikelompokkan menurut jenisnya maka *cash flow* terdiri dari (Kasmir, 2012):

1. *Initial cash flow* atau lebih dikenal dengan kas awal yang merupakan pengeluaran pada awal periode untuk investasi. Contoh biaya prainvestasi adalah pembelian tanah, gedung, mesin, peralatan dan modal kerja.
2. *Operational cash flow* merupakan kas yang diterima atau dikeluarkan pada saat operasi usaha, seperti penghasilan yang diterima dan pengeluaran yang dikeluarkan pada suatu periode.
3. *Terminal cash flow* merupakan uang kas yang diterima pada saat usaha tersebut berakhir.

### **2.8.1 Manfaat Arus Kas**

Adapun beberapa manfaat arus kas adalah sebagai berikut:

1. Informasi aliran kas berguna sebagai indikator terhadap jumlah aliran dimasa yang akan datang serta berguna untuk menilai kecermatan atas taksiran aliran kas yang telah dibuat sebelumnya.
2. Laporan aliran kas juga menjadi alat pertanggungjawaban aliran kas masuk dan kas keluar selama periode pelaporan.
3. Laporan aliran kas memberikan informasi yang bermanfaat bagi para pengguna laporan kas dalam mengevaluasi perubahan kekayaan bersih dana suatu entitas pelaporan dan struktur keuangan pemerintah.

### **2.9 Pajak Penghasilan**

Pajak adalah peralihan kekayaan dari pihak rakyat kepada kas Negara untuk membiayai pengeluaran rutin dan surplus nya digunakan untuk kepentingan umum yang merupakan sumber utama untuk membiayai investasi umum. Menurut undang-undang ketentuan umum perpajakan pasal 1 ayat 1 adalah pungutan yang dilakukan oleh Negara dengan sifat memaksa atas dasar undang-undang tanpa kontraprestasi langsung.

Pajak penghasilan adalah pajak yang dikenakan terhadap subjek pajak atau penghasilan yang diterima atau diperoleh dalam satu tahun pajak. Sedangkan menurut undang-undang pasal 1 ayat 4 disebutkan penghasilan adalah setiap tambahan kemampuan ekonomis yang diterima wajib pajak yang berasal dari Indonesia maupun dari luar Indonesia yang dapat dipakai konsumsi atau untuk menambah kekayaan wajib pajak yang bersangkutan dengan nama dan dalam bentuk apapun. Maka dapat disimpulkan bahwa pajak penghasilan adalah kontribusi wajib kepada Negara yang terutang oleh orang pribadi atau badan atas setiap tambahan kemampuan ekonomis yang diterima wajib pajak dalam negeri atau luar negeri yang dapat dipakai konsumsi atau menambah kekayaan wajib pajak dengan nama dan bentuk apapun dengan merujuk pada undang-undang pajak penghasilan (Resmi, 2009)

Undang-undang pajak penghasilan tahun 2000 menetapkan tarif pajak penghasilan yang tertinggi untuk wajib pajak badan usaha adalah 30%. Menurut

undang-undang pajak penghasilan No.18 tahun 2000 sebagai perubahan kedua atas undang-undang No.6 tahun 1983 tentang ketentuan umum dan tata cara perpajakan menyatakan bahwa:

1. Pendapatan Rp 0 s/d Rp 50.000.000 dikenakan pajak sebesar 10%.
2. Pendapatan Rp 50.000.000 s/d Rp 100.000.000 dikenakan pajak sebesar 15%.
3. Pendapatan diatas Rp 100.000.000 dikenakan pajak sebesar 30%.

### **2.10 Peramalan (*Forecasting*)**

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang maupun jasa. Peramalan tidak terlalu dibutuhkan dalam keadaan kondisi permintaan pasar yang stabil, karena perubahan permintaannya relatif kecil. Tetapi peramalan akan sangat dibutuhkan bila kondisi permintaan pasar yang bersifat kompleks dan dinamis (Nasution, 2008).

Peramalan biasanya diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dicakupnya. Peramalan dalam hubungannya dengan horizon waktu peramalan terbagi atas beberapa kategori yaitu:

1. Ramalan jangka pendek (*short range forecast*) mencakup masa depan yang dekat (*immediate future*) dan memperhatikan kegiatan harian suatu perusahaan bisnis, seperti permintaan harian atau kebutuhan sumber daya harian.
2. Ramalan jangka menengah (*medium range forecast*) mencakup jangka waktu satu atau dua bulan sampai satu tahun. Ramalan jangka waktu ini umumnya lebih berkaitan dengan rencana produksi tahunan dan akan mencerminkan hal-hal seperti puncak dan lembah suatu permintaan adanya tambahan untuk sumber daya untuk tahun berikutnya.
3. Ramalan jangka panjang (*long range forecast*) mencakup periode yang lebih lama dari satu atau dua tahun. Ramalan ini berkaitan dengan usaha manajemen untuk merencanakan produk baru untuk pasar yang berubah,

membangun fasilitas baru, atau menjamin adanya pembiayaan jangka panjang.

Berdasarkan sifat ramalan yang telah disusun, maka peramalan dapat dibedakan atas dua macam, yaitu (Assauri, 1978):

1. Peramalan kualitatif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat bergantung pada orang yang menyusunnya. Hal ini penting karena hasil peramalan tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, *judgement* atau pendapat, dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunnya.
2. Peramalan kuantitatif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu, hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang dipergunakan dalam peramalan tersebut. Dari hasil peramalan dengan metode yang ditentukan yang perlu diperhatikan adalah perbedaan atau penyimpangan antara hasil peramalan dengan kenyataan yang terjadi. Metode yang baik adalah metode yang memberikan nilai-nilai penyimpangan yang relatif kecil, yang menandakan bahwa hasil peramalan mendekati data kenyataan yang ada.

### **2.10.1 Peramalan Permintaan**

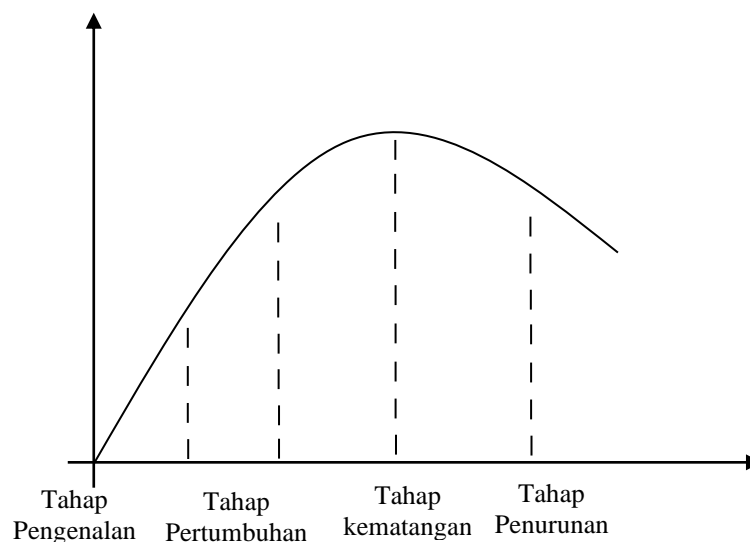
Peramalan permintaan merupakan tingkat permintaan produk-produk yang diharapkan akan terealisasi untuk jangka waktu tertentu pada masa yang akan datang. Peramalan permintaan akan menjadi masukan yang sangat penting dalam keputusan perencanaan dan pengendalian perusahaan. Karena bagian operasional produksi bertanggungjawab terhadap pembuatan produk yang dibutuhkan konsumen, maka keputusan-keputusan operasi produksi sangat dipengaruhi hasil dari peramalan permintaan. Peramalan permintaan ini digunakan untuk meramalkan permintaan pada produk yang bersifat bebas, seperti peramalan produk jadi (Nasution, 2008).

### **2.10.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan**

Permintaan akan suatu produk pada perusahaan merupakan resultan dari berbagai faktor yang saling berinteraksi dalam pasar. Faktor-faktor ini merupakan

kekuatan yang berada diluar kendali perusahaan. Berbagai faktor tersebut antara lain (Nasution, 2008):

1. Siklus bisnis. Penjualan produk akan dipengaruhi oleh permintaan akan produk tersebut, dan permintaan akan suatu produk akan di pengaruhi oleh kondisi ekonomi yang membentuk siklus bisnis.
2. Siklus hidup produk yaitu suatu grafik yang menggambarkan riwayat produk sejak perkenalan kepasar sampai dengan ditarik dari pasar. Siklus hidup produk ini terdiri dari empat tahap yaitu tahap pengenalan, tahap pertumbuhan, tahap kematangan dan tahap penurunan. Untuk menjaga kelangsungan usaha, maka perlu dilakukan inovasi pada saat yang tepat. Grafik siklus hidup produk dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut ini:



Gambar 2.2 Siklus hidup produk  
(Sumber: Nasution, 2008)

3. Faktor-faktor lain. Beberapa faktor lain yang mempengaruhi permintaan adalah reaksi balik dari pesaing, perilaku konsumen yang berubah, dan usaha-usaha yang dilakukan oleh perusahaan seperti: peningkatan kualitas, pelayanan, anggaran periklanan, dan kebijakan pembayaran secara kredit.



Gambar 2.3 Faktor yang mempengaruhi permintaan  
(Sumber: Nasution, 2008)

### 2.10.3 Tingkat Kesalahan Peramalan

Ukuran kesalahan peramalan merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Terdapat empat ukuran yang biasa digunakan yaitu (Nasution, 2008):

1. Rata-Rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolut Deviation*)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Secara matematis MAD dirumuskan sebagai berikut:

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

Dimana:

$A_t$  = Permintaan aktual pada periode-t

$F_t$  = Peramalan permintaan (*Forecast*) pada periode-t

$n$  = Jumlah periode peramalan yang terlibat

2. Rata-rata Kuadrat Kesalahan (*Mean Square Error*)

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis, MSE dirumuskan sebagai berikut:

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n}$$

3. Rata-rata Kesalahan Peramalan (*Mean Forecast Error*)

MFE sangat efektif untuk mengetahui apakah suatu hasil peramalan selama periode tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah. Bila hasil peramalan tidak bias. Maka nilai MFE mendekati nol. MFE dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan peramalan selama periode peramalan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara sistematis, MFE dinyatakan sebagai berikut:

$$MFE = \sum \frac{(A_t - F_t)}{n}$$

4. Rata-rata Persentase Kesalahan Absolut (*Mean Absolute Percentage Error*)

MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan presentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. Secara matematis, MAPE dinyatakan sebagai berikut:

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

#### 2.10.4 Peramalan Menggunakan Software winQSB

*Software* QSB (*Quantity System for business*) atau umumnya juga dikenal dengan nama WinQSB (QSB yang berjalan pada sistem operasi Windows) merupakan *software* yang mengandung algoritma *problem solving* untuk riset operasi (*operational research*) dan untuk ilmu manajemen. *Software* ini dikembangkan oleh Yih-Long Chang. *Software* ini terdapat beberapa submodul yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan umum. Submodul yang terdapat pada *software* ini adalah sebagai berikut:

1. *Acceptance Sampling Analysis*
2. *Aggregate Planning*
3. *Decision Analysis*
4. *Facility Location and Layout*
5. *Forecasting and Linear Regression*

6. *Goal Programming*
7. *Inventory Theory and System*
8. *Job Scheduling*
9. *Linear and Integer Programming*
10. *MarKov Process*
11. *Material Requirements Planning*
12. *Network Modeling*
13. *Nonlinear Programming*
14. PERT\_CPM
15. *Quadratic Programming*
16. *Quality Control Chart*
17. *Queuing Analysis*
18. *Queuing System Simulation*

Submodul yang digunakan pada peramalan ini adalah *Forecasting and Linear Regression* dalam Program ini mempraktekan *time series forecasting* dan linear regresi. Metode *time series* meliputi *simple average*, *moving average*, dengan atau tanpa *trend*, *single* dan *double exponential smoothing* dengan atau tanpa *trend*, *adaptive exponential smoothing*, *linear regresion*, dan *winters* model serta metode *forecasting* yang lainnya. Program ini dapat mengolah data historis lebih dari 1000 data yang bergantung pada memori komputer. Pada program dapat menambah atau mengurangi data historis untuk waktu yang berjalan dengan memilih memodifikasi data asli.

Terdapat empat ukuran *performance* yang disediakan dalam metode perhitungan untuk *time series forecasting*. Keempat ukuran *performance* tersebut adalah *mean absolut deviation* (MAD), *mean square deviation* (MSD), *mean absolut percent error* (MAPE), *cumulative forecast error* (CFE), (Sumasto, 2014).

Analisis peramalan yang digunakan adalah dengan melakukan perhitungan sesuai dengan data masa lalu. Berdasarkan data masa lalu maka metode yang digunakan adalah dengan peramalan kuantitatif. Metode peramalan dengan

menggunakan analisis pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu, atau analisa deret waktu terdiri dari (Assauri, 1978):

a. Metode *Smoothing*

Metode ini digunakan untuk mengurangi ketidakteraturan musiman dari data yang lalu maupun kedua-duanya, dengan membuat rata-rata tertimbang dari sederetan data yang lalu. Biasanya metode ini digunakan untuk perencanaan dan pengendalian produksi dan persediaan, perencanaan keuntungan, dan perencanaan keuangan lainnya. Data yang dibutuhkan untuk penggunaan metode ini adalah minimum dua tahun.

b. Metode Box Jenkins

Metode ini menggunakan dasar deret dan waktu dengan model matematis, agar kesalahan yang terjadi dapat sekecil mungkin. Oleh karena itu penggunaan metode ini membutuhkan identifikasi model dan estimasi parameternya. Metode ini sangat baik ketepatannya untuk peramalan jangka pendek. Data minimum yang harus dikumpulkan adalah dua tahun

c. Metode Proyeksi *Trend*

Metode ini merupakan dasar garis *trend* untuk suatu persamaan matematis, sehingga dengan dasar persamaan tersebut dapat diproyeksikan hal yang diteliti untuk masa depan. Metode ini digunakan untuk peramalan jangka pendek maupun jangka panjang. Data yang dibutuhkan adalah data selama lima tahun terakhir atau lebih. Metode ini selalu dipergunakan untuk peramalan bagi penyusunan rencana penanaman tanaman baru, perencanaan produksi baru, rencana ekspansi, rencana investasi dan rencana pembangunan suatu Negara atau daerah.

Analisis peramalan permintaan yang dilakukan adalah dengan menggunakan perhitungan *Forecasting and Linear Regression* yang terdapat pada *software* WinQSB versi 2.00 sesuai dengan analisis investasi penggantian mesin yang akan dilakukan adalah dengan metode *trend* berikut ini:

1. *Simple Average* (SA)
2. *Single Exponential Smoothing with Trend* (SEST)
3. *Double Exponential Smoothing with Trend* (DEST)

### 2.10.5 Cara Menggunakan *Forecasting* Pada WinQSB

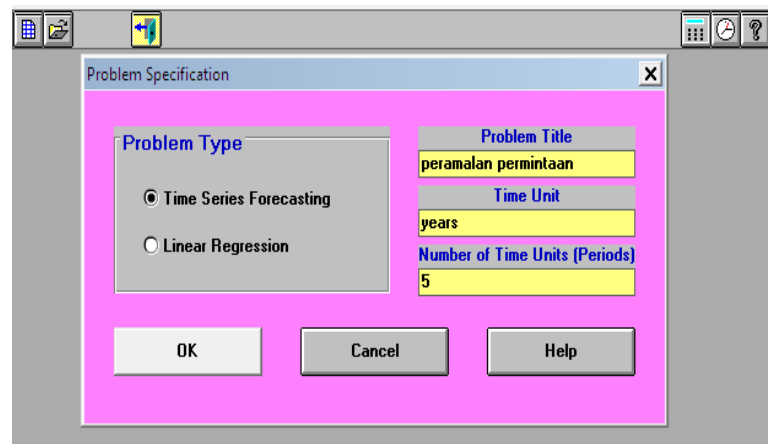
Sebelum membahas tentang penggunaan *forecasting* maka terlebih dahulu disajikan contoh kasus sebagai data yang akan diolah.

Contoh kasus:

Sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang otomotif ingin memperkirakan jumlah permintaan tahun 2016-2020 dengan menggunakan data lima tahun yang lalu 2011-2015, pada produk *gear crank* RD 75 dengan menggunakan *simple average*.

Berikut ini langkah-langkah dalam penyelesaian contoh kasus tersebut.:

1. Pilih menu WinQSB kemudian akan muncul metode-metode yang disediakan untuk berbagai kasus, kemudian pilih metode *forecasting and linear regression*.
2. Berikutnya klik file, pilih “*new problem*” maka akan muncul Gambar 2.4 berikut ini:



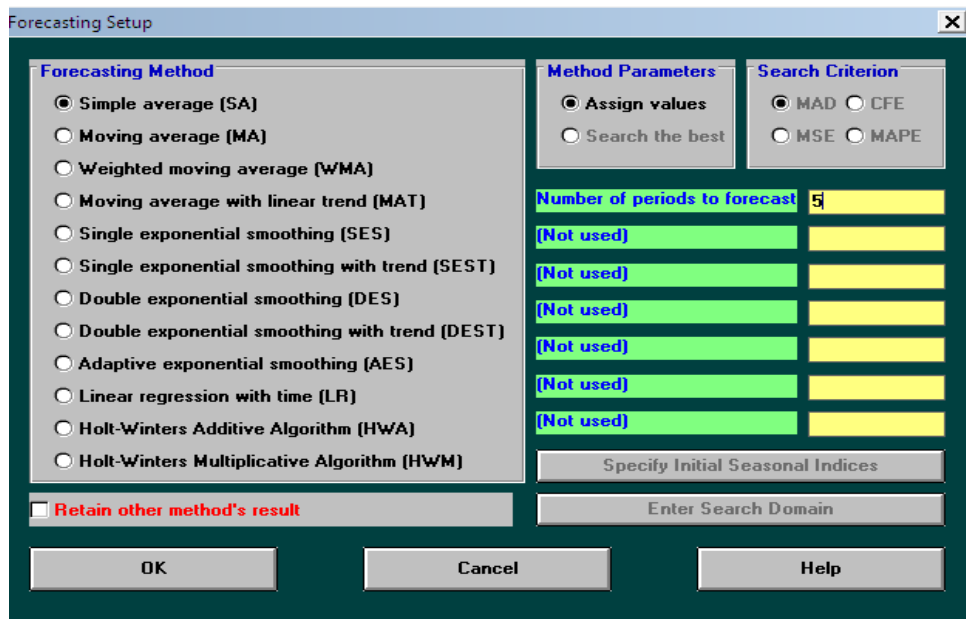
Gambar 2.4 *Problem Specification* pada WinQSB  
(Sumber: Hasil software WinQSB)

3. Kemudian klik ok.
4. Masukkan data lima tahun yang lalu seperti Gambar 2.5 dibawah ini:

Year	Historical Data
1	40807
2	39590
3	48038
4	51039
5	50753

Gambar 2.5 *Historical data* pada WinQSB  
(Sumber: Hasil software WinQSB)

- Kemudian klik “*Solve and analyze*”, dan klik “*Perform Forecasting*” kemudian akan muncul “*forecasting setup*”, pilih *simple average* kemudian isi “*number of periods forecast*” sesuai dengan contoh kasus, maka akan muncul Gambar 2.6 dibawah ini:



Gambar 2.6 *Forecasting Setup* pada WinQSB  
(Sumber: Hasil software WinQSB)

- Kemudian klik ok,
- Maka hasil dari WinQSB menggunakan metode *simple average* akan muncul seperti pada Gambar 2.7 dibawah ini:

Forecast Result for GEAR CRANK RD 75									
08-23-2016 Year	Actual Data	Forecast by SA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	40807.0000								
2	39590.0000	40807.0000	-1217.0000	-1217.0000	1217.0000	1481089.0000	3.0740	-1.0000	
3	48038.0000	40198.5000	7839.5000	6622.5000	4528.2500	31469420.0000	9.6967	1.4625	0.6197
4	51039.0000	42811.6700	8227.3320	14849.8300	5761.2770	43542610.0000	11.8377	2.5775	
5	50753.0000	44868.5000	5884.5000	20734.3300	5792.0830	41313800.0000	11.7769	3.5798	
6		46045.4000							
7		46045.4000							
8		46045.4000							
9		46045.4000							
10		46045.4000							
CFE		20734.3300							
MAD		5792.0830							
MSE		41313800.0000							
MAPE		11.7769							
Trk.Signal		3.5798							
R-square									

Gambar 2.7 Hasil peramalan menggunakan *simple average* pada WinQSB  
(Sumber: Hasil software WinQSB)

8. Maka dapat diperoleh bahwa untuk periode yang akan datang ditahun 2016-2020 menggunakan *simple average* adalah 46.045 unit setiap tahunnya.

Lakukan langkah yang sama jika menggunakan *single exponential smoothing with trend* dan *double exponential smoothing with trend*. Namun pada tampilan *forecasting setup* akan dibutuhkan nilai alpha dan beta, untuk mendapatkannya maka pada tampilan *forecasting setup* pilih *method parameters* klik *search the best* yang terdapat dipojok kanan atas tampilan. Maka dengan sendirinya nilai alpha dan beta akan bergerak dan berhenti pada nilai alpha dan beta yang memiliki tingkat kesalahan yang terkecil. Kemudian akan muncul hasil peramalan untuk periode yang akan datang.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi penelitian adalah langkah dan prosedur yang akan dilakukan dalam pengumpulan data atau informasi guna memecahkan permasalahan dan menguji hipotesis penelitian. Metodologi penelitian disusun secara sistematis sebagai upaya agar penelitian yang dilakukan tidak menyimpang dari tujuan sehingga pembahasan masalah dapat lebih terarah dan terkendali.

Dalam bab ini akan diuraikan langkah-langkah dalam pemecahan masalah yang akan dihadapi agar mendapatkan suatu analisis yang baik. Langkah-langkah metodologi pemecahan masalah pada Tugas Akhir ini dimulai dari studi lapangan untuk mengidentifikasi masalah pada perusahaan. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data yang memuat keseluruhan data yang dibutuhkan dalam proses pengolahan data. Kemudian dilakukan analisis data terhadap hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan. Penelitian ini akan diakhiri dengan kesimpulan yang disesuaikan dengan tujuan penelitian dan saran-saran yang dapat diterapkan di perusahaan.

#### **3.1 Jenis Data**

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder. Data primer berguna untuk pengolahan sedangkan data sekunder digunakan untuk pendukung data primer.

##### **3.1.1 Data Primer**

Data primer adalah data yang diperoleh dari perusahaan PT Morita Tjokro Gearido. Data primer yang dimaksud adalah diambil dari data pengamatan lapangan selama penelitian berlangsung. Penelitian dilakukan pada lini Gear E Line 7 untuk produksi beberapa komponen *gear*. Penelitian berfokus pada salah satu mesin yang berada pada lini Gear E Line 7 yaitu mesin *shaving type* GSF-400B-NC3.

##### **3.1.2 Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang diperoleh seorang peneliti secara tidak langsung dari objeknya, tetapi melalui sumber lain, baik lisan maupun tulis. Data yang dimaksud adalah data umum perusahaan yang meliputi:

1. Sejarah perusahaan.
2. Lokasi atau tempat berdiri perusahaan.
3. Struktur organisasi.
4. Data mesin yang berada di lini Gear E Line 7
5. Data komponen *gear* yang diproduksi pada lini Gear E Line 7
6. Data biaya-biaya yang diperlukan dalam analisis penggantian mesin *shaving*.
7. Data produksi komponen *gear* pada tahun 2011-2015 (Data lima tahun)
8. Serta data yang terkait dalam studi kasus ini.

### **3.2 Sumber Data**

Data yang diperoleh dalam melakukan penelitian berasal dari:

1. Data primer berasal dari penelitian yang dilakukan pada lini Gear E Line 7, yang berfokus pada salah satu mesin yaitu mesin *shaving*
2. Data sekunder berasal dari Bagian *Production Planning Control* (PPC) Gear dan Pengendali Dokumen PT Morita Tjokro Gearindo.

### **3.3 Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan untuk mendukung menyelesaikan permasalahan yang dihadapi perusahaan. Pengumpulan data didapat dengan melakukan penelitian dilantai produksi dan data yang diberikan oleh perusahaan.

Pengumpulan data dengan cara langsung terhadap objek yang diteliti dilantai produksi perusahaan, mendapat gambaran yang lebih rinci mengenai kondisi dilantai produksi PT Morita Tjokro Gearindo. Penelitian dilakukan melalui cara atau teknik sebagai berikut:

1. *Field research* (penelitian lapangan)

Penelitian lapangan merupakan pengamatan langsung terhadap kegiatan produksi, khususnya di lini Gear E Line 7, yang berfokus pada salah satu mesin yaitu mesin *shaving*.

## 2. *Library research* (penelitian pustaka)

Penelitian dilakukan dengan cara melakukan pembelajaran terlebih dahulu mengenai teori-teori melalui buku *teks*, literatur yang diperoleh ketika kuliah, dan beberapa sumber lainnya yang relevan dan sangat mendukung penelitian ini seperti *hand book* dan jurnal

## 3. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data dengan mendapatkan informasi dengan cara lisan yang dilakukan dengan para karyawan dan operator yang terlibat langsung pada proses pengerjaan *komponen gear*. Yaitu dengan mengajukan pertanyaan yang berhubungan dengan variabel-variabel yang diteliti kepada bagian produksi dan *staff* bagian *Production Planning Control (PPC)*.

### **3.4 Teknik Analisis**

Langkah-langkah dalam metodologi pemecahan masalah ini dimulai dari suatu studi lapangan pada perusahaan dan dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### **3.4.1 Studi Lapangan**

Studi lapangan merupakan tahap awal dalam menentukan objek penelitian. Studi lapangan adalah suatu proses kegiatan observasi untuk mengungkapkan fakta-fakta, dalam proses memperoleh keterangan atau data dengan cara terjun langsung ke lapangan khususnya dibagian produksi PT Morita Tjokro Gearindo. Studi lapangan berguna untuk berbagai penelitian ilmiah serta dapat memberikan hasil yang lebih akurat untuk menghindari kesalahan penelitian.

#### **3.4.2 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah merupakan tahap awal untuk menentukan objek yang akan dibahas. Dimana informasi yang mengenai permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan dapat diperoleh dengan melakukan tinjauan langsung ke lapangan. Masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah mesin *shaving* yang

sering mengalami masalah kerusakan, sehingga menyebabkan terhambatnya proses produksi. Kerusakan mesin *shaving* berakibat pada meningkatnya biaya perawatan dan perbaikan mesin yang merugikan perusahaan.

### **3.4.3 Studi Pustaka**

Setelah melakukan studi pendahuluan, tahap selanjutnya adalah studi pustaka. Studi Pustaka digunakan sebagai landasan teori dari penelitian. Landasan teori yang digunakan harus dapat membantu penelitian dan permasalahan yang sedang dihadapi. Studi kepustakaan dalam tugas akhir ini berkaitan dengan analisa kelayakan investasi penggantian mesin *shaving* menggunakan metode *Net Present Value* (NPV), *Payback Period* (PP), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Profitability Index* (PI), *forecasting* untuk permintaan konsumen, serta hal-hal lain yang dapat membantu penyelesaian tugas akhir ini.

### **3.4.4 Tujuan Penelitian**

Setelah melakukan identifikasi dan perumusan masalah, maka langkah selanjutnya adalah menentukan tujuan dari penelitian ini. Tujuan penelitian ini telah disebutkan pada bab I.

### **3.4.5 Pengumpulan Data**

Setelah melakukan identifikasi masalah dan menentukan tujuan penelitian maka tahap selanjutnya adalah pengumpulan data untuk membantu pengolahan data. kemudian data tersebut digunakan untuk memberikan informasi sebagai dasar dalam analisis dan pemecahan masalah. Adapun data yang dikumpulkan telah diuraikan pada bagian jenis data.

### **3.4.6 Pengolahan Data**

Pada tahap ini dijelaskan tahap-tahap dalam mengolah data terhadap data yang telah diambil mengenai analisa penggantian mesin dari tahap pengumpulan data, dengan metode-metode yang dipilih guna memecahkan masalah secara baik dan terencana. Adapun langkah-langkah dalam pengolahan data sebagai berikut:

1. Menghitung biaya- biaya yang terkait untuk tahun 2011-2015 yaitu:  
Biaya upah karyawan, bahan baku, listrik, pemakaian oli, *overhead*

pabrik, perawatan mesin, kerusakan mesin, pemesinan, transportasi dan *packing*.

2. *Forecasting*

Data masa lalu yang digunakan adalah data permintaan tahun 2011-2015 sedangkan data yang diramalkan adalah data permintaan pada lima tahun yang akan datang pada tahun 2016-2020.

3. Menghitung biaya-biaya peramalan untuk tahun 2016-2020 yaitu: Biaya upah karyawan, bahan baku, listrik, pemakaian oli, *overhead* pabrik, perawatan mesin, kerusakan mesin, pemesinan, transportasi dan *packing*.

4. Menghitung metode yang digunakan untuk analisis kelayakan investasi yaitu:

a. Metode *Net Present Value* (NPV)

Metode ini menghitung selisih antara nilai sekarang investasi dengan nilai sekarang penerimaan-penerimaan kas bersih dimasa yang akan datang. Rumus yang digunakan:

$$NPV = \sum \frac{CF_t}{1(1+K)^t} - I_0$$

Dimana:

CF<sub>t</sub> = aliran kas pertahun pada periode t

I<sub>0</sub> = investasi awal pada tahun 0

K = suku bunga (*discount rate*)

b. Metode *Payback Period*

Metode ini digunakan untuk mengukur seberapa cepat investasi kembali dengan menggunakan satuan waktu bulan atau tahun. Rumus yang digunakan adalah

$$Payback\ period = \frac{\text{nilsi investasi}}{\text{kas masuk bersih}} \times 1\ \text{tahun}$$

c. Metode *Internal Rate of Return* (IRR)

Metode ini menghitung tingkat bunga yang menyamakan dengan nilai sekarang penerimaan kas bersih dimasa yang akan datang. Rumus yang digunakan adalah:

$$IRR = P1 - C1 \times \frac{P2 - P1}{C2 - C1}$$

Dimana:

P1 = tingkat bunga ke 1

P2 = tingkat bunga ke 2

C1 = NPV ke 1

C2 = NPV ke 2

d. Metode *profitability index*

Metode ini menghitung perbandingan antara nilai sekarang penerimaan-penerimaan kas bersih dimasa datang dengan nilai sekarang investasi.

$$PI = \sum \frac{NPV}{I_0} \times 100 \%$$

### 3.4.7 Analisis dan Pembahasan

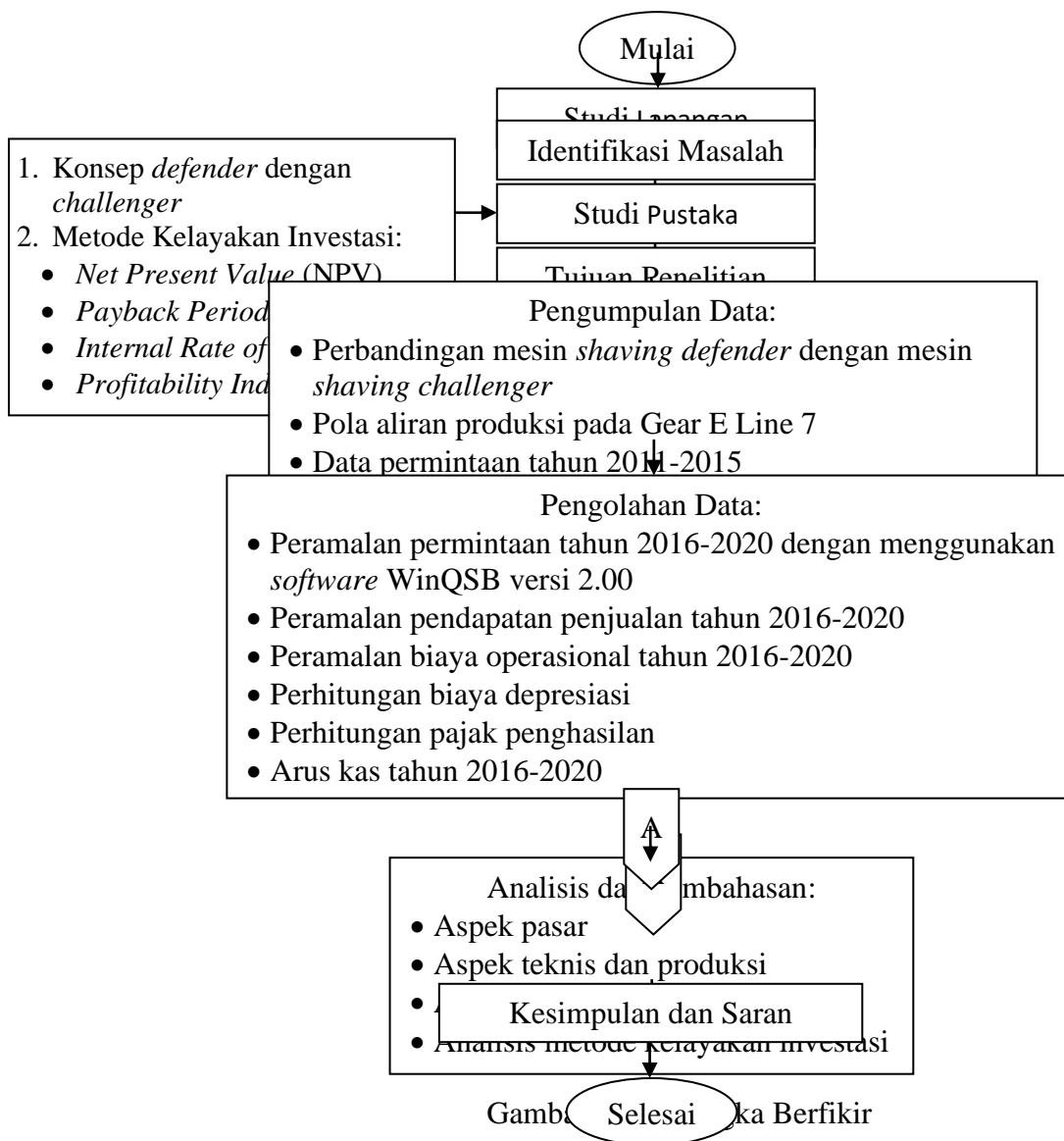
Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap hasil pengolahan data sehingga dapat menjawab tujuan dari penelitian ini. Analisis yang dilakukan adalah mengenai analisis kelayakan investasi penggantian mesin menggunakan metode *Net Present Value* (NPV), *Payback Period* (PP), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Profitability Index* (PI). Dari masing-masing metode akan memperoleh nilai yang menunjukkan layak atau tidaknya penggantian mesin *shaving* dilakukan oleh perusahaan.

### 3.4.8 Kesimpulan dan Saran

Tahap ini merupakan langkah akhir dari seluruh rangkaian penelitian. Pada tahap ini akan dikemukakan beberapa kesimpulan berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan pada pengolahan data. Kesimpulan harus menjawab dari perumusan masalah yang telah dijabarkan pada bab I. Kemudian sebagai tindaklanjut maka perlu dikemukakan saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan pertimbangan bagi kemajuan perusahaan sesuai dengan tujuan penelitin.

### 3.4.9 Kerangka Berfikir

Dari penjelasan teknik analisis data sebelumnya dapat dibuat kerangka berfikir untuk pemecahan masalah yang telah disebutkan sebelumnya. Kerangka berfikir tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1.



## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.2 Pengumpulam Data

Data ini diperoleh dari data primer dan data sekunder. Data primer yang diperoleh dari data pengamatan lapangan selama penelitian berlangsung. Sedangkan data sekunder diperoleh dari pihak lain secara tidak langsung dari objeknya, baik lisan maupun tulisan.

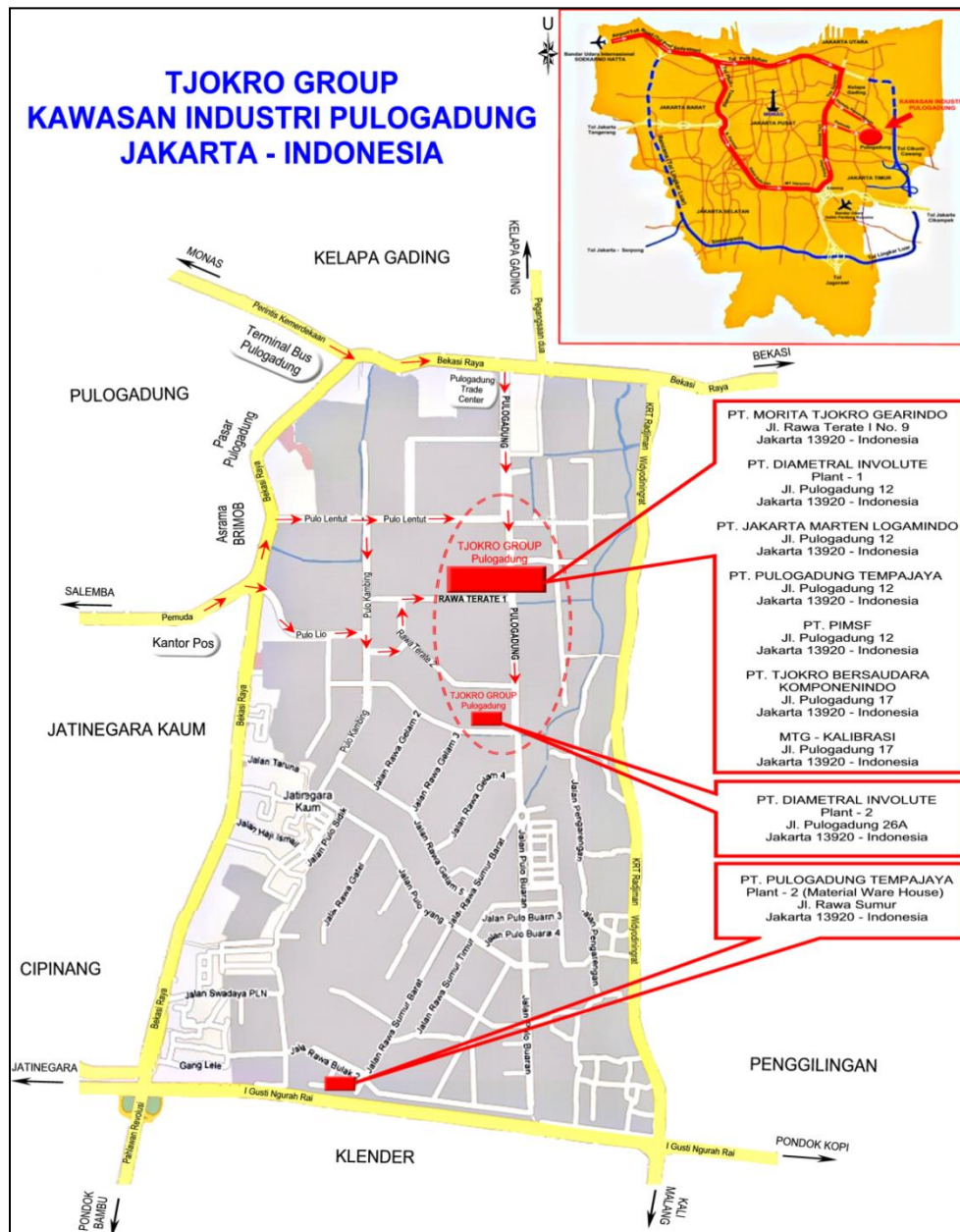
##### 4.1.1 Sejarah Perusahaan

PT Morita Tjokro Gearindo merupakan perusahaan manufaktur yang mengaplikasikan mesin, peralatan dan tenaga kerja untuk mengubah bahan mentah menjadi barang setengah jadi/barang jadi sehingga memiliki nilai tambah. PT Morita Tjokro Gearindo adalah Perusahaan Swasta Nasional, perusahaan yang memproduksi logam *Gears* dan *Mechanical Parts*. Komponen yang dihasilkan untuk keperluan mesin dari alat transportasi seperti motor, mobil dan mesin untuk pertanian.

PT Morita Tjokro Gearindo merupakan bagian dari Tjokro *Group* yang berdiri pada tahun 1948 di kota Surabaya, kemudian berkembang dan mendirikan PT Morita Tjokro Gearindo pada tanggal 23 April 1981 di Jakarta. Perusahaan ini memiliki beberapa *Group* bersaudara yang dirintis turun temurun dari keluarga yang bernama Arwijanto Tjokro.

PT. Morita Tjokro Gearindo beralamat di jalan, Rawa Terate I No. 9 Kawasan Industri Pulogadung Jakarta Timur 13920, dan memiliki kantor pusat di Jl. Cideng Timur 25, Jakarta Pusat, Indonesia. Sedangkan tempat untuk memproduksi produk-produk terdapat di lima lokasi dan disertakan peta lokasi produksi yang tertera pada Gambar 4.1 diantaranya:

- a. Jakarta, yang berlokasi di JL. Rawa Terate I No. 9. Jakarta 13920 - Indonesia
- b. Jakarta, yang berlokasi di Jl. Pulogadung 12. Jakarta 13920 – Indonesia
- c. Jakarta, yang berlokasi di Jl. Pulogadung 17. Jakarta 13920 – Indonesia
- d. Jakarta, yang berlokasi di Jl. Pulogadung 26A. Jakarta 13920 – Indonesia
- e. Jakarta, yang berlokasi di Jl. Rawa Sumur. Jakarta 13920 – Indonesia



Gambar 4.1 Peta Lokasi Tjokro Group  
(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Tjokro Group terus mengalami perkembangan sejak awal didirikan di Surabaya pada tahun 1948. Perkembangan yang sangat *significant* tersebar di beberapa kota industri di Indonesia seperti: Jakarta, Cikarang dan Karawang. Perkembangan perusahaan Tjokro Group dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1 Perusahaan Tjokro Group

No	Tahun	Tjokro Group
1	1948	Tjokro Group Surabaya
2	1981	PT PIMSF Jakarta
3	1989	PT Morita Tjokro Gearindo Jakarta
4	1992	PT Diametral involute Jakarta
5	1993	PT Pulogadung Tempajaya Jakarta
6	2001	PT Yanmar Kanzaki Tjokro Indonesia
7	2007	PT Tjokro Bersaudara Komponindo Jakarta
8	2010	PT Diametral involute (Kedua) Karawang
9	2011	PT Jaya Indah Casting (PT JIC)

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

#### 4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

Visi dan Misi merupakan sebuah konsep perencanaan yang disertai dengan tindakan untuk mewujudkan tujuan dari sebuah perusahaan. Visi dan Misi yang dimiliki oleh PT Morita Tjokro Gearindo adalah:

##### 1. Visi

Menjadi perusahaan pembuat komponen *Gears* dan *Mechanical Parts* yang unggul dan inovatif di Negara Indonesia dan bertekad menjadi milik Bangsa Indonesia yang dihargai oleh Pasar Internasional.

##### 2. Misi

- a. Membangun komitmen setiap jajaran diperusahaan untuk memproduksi barang yang unggul dan inovatif melalui hasil kerja yang prima.
- b. Senantiasa meningkatkan daya saing perusahaan di pasar Nasional atau Internasional.

- c. Memadukan pencapaian cita-cita bersama yaitu kemajuan perusahaan dan kesejahteraan karyawan.

Salah satu usaha untuk mewujudkan visi dan misi perusahaan maka PT Morita Tjokro Gearindo mengadopsi program 5S. Program 5S merupakan program yang berasal dari Jepang yang dijadikan landasan untuk membentuk perilaku manusia agar memiliki kebiasaan (*habit*) mengurangi pemborosan ditempat kerjanya. Program 5S ini menjadi prinsip dasar PT Morita Tjokro Gearindo diharapkan selalu diterapkan oleh seluruh karyawan perusahaan baik untuk atasan maupun bawahan. Prinsip dasar tersebut yaitu:

1. *Seiri*-Keteraturan, yaitu:
  - a. Identifikasi barang-barang yang tidak diperlukan.
  - b. Singkirkan barang-barang yang tidak digunakan.
2. *Seiton*-Kerapihan, yaitu:
  - a. Sediakan tempat untuk meletakkan barang-barang yang selalu digunakan.
  - b. Susun dan letakkan barang-barang tersebut ditempat yang telah disesuaikan.
3. *Seiso*-Kebersihan, yaitu:
  - a. Menjaga kebersihan mesin, peralatan, perkakas dan tempat kerja supaya senantiasa terlihat rapih.
  - b. Luangkan waktu beberapa menit selepas bekerja untuk membersihkan tempat kerja anda.
  - c. Buatlah jadwal kebersihan untuk para pekerja yang bertanggung jawab atas mesin, peralatan, perkakas dan tempat kerja.
4. *Seiketsu*-Kelestarian, yaitu:
  - a. Menjaga kebersihan supaya senantiasa kelihatan bersih, rapih dan teratur.
  - b. Melakukan pemeriksaan kebersihan lingkungan secara rutin yang ada di perusahaan.
  - c. Mengadakan pertandingan kebersihan untuk memupuk sikap kerja sama dan bertanggung jawab demi menjaga keadaan tempat kerja supaya senantiasa bersih.
5. *Shitsuke*-Kedisiplinan, yaitu:

- a. Tempat kerja hendaklah dianggap sebagai rumah anda sendiri dimana kebersihannya perlu dijaga supaya kelihatan bersih dan teratur.
- b. Cara berpakaian dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) harus sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan perusahaan.

Upaya kebijakan mutu PT Morita Tjokro Gearindo dengan melakukan perbaikan secara terus menerus sehingga mempunyai daya saing di pasar International. Upaya yang dilakukan adalah:

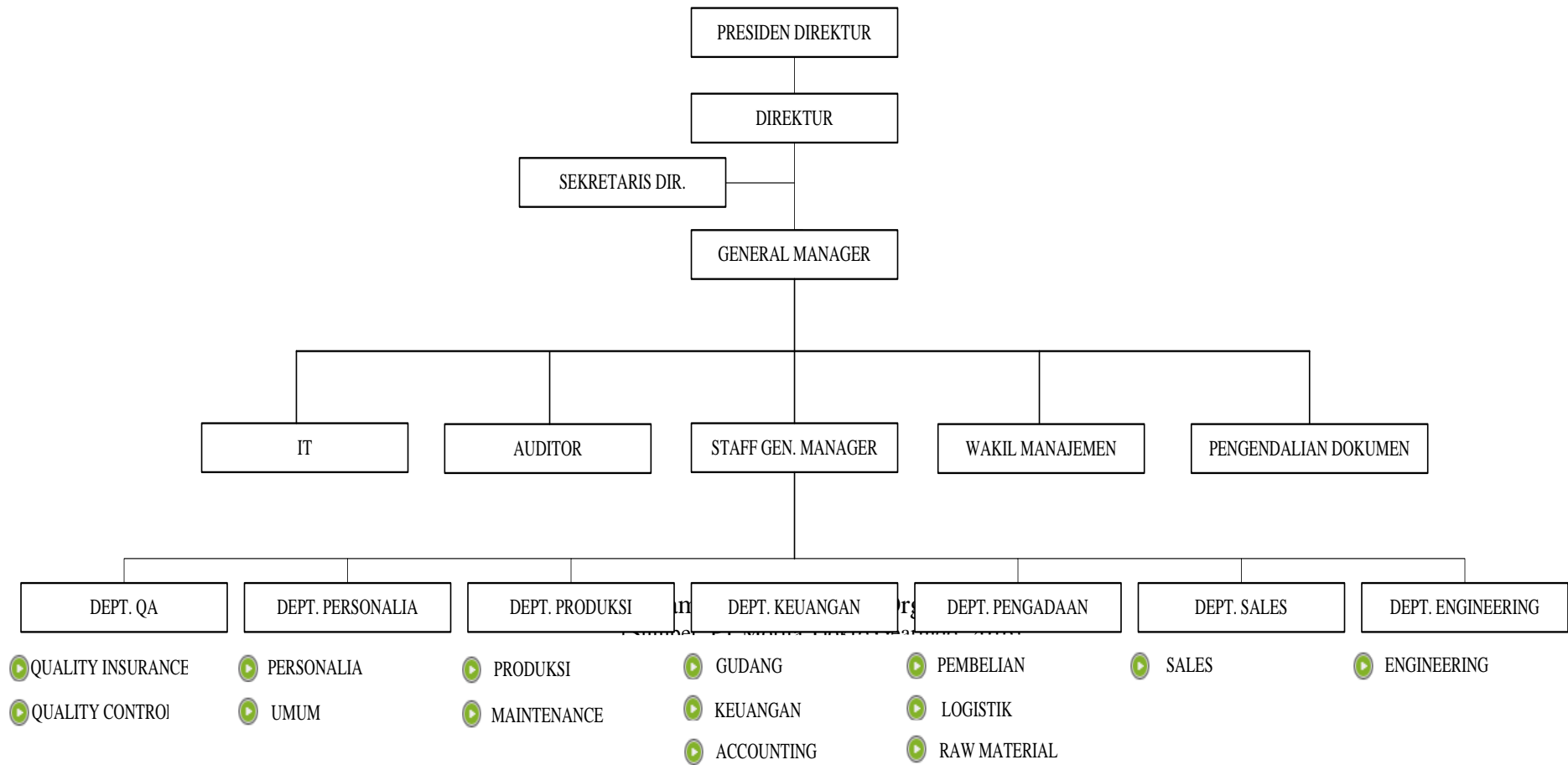
- a. Memenuhi persyaratan kualitas pelanggan
- b. Meningkatkan efisiensi dan produktifitas kerja serta menekan pemborosan
- c. Menyerahkan barang kepada pelanggan tepat waktu
- d. Menjaga dan memelihara kesehatan dan keselamatan kerja serta peduli kepada kelestarian alam
- e. Menjaga moral dan etika yang baik dalam bermasyarakat

#### **4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan**

Robbins (2007) mendefinisikan struktur organisasi sebagai penentuan bagaimana pekerjaan dibagi, dan dikelompokkan secara formal. Sedangkan organisasi merupakan unit sosial yang dikoordinasikan secara sadar, terdiri dari dua orang atau lebih, dan berfungsi dalam suatu dasar yang relatif terus-menerus guna mencapai serangkaian tujuan bersama. Struktur organisasi ini berbentuk fungsional yang menekankan pada sifat yang dijalankan dan dapat membantu perumusan rencana kerja yang ideal.

Pembagian pekerjaan adalah tingkat dimana tugas dalam sebuah organisasi dibagi menjadi pekerjaan yang berbeda. Setiap orang tidak akan mampu untuk melakukan seluruh aktivitas dalam tugas-tugas yang paling rumit, dan tidak seorangpun akan memiliki keterampilan yang diperlukan untuk melaksanakan berbagai tugas yang tercakup dalam suatu pekerjaan yang rumit. Melaksanakan suatu tugas yang memerlukan sejumlah langkah, perlu diadakan pemilahan bagian-bagian tugas dan membagi-bagikan kepada sejumlah orang. Oleh karena itu pembagian tugas harus disesuaikan dengan tingkat kemampuan seseorang. Berikut ini merupakan struktur organisasi PT Morita Tjokro Gearindo dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut ini:





Berikut ini merupakan Tabel 4.2 Rincian jabatan dari struktur organisasi PT Morita Tjokro Gearindo

Tabel 4.2 Rincian jabatan PT Morita Tjokro Gearindo

<b>NO</b>	<b>NO KODE</b>	<b>NAMA JABATAN</b>
1	01 / JOB.DES / III / 10	<i>Presiden Direktur</i>
2	01.1 / JOB.DES / III / 10	<i>Sekretaris Presiden Direktur</i>
3	01.2 / JOB.DES / III / 10	<i>Technical Advisor</i>
4	01.3 / JOB.DES / III / 10	<i>Staff Presiden Direktur</i>
5	02 / JOB.DES / III / 10	<i>Direktur</i>
6	02.1 / JOB.DES / III / 10	<i>Sekretaris Direktur</i>
7	02.2 / JOB.DES / III / 10	<i>Auditor</i>
8	03 / JOB.DES / III / 10	<i>General Manager</i>
9	03.1 / JOB.DES / III / 10	<i>Staff General Manager</i>
10	03.2 / JOB.DES / III / 10	Wakil Manajemen
11	03.3 / JOB.DES / III / 10	Pengendali Dokumen
12	03.4 / JOB.DES / III / 10	IT / EDP
13	04 / JOB.DES / III / 10	<i>Manager Quality Assurance</i>
14	04.1 / JOB.DES / III / 10	<i>Kepala Bagian Quality Assurance</i>
15	04.2 / JOB.DES / III / 10	<i>Kepala Seksi Quality Assurance</i>
16	04.3 / JOB.DES / III / 10	<i>Kepala Regu Quality Assurance</i>
17	04.4 / JOB.DES / III / 10	<i>Petugas Quality Assurance</i>
18	04.5 / JOB.DES / III / 10	<i>Kepala Bagian Quality Control</i>
19	04.6 / JOB.DES / III / 10	<i>Kepala Seksi Quality Control</i>
20	04.7 / JOB.DES / III / 10	<i>Kepala Regu Quality Control</i>
21	04.8 / JOB.DES / III / 10	<i>Petugas Qc Inspeksi</i>
22	05 / JOB.DES / III / 10	<i>Manager Personalia &amp; General Affair</i>

23	05.1 / JOB.DES / III / 10	Sekretaris <i>Manager</i> Pga
----	---------------------------	-------------------------------

(Lanjutan.....)

Tabel 4.2 Rincian jabatan PT Morita Tjokro Gearindo

(Lanjutan.....)

NO	NO KODE	NAMA JABATAN
24	05.2 / JOB.DES / III / 10	Kepala Bagian Personalia
25	05.3 / JOB.DES / III / 10	Kepala Seksi Personalia
26	05.4 / JOB.DES / III / 10	Kepala Regu Personalia
27	05.5 / JOB.DES / III / 10	Administrasi Personalia
28	05.6 / JOB.DES / III / 10	Kepala Bagian <i>General Affair</i>
29	05.7 / JOB.DES / III / 10	Kepala Seksi <i>General Affair</i>
30	05.8 / JOB.DES / III / 10	Kepala Regu <i>General Affair</i>
31	05.9 / JOB.DES / III / 10	Receptionist & Operator Telepon.
32	05.10 / JOB.DES / III / 10	Pengawas Bagian Umum
33	05.11 / JOB.DES / III / 10	Petugas Kebersihan Kantor Depan
34	05.12 / JOB.DES / III / 10	Petugas Minuman Dan Dapur
35	05.13 / JOB.DES / III / 10	Petugas R. Personalia, Qc Dan Kantor Atas
36	05.14 / JOB.DES / III / 10	Petugas R. Sales & Halaman Depan
37	05.15 / JOB.DES / III / 10	Petugas Kebersihan Workshop
38	05.16 / JOB.DES / III / 10	Petugas Kebersihan Kantin & Hal. Belakang
39	05.17 / JOB.DES / III / 10	Petugas K. Toilet, Box & Kontainer
40	05.18 / JOB.DES / III / 10	Kepala Regu Keamanan / Satpam
41	05.19 / JOB.DES / III / 10	Petugas Keamanan / Satpam
42	06 / JOB.DES / III / 10	Manager Produksi
43	06.1 / JOB.DES / III / 10	Sekretaris Manager Produksi
44	06.2 / JOB.DES / III / 10	Kepala Bagian <i>Maintenance</i>
45	06.3 / JOB.DES / III / 10	Kepala Seksi <i>Maintenance</i>
46	06.4 / JOB.DES / III / 10	Kepala Regu <i>Maintenance</i>

47	06.5 / JOB.DES / III / 10	Petugas <i>Maintenance</i>
----	---------------------------	----------------------------

(Lanjutan.....)

Tabel 4.2 Rincian jabatan PT Morita Tjokro Gearindo

(Lanjutan.....)

<b>NO</b>	<b>NO KODE</b>	<b>NAMA JABATAN</b>
48	06.6 / JOB.DES / III / 10	<i>Staff</i> Produksi
49	06.7 / JOB.DES / III / 10	Kepala Bagian Produksi
50	06.8 / JOB.DES / III / 10	Petugas PPC
51	06.9 / JOB.DES / III / 10	Kepala Seksi Produksi
52	06.10 / JOB.DES / III / 10	Kepala Regu Produksi
53	06.11 / JOB.DES / III / 10	Operator Produksi
54	07 / JOB.DES / III / 10	Manager Keuangan
55	07.1 / JOB.DES / III / 10	Kepala Bagian Keuangan
56	07.2 / JOB.DES / III / 10	Kepala Seksi Keuangan
57	07.3 / JOB.DES / III / 10	Kepala Regu Keuangan
58	07.4 / JOB.DES / III / 10	Petugas Administrasi Hutang
59	07.5 / JOB.DES / III / 10	Petugas Administrasi Piutang
60	07.6 / JOB.DES / III / 10	Petugas Kolektor
61	07.7 / JOB.DES / III / 10	Petugas Kasir
62	07.8 / JOB.DES / III / 10	Kepala Bagian <i>Accounting</i>
63	07.9 / JOB.DES / III / 10	Kepala Seksi <i>Accounting</i>
64	07.10 / JOB.DES / III / 10	Kepala Regu <i>Accounting</i>
65	07.11 / JOB.DES / III / 10	Administrasi <i>Accounting</i>
66	07.12 / JOB.DES / III / 10	Kepala Bagian Gudang Barang Jadi
67	07.13 / JOB.DES / III / 10	Kepala Seksi Gudang Barang Jadi
68	07.14 / JOB.DES / III / 10	Kepala Regu Gudang Barang Jadi
69	07.15 / JOB.DES / III / 10	Pengemudi
70	07.16 / JOB.DES / III / 10	Petugas Pengepakan Barang Jadi
71	07.17 / JOB.DES / III / 10	Petugas Admin. Surat Jalan

72	08 / JOB.DES / III / 10	Manager Pengadaan
----	-------------------------	-------------------

(Lanjutan.....)

Tabel 4.2 Rincian jabatan PT Morita Tjokro Gearindo

(Lanjutan.....)

<b>NO</b>	<b>NO KODE</b>	<b>NAMA JABATAN</b>
73	08.1 / JOB.DES / III / 10	Sekretaris Manager Pengadaan
74	08.2 / JOB.DES / III / 10	<i>Staff</i> Pengadaan
75	08.3 / JOB.DES / III / 10	Kepala Bagian Pembelian
76	08.4 / JOB.DES / III / 10	Kepala Seksi Pembelian
77	08.5 / JOB.DES / III / 10	Kepala Regu Pembelian
78	08.6 / JOB.DES / III / 10	Petugas Pembelian
79	08.7 / JOB.DES / III / 10	Kepala Bagian Logistik
80	08.8 / JOB.DES / III / 10	Kepala Seksi Logistik
81	08.9 / JOB.DES / III / 10	Kepala Regu Logistik
82	08.10 / JOB.DES / III / 10	Petugas Adm. Gudang Dan Logistik
83	08.11 / JOB.DES / III / 10	Petugas Administrasi Logistik
84	08.12 / JOB.DES / III / 10	Kepala Bagian <i>Raw Material</i>
85	08.13 / JOB.DES / III / 10	Kepala Seksi <i>Raw Material</i>
86	08.14 / JOB.DES / III / 10	Kepala Regu <i>Raw Material</i>
87	08.15 / JOB.DES / III / 10	Petugas Adminstrasi <i>Raw Material</i>
88	08.16 / JOB.DES / III / 10	Petugas Operator <i>Forklift</i>
89	09 / JOB.DES / III / 10	<i>Manager Sales and Marketing</i>
90	09.1 / JOB.DES / III / 10	Kepala Bagian <i>Sales</i>
91	09.2 / JOB.DES / III / 10	Kepala Seksi <i>Sales</i>
92	09.3 / JOB.DES / III / 10	Kepala Regu <i>Sales</i>
93	09.4 / JOB.DES / III / 10	Petugas Administrasi <i>Sales</i>
94	09.5 / JOB.DES / III / 10	Salesman
95	10 / JOB.DES / III / 10	<i>Manager Engineering</i>
96	10.1 / JOB.DES / III / 10	Kepala Bagian <i>Engineering</i>

#### **4.1.4 Job Description**

*Job description* merupakan panduan dari perusahaan kepada karyawannya dalam menjalankan tugas. Semakin jelas *job description* yang diberikan, maka semakin mudah bagi karyawan untuk melaksanakan tugas sesuai dengan tujuan perusahaan.

*Job description* juga dapat menjadi alat pengukur prestasi karyawan. Tugas, wewenang dan pola hubungan dapat menjadi parameter prestasi dari seorang karyawan. Dengan menetapkan parameter tersebut diawal masa kerja, maka semua pihak dapat menilai obyektivitas dari suatu keputusan manajemen tanpa takut ada faktor *like and dislike*.

Karyawan akan merasa nyaman memiliki *job description* yang jelas. Karyawan akan mengetahui secara jelas area pekerjaan, tanggung jawab dan wewenangnya. Ia juga akan mengetahui dengan jelas garis koordinasinya, baik *vertikal* (atas dan bawah) maupun *horizontal*. Ia juga dapat mengetahui tugas-tugas tambahan yang diberikan kepadanya, sehingga dapat memperoleh bonus sesuai haknya.

Berdasarkan struktur organisasi diatas maka berikut ini merupakan tugas dan wewenang sesuai dengan jabatan pada PT Morita Tjokro Gearindo:

1. Direktur
  - a. Menawarkan visi dan misi di tingkat tinggi
  - b. Memimpin rapat umum
  - c. Menentukan urutan agenda
  - d. Menjelaskan dan menyimpulkan tindakan dan kebijakan
  - e. Bertindak sebagai perwakilan organisasi dengan pihak luar
  - f. Memainkan bagian terkemuka dalam menentukan komposisi dan sub-komite sehingga tercapainya keselarasan dan efektifitas

## 2. Sekretaris

- a. Membantu Direktur sebagai pejabat penghubung dalam komunikasi
- b. Menyusun laporan manajemen serta kegiatan yang berhubungan dengan kesekretariatan sistem manajemen mutu dan manajemen informasi perusahaan.
- c. Mengupayakan kelancaran agenda direksi.

## 3. Auditor

- a. Melaksanakan audit mutu berdasarkan petunjuk dari wakil manajemen.
- b. Mempersiapkan kelengkapan dokumen-dokumen untuk pelaksanaan audit internal
- c. Menginformasikan rencana audit internal kepada auditee dan mengkonfirmasi pelaksanaannya
- d. Melaksanakan audit internal sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan

## 4. *Information and Technology*

- a. Menganalisa dan mengkaji perkembangan dan tren teknologi informasi serta pengaruhnya ke industri yang berkecimpung, untuk menjadi landasan bagi penetapan dan penyusunan rekomendasi pengembangan TI.
- b. Memelihara dan merawat semua komputer kantor/administrasi yang ada di PT Morita Tjokro Gearindo.
- c. Membuat dan merubah sistem program komputer kantor/administrasi atas dasar permintaan dari setiap departemen yang membutuhkan.
- d. Menjaga kerahasiaan data komputer perusahaan dengan cara membuat *password*, guna mencegah orang yang tidak berhak mendapatkan data tersebut.

## 5. *Staff General Manager*

- a. Melaksanakan strategi implementasi atas kebijakan perusahaan secara menyeluruh agar dapat dijalankan secara optimal.
  - b. Menjalankan pelaksanaan kebijakan dan strategi perusahaan secara maksimal dan tepat.
  - c. Menangani masalah strategis dalam pelaksanaan kebijakan perusahaan.
6. Wakil Manajemen
- a. Menyusun manual mutu dan prosedur yang berkaitan dengan pengendalian sistem mutu
  - b. Memeriksa dan menyetujui prosedur yang diusulkan atau diperbaharui oleh masing-masing bagian.
  - c. Melakukan pengawasan terhadap distribusi dokumen dan memastikan bahwa dokumen yang beredar adalah dokumen terbaru.
  - d. Memelihara daftar induk dokumen.
7. Pengendali Dokumen
- a. Membuat daftar induk dokumen (prosedur, instruksi kerja, formulir, peraturan/standar internal dan eksternal perusahaan).
  - b. Memberikan status yang jelas (misalnya dengan menggunakan kode identifikasi tertentu) untuk membedakan dokumen yang terkendali dengan dokumen yang tidak terkendali.
  - c. Memperbaharui daftar induk dokumen sesuai dengan perubahan (revisi) masing-masing dokumen
  - d. Membuat salinan dokumen sesuai dengan jumlah pemegang salinan yang tercantum dalam daftar distribusi dokumen
8. Departemen *Quality Assurance*
- a. Bertanggung jawab atas administrasi yang terkait semua kegiatan di bagian *Quality Assurance*, berupa dokumen dan data.
  - b. Mencatat dan memonitor laporan ketidaksesuaian atau keluhan dari pelanggan.

- c. Menghitung jumlah hasil produksi reject internal dan eksternal secara berkala (setiap bulan) untuk kelengkapan laporan pada rapat evaluasi produksi.
- d. Menerima Permohonan Permintaan Khusus (PPK) dari pihak produksi.
- e. Membuat laporan - laporan yang terkait tugas dan tanggung jawab, mis : Sasaran Mutu, *Questioner*, *Performance Supplier*, *Audit int.* & *Eks.*

#### 9. Departemen Personalia

- a. Mengelola administrasi kepersonaliaan.
- b. Memasukkan data absensi harian ke dalam komputer.
- c. Memasukkan data karyawan *shift* II dan III setiap hari jum'at, setelah diperiksa dan diproses kemudian mengambil uangnya ke bagian keuangan, dihitung dan dipisah-pisahkan sesuai dengan *stock* yang sudah di siapkan.
- d. Untuk karyawan baru personalia melakukan (memasukkan data karyawan baru ke dalam *file* dan data *computer*, menentukan NIP, membuatkan kartu absensinya, mengisi daftar riwayat karyawan.
- e. Mencatat karyawan yang telah mengalami perubahan status ke dalam data karyawan

#### 10. Departemen Produksi

- a. Bertanggung jawab atas kualitas, kuantitas dan alat bantu produksi serta kelancaran proses di bagian produksi masing-masing.
- b. Bertanggung jawab atas pemeriksaan rutin mesin dan alat bantu kerja produksi.
- c. Mengisi *random check sheet/monitoring process*.
- d. Menyiapkan alat ukur dan alat bantu produksi.
- e. Mengerjakan produk sesuai gambar proses (hasil *setting*).
- f. Memisahkan produk cacat dari hasil proses pada tempat yang terpisah.

- g. Melaporkan kepada kepala regunya jika terjadi ketidaksesuaian pada produk maupun mesin produksi dan proses berhenti dahulu.

#### 11. *Manager Engineering*

- a. Bertanggung jawab pada mutu barang-barang produksi yang dihasilkan
- b. Bersama-sama dengan *general manager*, dan para *manager*, membuat perhitungan dan rencana untuk proyek besar yang baru
- c. Bertanggung jawab dalam melakukan fasilitas *supervise* langsung terhadap kepala bagian, kepala seksi, kepala regu yang dibawahnya (serta mampu mensupervisi secara tidak langsung semua karyawan yang berada dibawah tanggungjawabnya). Hal ini termasuk dalam memberikan bimbingan/pelatihan kepada anak buah guna mencapai tingkat batas minimum kemampuan yang diperlukan bagi *team* nya yang mendisiplinkan anak buahnya sesuai dengan *schedule PPC* berdasarkan permintaan dari *customer*.

#### 12. Departemen keuangan

- a. Melaksanakan tugas dan tanggung jawab yang berkaitan dengan pengeluaran uang
- b. Menerima giro dan uang tunai hasil tagihan piutang dari kolektor, petugas piutang dan mencatatnya dalam buku penerimaan.
- c. Membuat slip setoran ke bank untuk penyetoran uang tunai dan giro.
- d. Membuat voucher bank keluar dan giro untuk pembayaran ke *supplier*.
- e. Membuat bukti/voucher pengeluaran kas sehari-hari (bensin, parker dll) untuk di bukukan ke dalam buku kas guna keperluan penggantian *petty cash* pada setiap hari kamis.

#### 13. Departemen Pengadaan

- a. Melakukan pembelian barang agar tersedianya barang sesuai dengan permintaan kebutuhan setiap departemen, agar operasional

perusahaan dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

- b. Membuat *fax* dan *photocopy* PO (*Purchase Order*) dan mengirimkannya ke *vendor*, agar proses pembelian dapat berjalan dengan baik sesuai dengan jadwal
- c. Menerima barang-barang yang datang dari *supplier* dan mengecek apakah barang yang di terima sesuai dengan permintaan berdasarkan surat jalan.
- d. Membantu kepala regu melakukan pengiriman *sample*, barang dan dokumen pendukung lainnya ke *supplier*.

#### 14. Departemen *Sales*

- a. Membantu kepala regu melaksanakan tugas yang berkaitan dengan *order* yang masuk dari pelanggan
- b. Membantu *admin* mengecek pekerjaan dari pesanan yang sudah diterima
- c. pada departemen yang bersangkutan, untuk mengetahui sampai sejauh mana pesanan yang sudah di kerjakan.
- d. Mempelajari dengan baik semua produk-produk.
- e. Melaksanakan tugas yang di instruksikan atasan.

### 4.1.5 Peraturan Perusahaan

Peturan perusahaan adalah peraturan yang dibuat secara tertulis oleh perusahaan yang memuat ketentuan tentang syarat kerja serta tata tertib perusahaan. Peraturan perusahaan dibuat untuk menjadi pegangan bagi perusahaan maupun karyawan yang berisikan tentang hak-hak dan kewajiban masing-masing pihak dengan tujuan memelihara hubungan kerja yang baik dan harmonis antara pengusaha dan karyawan, dalam usaha bersama meningkatkan kesejahteraan karyawan dan kelangsungan usaha perusahaan.

#### a. Jam kerja dan istirahat

PT Morita Tjokro Gearindo menetapkan 8 jam kerja perhari selama 5 hari dalam satu minggu dihari Senin-Jumat dengan 45 menit istirahat. Dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 4.3 Jam Kerja dan Istirahat

Pekerja <i>shift</i>	Jam Kerja	Jam Istirahat 1	Jam Istirahat 2
<i>Shift 1</i>	07.00 – 15.50 WIB	11.45 – 12.30 WIB	12.30 – 13.15 WIB
<i>Shift 2</i>	15.45 – 00.30 WIB	18.15– 19.00 WIB	19.00– 19.45 WIB
<i>Shift 3</i>	00.25 – 07.05 WIB	03.15 – 04.00 WIB	04.00 – 04.45 WIB

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

b. Jam kerja *long shift*

Jam kerja *long shift* merupakan jam kerja yang digunakan oleh perusahaan hanya dengan 2 *shift* jika perusahaan mengalami pengurangan tenaga kerja secara masal. Dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4.4 Jam Kerja *Long Shift*

Pekerja <i>shift</i>	Jam Kerja	Jam Istirahat
<i>Shift 1</i>	07.00 – 19.30 WIB	11.45 – 13.00 WIB
		15.50 – 16.00 WIB
<i>Shift 2</i>	20.00 – 07.00 WIB	12.30 – 12.45 WIB
		04.00 – 04.30 WIB

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

c. Hari Libur

- Hari libur untuk seluruh pegawai adalah Hari Sabtu dan Minggu
- Untuk *security* libur diatur oleh kepala *security*
- Cuti bersama perusahaan
- Tanggal merah hari besar

**4.1.6 Fasilitas-Fasilitas Menunjang**

PT Morita Tjokro Gearindo terdiri dari dua lantai yaitu lantai terbuka (lantai produksi) dan lantai tertutup (kantor). Kantor berada dilantai dua, disetiap ruangan menggunakan AC (*Air Condition*) dan terdapat dispenser air disetiap sudut ruangan. Sedangkan untuk lantai produksi menggunakan kipas pada setiap sisinya, sumber air minum untuk operator diletakan ditempat yang strategis. Satu dispenser untuk beberapa lini yang berdekatan. Sudah memiliki ventilasi udara yang baik untuk setiap lantai. Banyaknya toilet disetiap lantai sudah disesuaikan dengan kebutuhan pekerja.

Fasilitas penerangan pada ruangan sudah cukup baik, tiap jarak kurang lebih dua meter terdapat lampu penerangan dibagian atap dan pada pekerjaan yang

mempunyai ketelitian terdapat lampu tambahan yang terfokus untuk menerangi pekerjaan tersebut.

Pelayanan kesehatan PT Morita Tjokro Gearindo menyediakan beberapa pelayanan bagi para pekerja antara lain:

1. Ruang P3K

Ruang P3K terdapat satu buah ranjang dan serangkaian pertolongan pertama yang disediakan oleh perusahaan. Namun tidak terdapat dokter maupun perawat hanya dilakukan pertolongan pertama saja. Jika terjadi kecelakaan yang tidak bisa ditangani maka segera dilarikan ke rumah sakit terdekat.

2. Program jaminan sosial bagi seluruh tenaga kerja dan keluarga berupa BPJS ketegakerjaan. BPJS Ketenagakerjaan memberikan perlindungan kepada seluruh pekerja Indonesia baik sektor formal maupun informal dan orang asing yang bekerja di Indonesia sekurang-kurangnya 6 bulan. Perlindungan yang diberikan berupa:

- a. Jaminan hari tua
- b. Jaminan kematian
- c. Jaminan kecelakaan kerja
- d. Jaminan pemeliharaan kesehatan tenaga kerja

3. Pelayanan Gizi PT Morita Tjokro Gearindo menyediakan fasilitas *catering* dan air minum. Makanan tambahan diberikan untuk pekerja yang lembur.

4. Pengolahan limbah PT Morita Tjokro Gearindo terdapat limbah padat dan limbah cair. Limbah padat berupa *scrap* yang terdapat dari proses produksi *gear*. Limbah padat juga terdapat dari produk cacat yang sudah tidak bisa diperbaiki lagi. Limbah tersebut tidak diolah kembali melainkan dijual kepada pihak yang sudah bekerjasama dengan perusahaan. Limbah padat diangkut setiap hari agar tidak terjadi penumpukan. Limbah cair berupa oli yang digunakan sebagai alat bantu pada proses pemesinan selama produksi berlangsung. Limbah cair diolah kembali oleh perusahaan lain yang sudah bekerja sama dengan PT Morita Tjokro Gearindo.

#### 4.1.7 Kebijakan Perusahaan

Untuk menjaga hubungan baik kepada pelanggan maupun tenaga kerja, maka PT Morita Tjokro Gearindo menerapkan beberapa kebijakan guna memberikan citra positif terhadap perusahaan dan *brand* produk yang dihasilkan.

##### 1. Kebijakan Mutu dan Lingkungan

PT Morita Tjokro Gearindo memiliki komitmen yang kuat untuk memberikan kepuasan pelanggan melalui produk bermutu tinggi dan pelayanan yang terbaik secara berkesinambungan serta selalu menjaga keselarasan lingkungan. Untuk mencapai tujuan tersebut maka diterapkanlah sistem manajemen ISO 9001 dan ISO 14001 dengan rasa tanggung jawab dan kesadaran yang tinggi dan difokuskan kepada:

- a. Pemenuhan persyaratan pelanggan, peraturan perundang-undangan lingkungan yang berlaku dan persyaratan lainnya.
- b. Peningkatan mutu produk mutu dan lingkungan
- c. Meminimalisasi resiko pencemaran lingkungan dan mengendalikan pemakaian sumber daya alam
- d. Peningkatan mutu barang pasokan melalui kerjasama dengan *supplier*.
- e. Peningkatan sumberdaya manusia secara berkesinambungan melalui pelatihan pada setiap tingkatan tenaga kerja.
- f. Menjalankan sistem manajemen mutu dan lingkungan secara konnsisten dan berkesinambungan.
- g. Peningkatan pemahaman dan kesadaran mutu serta lingkungan kepada setiap tenaga kerja.

##### 2. Kebijakan K3

K3 merupakan singkatan dari Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Dimana kebijakan K3 yang diterapkan di PT Morita Tjokro Gearindo selalu memakai APD (Alat Pelindung Diri) pada saat bekerja yaitu:

- a. Alat Pelindung Kepala (*safety helmet* / topi)
- b. Alat Pelindung Pernafasan
- c. Alat Pelindung Tangan (sarung tangan)

- d. Alat Pelindung Kaki (*safety shoes*)
3. Kebijakan Kesejahteraan Tenaga Kerja

Untuk meningkatkan kesejahteraan tenaga kerja maka diberikanlah jaminan antara lain, BPJS ketenagakerjaan dan poliklinik gratis apabila ada karyawan yang sakit atau terluka yang diakibatkan kecelakaan mesin. Adapun butir-butir yang diterapkan terhadap kebijaksanaan yang dikeluarkan oleh PT Morita Tjokro Gearindo adalah sebagai berikut:

- a. Uang insentif tenaga kerja diberikan per tanggal 15 setiap bulannya.
- b. Tunjangan Hari Raya (THR) diberikan kepada tenaga kerja untuk hari raya idul fitri.
- c. Bonus akhir tahun sesuai dengan masa bakti pekerja selama berada di PT Morita Tjokro Gearindo.

#### 4.1.8 Mesin pada Gear E line 7

Produksi *gears* yang diproses melalui mesin *shaving* pada Gear E Line 7 terdiri dari beberapa gear yaitu: *gear crank* RD 75, *gear crank* TF 75, *gear balancer drive* TF 105, *gear crank* TF 105 dan *gear crank* TF 135. Kelima *gear* yang dihasilkan mempunyai bentuk yang sama, yang membedakan hanya jumlah gigi pada *gear*. *Gear* ini dipesan oleh PT Yanmar Indonesia (PT YMI) yang digunakan untuk mesin pada *tractor*. Berikut ini merupakan gambar dari masing-masing *gear* yang diproses pada Gear E Line 7:



Gambar 4.3 *Gear crank* RD 75  
(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)



Gambar 4.4 *Gear crank* TF 75  
(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)



Gambar 4.5 *Gear balancer drive* TF 105  
(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)



Gambar 4.6 *Gear crank* TF 105  
(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)



Gambar 4.7 *Gear crank* TF 135  
(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Sedangkan mesin yang digunakan sebanyak 8 mesin otomatis dan 2 mesin manual. Berikut ini merupakan mesin yang digunakan pada proses produksi gear pada Gear E Line 7:

2. Mesin *CNC Lathe* 1 dan 2

Mesin *CNC* adalah sebuah mesin yang menggunakan kode angka/*Numerical Control* (dengan rumus matematis) untuk menjalankan atau mengoperasikan. Proses bubut merupakan suatu proses pemakanan benda kerja yang sayatannya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja.

3. Mesin *Hobbing*

Mesin *hobbing* merupakan mesin yang membuat gerigi pada *gear* dengan menggunakan *cutter* yang berputar, mesin ini dapat memotong dengan kedalaman gigi yang diinginkan.

4. Mesin *Deburing* Platuk 1 dan 2

Mesin ini digunakan setelah komponen keluar dari mesin *hobbing*, untuk membersihkan sela gerigi *gear* dari sisa pemakanan *cutter hobbing*, sehingga setiap sisi gerigi *gear* merata. Karena jika tidak dibersihkan oleh *deburing* platuk gerigi akan terasa tajam dan dapat membahayakan operator oleh gesekan yang mengakibatkan goresan luka ditangannya.

5. Mesin *Broaching*

Mesin *broaching* biasa disebut dengan mesin pembesar lubang yang dilakukan pada permukaan dalam sebuah lubang dari benda kerja. Sehingga lubang awal harus dibuat terlebih dahulu untuk memasukkan pahat *broach*. Fungsi utama mesin *broaching* ini adalah memberi gerak linear yang presisi pada pahat terhadap benda kerja yang diam.

6. Mesin *Drilling*

Mesin bor otomatis ini memiliki empat bed untuk melubangi empat komponen sekaligus dalam satu waktu. Masing-masing komponen memiliki dua lubang sehingga mesin bor ini membuat 8 lubang dalam satu kali operasi.

7. Mesin *Drilling* Manual

Mesin bor manual ini digunakan untuk membersihkan sisa-sisa permukaan yang tidak rata dari proses *drilling* otomatis.

8. Mesin *Marking*

Mesin *marking* ini berguna untuk memberikan tanda berupa angka atau huruf sesuai dengan nomer komponen yang diinginkan oleh konsumen. Letak dari tanda tersebut sesuai dengan gambar teknik yang terdapat pada lembar kerja proses produksi.

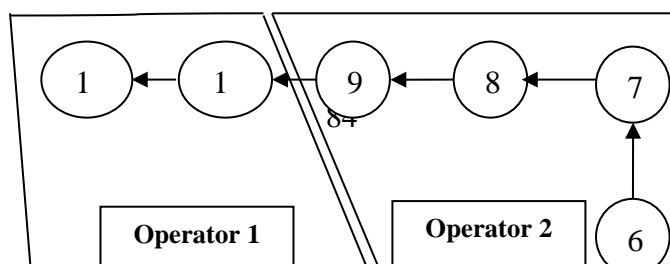
9. Mesin *Shaving*

Pada dasarnya proses *shaving* pada *gear* merupakan proses *finishing* dalam pembuatan gigi. Proses *shaving* itu sendiri adalah sebuah proses untuk menghilangkan serpihan logam kecil dari permukaan gigi. Sisa dari proses *shaving* adalah serpihan logam yang sangat tipis dan halus.

**4.1.9 Pola Aliran Bahan**

Pola aliran bahan yang digunakan adalah pola *U-Shape*. Pola aliran menurut *U-Shape* ini akan dipakai bilamana dikehendaki bahwa akhir dari proses produksi akan berada pada lokasi yang sama dengan awal proses produksinya (Wignjosoebroto, 2009).

Pola aliran produksi *U-Shape* pada Gear E line 7 yang dioperasikan oleh dua orang operator dapat dilihat pada Gambar 4.8 berikut ini:



Gambar 4.8 Pola aliran produksi U-Shape  
(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Keterangan :

1. Mesin CNC *Lathe* 1
2. Mesin CNC *Lathe* 2
3. Meja Ukur diameter lubang dan kerataan permukaan
4. Mesin *Hobbing*
5. Mesin *Deburing* Platuk 1
6. Mesin *Deburing* Platuk 2
7. Mesin *Broaching*
8. Mesin *Drilling*
9. Mesin *Drilling* Manual
10. Mesin *Marking*
11. Mesin *Shaving*

Operator 1 mengoperasikan mesin CNC *lathe* 1 (Operasi 1), mesin CNC *lathe* 2 (Operasi 2), meja ukur (Operasi 3), mesin *marking* (Operasi 10) dan mesin *shaving* (Operasi 11). Sedangkan operator 2 mengoperasikan mesin *hobbing* (Operasi 4), mesin *deburing* platuk 1 (Operasi 5) dan mesin *deburing* platuk 2 (Operasi 6), mesin *broaching* (Operasi 7), mesin *drilling* (Operasi 8) dan mesin *drilling* manual (Operasi 10).

#### **4.1.10 Proses Produksi**

Proses pembuatan kelima komponen *gear crank* RD 75 (27 gigi), *gear crank* TF 75 (29 gigi), *gear balancer drive* TF 105 (42 gigi), *gear crank* TF 105 (31 gigi) dan *gear crank* TF 135 (36 gigi) pada dasarnya melewati mesin yang sama, yang membedakan hanya waktu pada mesin *hobbing* saat proses pembuatan

gigi *gear*. Gear E Line 7 menggunakan pola aliran *U-Shape*, guna mempermudah pemanfaatan fasilitas transportasi dan juga mempermudah pengawasan untuk keluar masuknya material dari dan menuju pabrik. Pola aliran bahan ini biasanya digunakan untuk material yang awal dan akhirnya berada pada lokasi yang sama.

Sebelum melakukan proses produksi langkah pertama yang harus dilakukan adalah *set-up* mesin terlebih dahulu sesuai dengan lembar kerja. Gambar teknik dan ukuran komponen yang akan dibuat tercantum dalam *process sheet* untuk masing-masing mesin yang digunakan. *Set-up* mesin dapat dilakukan oleh operator atau kepala regu yang ahli dalam sistem permesinan.

Langkah selanjutnya adalah membuat satu komponen yang akan dijadikan *sample* dalam proses produksi. Kemudian komponen tersebut dibawa ke Laboratorium *Quality Control* untuk diteliti dengan melakukan pengukuran secara akurat menggunakan alat-alat ukur dan mesin ukur analog yang ada pada laboratorium. Jika terdapat ukuran yang tidak sesuai dengan *process sheet* maka *set-up* mesin harus dirubah, sampai menghasilkan komponen yang akurat sesuai dengan permintaan konsumen. Jika sudah akurat dari kajian laboratorium maka produk tersebut dijadikan acuan dalam proses produksi, dan proses pembuatan komponen dapat dilaksanakan.

#### **4.1.11 Mesin *Shaving***

Pada dasarnya proses *shaving* pada *gear* merupakan proses *finishing* dalam pembuatan gigi. Proses *shaving* itu sendiri adalah sebuah proses untuk menghilangkan serpihan logam kecil dari permukaan gigi. Sisa dari proses *shaving* adalah serpihan logam yang sangat tipis dan halus. Pada proses *cutter* berbentuk *helical gear* bergerak dan mengenai benda kerja *cutter* tersebut memiliki *serattion* khusus pada area *flank* dan berfungsi sebagai sisi pemotong pada benda kerja. Dengan menggunakan mesin *shaving* pada proses produksi *gear* maka dapat meningkatkan hasil *finish* permukaan gigi, menghilangkan masalah konsentrasi beban pada gigi, efektif untuk mengurangi *noise* pada gigi dengan sedikit modifikasi pada profil gigi, dan dapat menambah *lifetime* dan kapasitas pemakaian *gear*. Berikut ini merupakan tipe-tipe *shaving cutter*:

- a. *Transverse Shaving Cutters*

Gigi yang mendapat proses “shave” akan bergerak bersinggungan dan berlawanan mengikuti arah axis. Dengan setiap kontak antara *cutter shaving* dengan benda kerja, terjadi sejumlah kecil *feeding* melalui gerakan *radial cutter*.

b. *Diagonal Shaving Cutters*

Disini *gear* yang dipasang untuk proses *shaving* bergerak berlawanan miring ke arah axis-nya sendiri. *Gear* dan *tool* dipasang langsung untuk tetap bersinggungan. Sudut diagonal dapat diperoleh dengan menempatkan meja benda kerja secara miring atau dengan proses interpolasi dari arah axis mesin.

c. *Plunge Shaving Cutters*

Dalam metode ini tidak ada meja untuk benda kerja. Sebaliknya *feeding radial* berlangsung dari benda kerja terhadap *tool* yang digunakan sebagai *cutter shaving*. *Plunge shaver* sangat cocok untuk proses *shaving shoulder gear*.

d. *Underpass Shaving Cutters*

*Underpass shaving cutter* identik dengan proses *shaving* diagonal dengan variasi kecil dalam bentuk sudut 90derajat. Dalam *underpass shaving* tidak ada gerakan berlawanan antara benda kerja dengan meja kerja aksial. Sebagai gantinya benda kerja membalasnya pada sudut kanan porosnya sendiri.

#### 4.1.12 Komponen Mesin *Shaving*

Mesin *shaving* yang digunakan pada Gear E Line 7 adalah mesin *shaving* yang berasal dari Jepang. Gear Shaving Machine Kanzaki GSF-400B-NC3. Berikut ini merupakan komponen yang terdapat dari mesin *shaving* dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut ini:

Tabel 4.5 Komponen mesin *shaving*

No	Kode Komponen	Nama Komponen
1	D4CC-4024	<i>Z-axis OT</i>
2	A3/3000	<i>Cutter head swivel motor (Y-axis)</i>
3		<i>Cutter head</i>

4		<i>Joint box</i>
5		<i>Cutter clamp cylinder</i>
6		<i>Left center</i>
7		<i>Crowning table</i>
8	ILS19-JE5	<i>Door open</i>
9		<i>Crowning guide</i>
10	2VBQ3-4N	<i>X-axis OT, X-axis minus range</i>
11		<i>Table feed motor</i>
12		<i>Balancer cylinder</i>

(Lanjutan....)

Tabel 4.5 Komponen mesin *shaving* (Lanjutan....)

No	Kode Komponen	Nama Komponen
13	D4cc-4024	<i>Y-axis OT</i>
14		<i>Control panel</i>
15		<i>Right center</i>
16	ILS19-JE5	<i>Door closed</i>
17		<i>Right center fwd, bwd</i>
18	4IK25GK-ST2	<i>Door motor</i>
19		<i>Elektrik cabinet</i>
20		<i>Cutter motor</i>
21		<i>Infeed motor</i>
22		<i>Solenoid valve</i>
23		<i>Trans box</i>
24		<i>Lubricating</i>
25		<i>Hidrolic</i>
26		<i>Hidrolic pump motor</i>
27	5IK40GK-5T2	<i>Separator motor</i>

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

#### 4.1.13 Perbandingan Mesin *Shaving Defender* Dengan Mesin *Shaving Challenger*

Perbandingan dari kedua mesin dibutuhkan untuk pengolahan data, sehingga diperoleh kesimpulan layak atau tidaknya penggantian mesin *shaving* dilakukan oleh perusahaan.

##### 1. Mesin *shaving defender*

Mesin *shaving defender* beroperasi di PT Morita Tjokro Gearindo sejak tahun 1991. Terhitung hingga saat ini mesin sudah berusia 25 tahun. Mesin *shaving defender* sering mengalami kerusakan semenjak lima tahun terakhir sejak tahun 2011 sampai dengan tahun 2015, kerusakan yang

dialami terdapat pada komponen-komponen inti pada mesin. Mesin *shaving defender* dapat dilihat pada Gambar 4.9 Mesin *Shaving type* GSF-400B-NC3 berikut ini:



Gambar 4.9 Mesin *shaving type* GSF-400B-NC3  
(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Berdasarkan gambar diatas spesifikasi lengkap dari mesin *shaving* dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut ini:

Tabel 4.6 Spesifikasi Mesin *shaving* GSF-400B-NC3

No	Spesifikasi	Ukuran	Satuan
1	<i>Max. workpiece diameter</i>	350	Mm
2	<i>Max. workpiece face width</i>	40	Mm
3	<i>Center distance between tail &amp; head stocks</i>	330	Mm
4	<i>Table stroke</i>	50	Mm
5	<i>Max. spindle speed</i>	400	min <sup>-1</sup>
6	<i>Spindle drive motor</i>	3,7	kw
7	<i>Floor space width x length x height</i>	2070x2100x2767	Mm
8	<i>Weight</i>	4800	Kg

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Perusahaan mengalami kesulitan dalam mendapatkan komponen yang akan diganti karena *supplier* komponen mesin sudah tidak lagi menyediakan komponen yang diinginkan. Hal ini dikarenakan umur mesin yang sudah terlalu lama  $\pm$  30 tahun, sehingga perusahaan *supplier* sudah tidak lagi memproduksi komponen-komponen tersebut.

## 2. Mesin *shaving challenger*

Mesin *shaving challenger* yaitu mesin *shaving type* GSX-350M-NC5 yang menjadi kandidat dalam penggantian mesin *shaving*. Mesin *shaving challenger* dapat dilihat pada Gambar 4.10 berikut ini:



Gambar 4.10 Mesin *Shaving Type* GSX-350M-NC5  
(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo)

Berdasarkan gambar diatas spesifikasi lengkap dari mesin *shaving* dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut ini:

Tabel 4.7 Spesifikasi Mesin *shaving type* GSX-350M-NC5

No	Spesifikasi	Ukuran	Satuan
1	<i>Max. workpiece diameter</i>	350	Mm
2	<i>Max. workpiece face width</i>	100	Mm
3	<i>Center distance between tail &amp; head stocks</i>	490	Mm
4	<i>Table stroke</i>	50	mm
5	<i>Max. spindle speed</i>	400	min <sup>-1</sup>
6	<i>Spindle drive motor</i>	3,7	Kw
7	<i>Floor space width x length x height</i>	2070x2100x2767	Mm
8	<i>Weight</i>	5.000	Kg

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Investasi awal terhadap mesin *shaving challenger* adalah senilai Rp 3.250.000.000 dengan umur ekonomis 10 tahun. Dan nilai sisa untuk mesin *shaving* adalah 20% dari harga beli mesin yaitu Rp 650.000.000.

Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa mesin *shaving defender* tidak dapat dibandingkan jika dihitung dari segi biaya dengan mesin *shaving challenger*, karena mesin *shaving defender* tidak bisa dilakukan perbaikan secara menyeluruh atau *overhaul* yang disebabkan oleh tidak tersedianya komponen-komponen pengganti yang dibutuhkan. Sehingga tidak terdapat nilai investasi awal untuk *overhaul* mesin *shaving defender*. Oleh karena itu mesin *shaving challenger* yang dipilih dalam investasi penggantian mesin *shaving* pada Gear E line 7 di PT Morita Tjokro Gearindo.

#### 4.1.14 Data Permintaan Gear

Data permintaan *gear* yang digunakan adalah data lima tahun terakhir dari tahun 2011 sampai dengan 2015. Data permintaan produksi *gear* selalu berbeda dari tahun ketahun, jumlahpermintaan yang bervariasi untuk setiap *gear* namun cenderung mengalami peningkatan. *gear crank RD 75*, *gear crank TF 75*, *gear balancer drive TF 105*, *gear crank TF 105* dan *gear crank TF 135* pada Gear E Line 7 dapat dilihat pada Tabel 4.8 sampai dengan Tabel 4.12 berikut ini:

Tabel 4.8 Data Permintaan Tahun 2011

Bulan	Jumlah Permintaan (Unit)				
	<i>Gear crank RD 75</i>	<i>Gear crank TF 75</i>	<i>Gear bal. drive TF105</i>	<i>Gear crank TF 105</i>	<i>Gear crank TF 135</i>
Jan	2.313	1.324	1.162	2.362	648
Feb	4.321	2.457	1.484	427	632
Mar	4.332	3.786	848	-	867
Apr	2.458	1.547	1.521	2.629	566
Mei	2.139	1.707	452	1.177	805
Jun	2.230	1.005	2.352	7.53	1.121
Jul	3.259	-	6.38	1.455	967
Agus	3.479	3.317	2.529	965	854
Sep	2.452	1.076	-	553	755
Okt	4.673	897	2.462	1.241	-
Nop	4.526	1.331	885	533	965
Des	4.625	958	1.462	1.315	1.109
Total	40.807	19.405	15.795	13.410	9.289

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Tabel 4.9 Data permintaan tahun 2012

Bulan	Jumlah Permintaan (Unit)				
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal. drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135
Jan	4.462	3.946	1.938	2.388	937
Feb	2.356	1.390	2.134	1.930	1.530
Mar	2.477	952	1.468	1.233	247
Apr	2.893	-	2.526	1.279	379
Mei	2.805	1.954	-	1.679	963
Jun	4.633	976	732	457	1.458
Jul	2.483	1.356	1.248	978	447
Agus	2.950	2.510	1.954	634	906
Sep	3.528	1.136	2.507	1.473	653
Okt	2.673	1.520	963	1.273	768
Nop	2.436	2.305	994	478	754
Des	5.894	2.924	2.425	906	976
Total	39.590	20.969	18.889	14.708	10.018

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Tabel 4.10 Data permintaan tahun 2013

Bulan	Jumlah Permintaan (Unit)				
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal. drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135
Jan	3.518	1.037	2.190	523	432
Feb	4.947	2.137	1.536	648	846
Mar	2.738	1.848	-	794	947
Apr	3.673	2.764	2.361	839	1.736
Mei	2.966	1.930	2.890	1.038	928
Jun	3.985	990	1.064	1.970	936
Jul	6.826	1.231	2.324	1.600	537
Agus	2.316	2.111	879	2.131	555
Sep	4.415	-	2.189	426	357
Okt	4.214	2.350	1.211	356	845
Nop	3.241	563	1.124	1.231	1.342
Des	5.199	2.986	1.358	1.946	807
Total	48.038	19.947	19.126	13.502	10.268

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Tabel 4.11 Data permintaan tahun 2014

Bulan	Jumlah Permintaan (Unit)				
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal. drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135
Jan	3.648	1.893	1.245	753	425
Feb	4.258	3.279	2.415	964	642
Mar	4.725	2.415	943	536	686
Apr	3.625	2.998	4.514	1.575	753
Mei	4.590	780	2.131	986	632
Jun	7.213	2.471	1.463	1.123	458
Jul	2.575	1.532	2.312	879	542
Agus	4.421	2.411	-	589	324
Sep	2.897	1.105	2.180	790	1.120
Okt	3.526	1.801	2.050	890	245
Nop	4.300	1.324	995	-	1.070
Des	5.261	1.850	1.108	964	988
Total	51.039	23.859	21.356	10.049	7.885

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Tabel 4.12 Data permintaan tahun 2015

Bulan	Jumlah Permintaan (Unit)				
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal. drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135
Jan	3.091	1.398	1.108	-	-
Feb	2.240	3.011	2.315	600	502
Mar	3.940	2.793	-	996	698
Apr	3.744	2.290	2.258	2.566	258
Mei	2.761	2.887	4.302	962	701
Jun	7.150	3.130	983	783	430
Jul	4.313	-	2.346	1.122	533
Agus	4.220	1.579	2.250	1.445	506
Sep	4.600	680	2.594	2.026	624
Okt	4.767	348	1.138	2.255	592
Nop	6.466	1.105	1.544	1.452	1.050
Des	3.461	2.456	2.109	2.125	921
Total	50.753	21.677	22.947	16.332	6.815

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Tabel 4.13 Data keseluruhan permintaan tahun 2011-2015

Tahun	Jumlah Permintaan (Unit)					Produksi/ Tahun
	<i>Gear crank RD 75</i>	<i>Gear crank TF 75</i>	<i>Gear bal. drive TF105</i>	<i>Gear crank TF 105</i>	<i>Gear crank TF 135</i>	
2011	40.807	19.405	15.795	13.410	9.289	98.706
2012	39.590	20.969	18.889	14.708	10.018	104.174
2013	48.038	19.947	19.126	13.502	10.268	110.881
2014	51.039	23.859	21.356	10.049	7.885	114.188
2015	50.753	21.677	22.947	16.332	6.815	118.524
Total						546.473

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

#### 4.1.15 Data Biaya

Beberapa biaya yang terkait dalam perhitungan biaya operasional keseluruhan yang ada pada Gear E Line 7, dapat dilihat pada tabel berikut ini:

##### 1. Biaya tenaga kerja

Tenaga kerja yang digunakan pada Gear E line 7 sebanyak tiga orang, yang terdiri dari dua operator, dan satu ketua regu.

Perhitungan yang dilakukan adalah dengan cara:

Upah tenaga kerja/tahun = Upah/bulan x Banyaknya Karyawan x 12 Bulan

Perhitungan upah karyawan untuk tahun 2011:

Upah Operator : Rp 2.306.000 x 2 x 12 = Rp 55.344.000

Upah Ketua Regu: (Rp 2.306.000 + Rp 515.000) x 1 x 12 = Rp 33.852.000

Upah Tahun 2011 = Upah Operator + Upah ketua Regu

= Rp 55.344.000 + Rp 33.852.000 = Rp 89.196.000

Dan seterusnya pada Tabel. 4.14 berikut ini:

Tabel 4.14 Upah Tenaga Kerja

Tahun	Upah/Bulan	Tunjangan Jabatan Ketua Regu/Bulan	Jumlah Operator	Jumlah Ketua Regu	Upah/Tahun
2011	2.306.000	515.000	2	1	89.196.000
2012	2.560.400	595.000	2	1	99.314.400
2013	3.565.005	632.000	2	1	135.924.180
2014	3.846.000	750.000	2	1	147.456.000
2015	4.708.180	812.500	2	1	179.244.480

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

##### 2. Biaya Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan bukan material besi yang gelondongan atau *rounbar*, melainkan besi yang sudah terpotong sesuai dengan ukuran yang akan dilanjutkan pada proses produksi. Kesepakatan harga material dari *supplier* dapat dilihat pada Tabel 4.15 dan Tabel 4.16 sebagai berikut:

Tabel. 4.15 Biaya Bahan Baku/unit

Tahun	Biaya Bahan Baku (Rp/Unit)				
	<i>Gear crank RD 75</i>	<i>Gear crank TF 75</i>	<i>Gear bal. drive TF105</i>	<i>Gear crank TF 105</i>	<i>Gear crank TF 135</i>
2011	16.001	9.112	15.425	12.920	17.265
2012	16.905	9.512	15.950	13.150	17.550
2013	17.303	10.156	16.560	13.468	17.664
2014	19.651	10.265	16.986	13.850	17.870
2015	22.153	10.597	17.300	14.007	18.445

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Tabel diatas merupakan harga yang ditetapkan untuk satuan unit sesuai dengan *gear* yang diproduksi. Untuk menghitung total biaya pengeluaran yang dibayarkan oleh perusahaan terhadap bahan baku yaitu dengan cara mengalikan harga bahan baku dengan jumlah permintaan pertahun. Berikut ini merupakan perhitungan untuk *gear crank RD 75* pada tahun 2011:

Total biaya bahan baku: Rp 16.001 x 40.807 Unit = Rp 652.952.807.

Dan seterusnya pada Tabel 4.16 berikut ini:

Tabel 4.16 Biaya Bahan Baku/Tahun

Tahun	Biaya Bahan Baku (Rp)					Rp/Tahun
	<i>Gear crank RD 75</i>	<i>Gear crank TF 75</i>	<i>Gear bal. drive TF105</i>	<i>Gear crank TF 105</i>	<i>Gear crank TF 135</i>	
2011	652.952.807	176.818.360	243.637.875	173.257.200	160.374.585	1.407.040.827
2012	669.268.950	199.457.128	301.279.550	193.410.200	175.815.900	1.539.231.728
2013	831.201.514	202.581.732	316.726.560	181.844.936	181.373.952	1.713.728.694
2014	1.002.967.389	244.912.635	362.753.016	139.178.650	140.904.950	1.890.716.640
2015	1.124.331.209	229.711.169	396.983.100	228.762.324	125.702.675	2.105.490.477

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

### 3. Biaya Listrik

Biaya listrik yang digunakan oleh mesin *shaving* beragam bergantung dari *gear* yang diproduksi. Biaya listrik bergantung pada waktu produksi *gear* tersebut. Biaya listrik untuk setiap *gear* yang diproduksi dapat dilihat pada Tabel 4.17 dan perhitungan biaya listrik pertahun dapat dilihat pada Tabel 4.18 berikut ini:

Tabel 4.17 Biaya Listrik/Min

Tahun	Biaya Listrik (Rp/Min)				
	<i>Gear crank RD 75</i>	<i>Gear crank TF 75</i>	<i>Gear bal.drive TF105</i>	<i>Gear crank TF 105</i>	<i>Gear crank TF 135</i>
2011	273	176	329	176	176
2012	279	180	330	180	180
2013	284	183	331	183	183
2014	289	186	334	186	186
2015	293	191	338	191	191

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Tabel diatas merupakan biaya yang ditetapkan untuk satuan menit. Untuk menghitung total biaya pengeluaran yang dibayarkan oleh perusahaan terhadap listrik yaitu dengan cara:

Total biaya listrik = Biaya listrik/menit x 480 menit x 22 hari x 12 bulan

Berikut ini merupakan perhitungan untuk *gear crank RD 75* pada tahun 2011:

Total biaya listrik = Rp 273 x 480 x 22 x 12 = Rp. 34.594.560

Dan seterusnya pada Tabel 4.17 berikut ini:

Tabel 4.17 Biaya Listrik/Tahun

Tahun	Biaya Listrik (Rp)					Rp/Tahun
	<i>Gear crank RD 75</i>	<i>Gear crank TF 75</i>	<i>Gear bal. drive TF105</i>	<i>Gear crank TF 105</i>	<i>Gear crank TF 135</i>	
2011	34.594.560	22.302.720	41.690.880	22.302.720	22.302.720	143.193.600
2012	35.354.880	22.809.600	41.817.600	22.809.600	22.809.600	145.601.280
2013	35.988.480	23.189.760	41.944.320	23.189.760	23.189.760	147.502.080
2014	36.622.080	23.569.920	42.324.480	23.569.920	23.569.920	149.656.320
2015	37.128.960	24.203.520	42.831.360	24.203.520	24.203.520	152.570.880

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

#### 4. Biaya Perawatan Mesin

Kegiatan perawatan (*maintenance*) adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang efektif . Biaya perawatan mesin mesin *shaving* dapat dilihat pada Tabel 4.19 berikut ini:

Tabel 4.19 Biaya Perawatan Mesin/unit

Tahun	Biaya Perawatan Mesin (Rp/unit)				
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal.</i> <i>drive</i> TF105	<i>Gear</i> <i>crank</i> TF 105	<i>Gear</i> <i>crank</i> TF 135
2011	675	397	290	397	501
2012	689	412	311	412	509
2013	720	426	317	426	518
2014	735	431	325	431	522
2015	749	447	341	447	532

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Tabel diatas merupakan biaya yang ditetapkan untuk satuan unit sesuai dengan *gear* yang diproduksi. Untuk menghitung total biaya pengeluaran yang dibayarkan oleh perusahaan terhadap perawatan mesin yaitu dengan cara mengalikan biaya perawatan mesin/unit dengan jumlah permintaan pertahun. Berikut ini merupakan perhitungan untuk *gear crank* RD 75 pada tahun 2011:

Total biaya perawatan mesin= Rp 675 x 40.807 Unit = Rp 27.544.725

Dan seterusnya pada Tabel 4.20 berikut ini:

Tabel 4.20 Biaya Perawatan Mesin/Tahun

Tahun	Biaya Perawatan Mesin (Rp)					Rp/Tahun
	<i>Gear</i> <i>crank</i> RD 75	<i>Gear</i> <i>crank</i> TF 75	<i>Gear bal.</i> <i>drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear</i> <i>crank</i> TF 135	
2011	27.544.725	7.703.785	4.580.550	5.323.770	4.653.789	49.806.619
2012	27.277.510	8.639.228	5.874.479	6.059.696	5.099.162	52.950.075
2013	34.587.360	8.497.422	6.062.942	5.751.852	5.318.824	60.218.400
2014	37.513.665	10.283.229	6.940.700	4.331.119	4.115.970	63.184.683

2015	38.013.997	9.689.619	7.824.927	7.300.404	3.625.580	66.454.527
------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

#### 5. Biaya Pemakaian Oli

Oli yang digunakan selama proses produksi berfungsi sebagai pendingin pada proses pemesinan. Kerena selama proses produksi berlangsung secara otomatis oli mengalir didalam mesin, tertuju pada *object gear* yang diproduksi. Biaya pemakaian oli dapat dilihat pada Tabel 4.21 berikut ini:

Tabel 4.21 Biaya Pemakaian Oli

Tahun	Rp/Bulan	Rp/Tahun
2011	2.817.580	33.810.960
2012	2.893.610	34.723.320
2013	2.936.420	35.237.040
2014	3.178.437	38.141.244
2015	3.347.325	40.167.900

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

#### 6. Biaya *Overhead* Pabrik

Biaya *overhead* pabrik (*manufacturing overhead costs*) adalah biaya produksi yang tidak masuk dalam biaya bahan baku maupun biaya tenaga kerja langsung. Apabila suatu perusahaan juga memiliki departemen-departemen lain selain departemen produksi maka semua biaya yang terjadi di departemen pembantu tersebut dikategorikan sebagai biaya *overhead* pabrik. Biaya *overhead* pabrik pada mesin *shaving* didapat dari 5% biaya bahan baku ditambah ongkos produksi dapat dilihat pada Tabel 4.22 dan biaya *overhead* pabrik dapat dilihat pada Tabel 4.23 berikut ini:

Tabel 4.22 Biaya Bahan Baku ditambah Ongkos Produksi

Tahun	Biaya Bahan Baku + Ongkos Produksi (Rp)					Rp/Tahun
	<i>Material</i>	Upah Tenaga Kerja	Biaya Listrik	Biaya <i>Maintenance</i>	Biaya Pemakaian Oli	
2011	1.407.040.827	89.196.000	143.193.600	49.806.619	33.810.960	1.723.048.006
2012	1.539.231.728	99.314.400	145.601.280	52.950.075	34.723.320	1.871.820.803
2013	1.713.728.694	135.924.180	147.502.080	60.218.400	35.237.040	2.092.610.394
2014	1.890.716.640	147.456.000	149.656.320	63.184.683	38.141.244	2.289.154.887
2015	2.105.490.477	179.2444.480	152.570.880	66.454.527	40.167.900	2.534.928.264

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Berdasarkan perhitungan Tabel 4.22 maka biaya *overhead* pabrik diperoleh dari 5% total biaya/tahun. Biaya *overhead* pabrik dapat dilihat pada Tabel 4.23 berikut ini:

Tabel 4.23 Biaya *Overhead* Pabrik

Tahun	Biaya <i>Overhead</i> Pabrik Rp/Tahun
2011	86.152.400
2012	93.591.040
2013	104.630.520
2014	114.457.744
2015	127.196.413

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

#### 7. Biaya Kerusakan Mesin

Kerusakan mesin menyebabkan diadakannya penggantian beberapa *sparepart* mesin. Mesin *shaving* yang mengalami kerusakan membutuhkan waktu yang cukup lama dalam masa perbaikannya bergantung pada bagian *sparepart* yang harus diganti. Biasanya perbaikan yang lama dikarenakan *sparepart* yang tidak disediakan di Indonesia melainkan harus pesan dari luar Negeri. Biaya kerusakan mesin yang didapat dari lima tahun terakhir dari tahun 2011 sampai dengan 2016 dapat dilihat pada Tabel 4.24 sampai Tabel 4.28 sebagai berikut:

Tabel 4.24 Biaya Kerusakan Mesin tahun 2011

No	Kerusakan	Intensitas Kerusakan	Rp	Rp/Tahun
1	Peggantian <i>cutter</i>	1	17.563.700	17.563.700
2	<i>Grinding Cutter</i>	10	1.750.000	17.500.000
3	<i>Amper meter programming</i>	2	2.500.000	5.000.000
4	<i>Jig</i>	2	354.500	709.000
5	<i>Crowning Guide</i>	1	10.432.561	10.432.561
Total Rp/Tahun				51.205.261

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Tabel 4.25 Biaya Kerusakan Mesin Tahun 2012

No	Kerusakan	Intensitas Kerusakan	Rp	Rp/Tahun
1	Peggantian <i>cutter</i>	1	17.906.565	17.906.565
2	<i>Grinding Cutter</i>	12	2.000.000	24.000.000
3	<i>Amper meter programming</i>	1	2.500.000	2.500.000
4	<i>Jig</i>	3	436.480	1.309.440
5	<i>Door Motor</i>	2	535.765	1.071.530
6	<i>Crowning Guide</i>	1	11.324.430	11.324.430
Total Rp/Tahun				58.111.965

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Tabel 4.26 Biaya Kerusakan Mesin Tahun 2013

No	Kerusakan	Intensitas Kerusakan	Rp	Rp/Tahun
1	Peggantian <i>cutter</i>	1	18.755.700	18.755.700
2	<i>Grinding Cutter</i>	15	2.215.000	33.225.000
3	<i>Amper meter programming</i>	2	2.500.000	5.000.000
4	<i>Control Panel</i>	1	7.283.740	7.283.740
5	<i>Jig</i>	3	459.370	1.378.110
6	<i>Door Motor</i>	1	565.710	565.710
7	<i>Crowning Guide</i>	1	11.987.500	11.987.500
Total Rp/Tahun				78.195.760

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Tabel 4.27 Biaya KerusakanMesin Tahun 2014

No	Kerusakan	Intensitas Kerusakan	Rp	Rp/Tahun
1	Peggantian <i>cutter</i>	1	19.232.198	19.232.198
2	<i>Grinding Cutter</i>	15	2.500.000	37.500.000
3	<i>Amper meter programming</i>	3	2.500.000	7.500.000
4	<i>Control Panel</i>	2	7.694.500	15.389.000
5	<i>Jig</i>	5	467.480	2.337.400
6	<i>Door Motor</i>	3	599.765	1.799.295
7	<i>Crowning Guide</i>	1	12.357.110	12.357.110
Total Rp/Tahun				96.115.003

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Tabel 4.28 Biaya Kerusakan Mesin Tahun 2015

No	Kerusakan	Intensitas Kerusakan	Rp	Rp/Tahun
1	Peggantian <i>cutter</i>	1	19.552.150	19.552.150
2	<i>Grinding Cutter</i>	18	2.650.000	47.700.000
3	<i>Amper meter programming</i>	3	2.500.000	7.500.000
4	<i>Hydrolic</i>	1	26.575.670	26.575.670
5	<i>Balance Cylinder</i>	1	10.965.900	10.965.900
6	<i>Control Panel</i>	1	7.694.500	7.694.500
7	<i>Jig</i>	4	476.890	1.907.560
8	<i>Door Motor</i>	2	605.765	1.211.530
Total Rp/Tahun				123.107.310

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

#### 8. Biaya Pemesinan

Biaya pemesinan untuk setiap *gear* yang diproduksi dapat dilihat pada Tabel 4.29 dan Tabel 4.30 berikut ini:

Tabel 4.29 Biaya Pemesinan/unit

Tahun	Biaya Pemesinan (Rp/unit)				
	<i>Gear crank RD75</i>	<i>Gear crank TF 75</i>	<i>Gear bal. drive TF105</i>	<i>Gear crank TF 105</i>	<i>Gear crank TF 135</i>
2011	3.120	2.032	1.690	2.032	2.950
2012	3.950	2.550	1.708	2.550	3.109
2013	4.517	2.657	1.784	2.657	3.232
2014	4.632	2.865	1.954	2.865	3.540
2015	4.760	3.075	2.013	3.075	3.766

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Tabel tersebut merupakan biaya yang ditetapkan untuk satuan unit sesuai dengan *gear* yang diproduksi. Untuk menghitung total biaya pengeluaran yang dibayarkan oleh perusahaan terhadap biaya pemesinan yaitu dengan cara mengalikan biaya pemesinan/unit dengan jumlah permintaan pertahun. Berikut ini merupakan perhitungan untuk *gear crank RD 75* pada tahun 2011:

Total biaya pemesinan = Rp 3.120 x 40.807 Unit = Rp 127.317.840

Dan seterusnya pada Tabel 4.30 berikut ini:

Tabel 4.30 Biaya Pemesinan/Tahun

Tahun	Biaya Pemesinan (Rp)					Rp/Tahun
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal.drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135	
2011	127.317.840	39.430.960	26.693.550	27.249.120	27.402.550	248.094.020
2012	156.380.500	53.470.950	32.262.412	37.505.400	31.145.962	310.765.224
2013	216.987.646	52.999.179	34.120.784	35.874.814	33.186.176	373.168.599
2014	236.412.648	68.356.035	41.729.624	28.790.385	27.912.900	403.201.592
2015	241.584.280	66.656.775	46.192.311	50.220.900	25.665.290	430.319.556

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

#### 10. Biaya Transportasi

Biaya transportasi dihitung dari persatuan *gear* yang memiliki harga yang berbeda. Biaya transportasi persatuan dapat dilihat pada Tabel. 4.31 dan biaya transportasi pertahun dapat dilihat pada Tabel 4.32 berikut ini:

Tabel 4.31 Biaya Transportasi/unit

Tahun	Biaya Transportasi (Rp/unit)				
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal. drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135
2011	800	456	771	646	863
2012	845	476	798	658	878
2013	865	508	828	673	883
2014	983	513	849	693	894
2015	1.108	530	865	700	922

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Tabel diatas merupakan biaya yang ditetapkan untuk satuan unit sesuai dengan *gear* yang diproduksi. Untuk menghitung total biaya pengeluaran yang dibayarkan oleh perusahaan terhadap biaya transportasi yaitu dengan cara mengalikan biaya transportasi/unit dengan jumlah permintaan pertahun. Berikut ini merupakan perhitungan untuk *gear crank* RD 75 pada tahun 2011:

Total biaya transportasi = Rp 800 x 40.807 Unit = Rp 32.647.640

Dan seterusnya pada Tabel 4.32 berikut ini:

Tabel 4.32 Biaya Transportasi/Tahun

Tahun	Biaya Transportasi (Rp)					Rp/Tahun
	<i>Gear crank RD 75</i>	<i>Gear crank TF 75</i>	<i>Gear bal.drive TF105</i>	<i>Gear crank TF 105</i>	<i>Gear crank TF 135</i>	
2011	32.647.640	8.840.918	12.181.894	8.662.860	8.018.729	70.352.041
2012	33.463.448	9.972.856	15.063.978	9.670.510	8.790.795	76.961.586
2013	41.560.076	10.129.087	15.836.328	9.092.247	9.068.698	85.686.435
2014	50.148.369	12.245.632	18.137.651	6.958.933	7.045.248	94.535.832
2015	56.216.560	11.485.558	19.849.155	11.438.116	6.285.134	105.274.524

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

#### 11. Biaya *Packing*

Biaya *packing* dihitung dari kemasan yang digunakan *gear* yang diproduksi. Kemasan yang digunakan sesuai dengan pesanan konsumen. Biaya *packing* untuk setiap komponen *gear* dapat dilihat pada Tabel 4.33 dan biaya *packing* pertahun dapat dilihat pada Tabel 4.34 berikut ini:

Tabel 4.33 Biaya *Packing*/unit

Tahun	Biaya <i>Packing</i> (Rp/unit)				
	<i>Gear crank RD 75</i>	<i>Gear crank TF 75</i>	<i>Gear bal drive TF105</i>	<i>Gear crank TF 105</i>	<i>Gear crank TF 135</i>
2011	137	102	129	106	142
2012	148	109	132	112	151
2013	152	112	143	129	163
2014	160	122	166	136	178
2015	168	134	189	144	181

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Tabel diatas merupakan biaya yang ditetapkan untuk satuan unit sesuai dengan *gear* yang diproduksi. Untuk menghitung total biaya pengeluaran yang dibayarkan oleh perusahaan terhadap biaya *packing* yaitu dengan cara mengalikan biaya *packing*/unit dengan jumlah permintaan pertahun. Berikut ini merupakan perhitungan untuk *gear crank RD 75* pada tahun 2011:

Total biaya *packing* = Rp 137 x 40.807 Unit = Rp 5.590.559

Dan seterusnya pada Tabel 4.34 berikut ini:

Tabel 4.34 Biaya *Packing*/Tahun

Tahun	Biaya <i>Packing</i>					Rp/Tahun
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal. drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135	
2011	5.590.559	1.979.310	2.037.555	1.421.460	1.319.038	12.347.922
2012	5.859.320	2.285.621	2.493.348	1.647.296	1.512.718	13.798.303
2013	7.301.776	2.234.064	2.735.018	1.741.758	1.673.684	15.686.300
2014	8.166.240	2.910.798	3.545.096	1.366.664	1.403.530	17.392.328
2015	8.526.504	2.904.718	4.336.983	2.351.808	1.233.515	19.353.528

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

#### 4.1.16 Data Harga Penjualan

Data harga penjualan yang digunakan adalah data penjualan lima tahun terakhir dari tahun 2011 sampai dengan 2016. Harga penjualan *gear crank* RD 75, *gear crank* TF 75, *gear balancer drive* TF 105, *gear crank* TF 105 dan *gear crank* TF 135 dapat dilihat pada Tabel 4.35 berikut:

Tabel 4.35 Harga Penjualan Gear/unit

Tahun	Harga Penjualan Gear (Rp/unit)				
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear balancer drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135
2011	41.926	20.353	24.167	25.133	32.168
2012	46.763	20.883	29.021	26.432	35.195
2013	50.000	28.740	36.760	32.770	41.640
2014	50.925	28.250	36.980	33.050	41.915
2015	51.270	28.520	37.170	33.100	42.350

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

### 4.3 Pengolahan Data

Penilaian kelayakan investasi penggantian mesin *shaving* dimulai dari analisis pengolahan data yang diperoleh selama penelitian di PT Morita Tjokro Gearindo. Penggunaan data masa lalu di tahun 2011 sampai dengan tahun 2015 sebagai acuan untuk melakukan peramalan dimasa yang akan datang pada tahun

2016 sampai dengan tahun 2020. Analisis berupa peramalan permintaan, peramalan jumlah pendapatan dengan biaya-biaya pengeluaran sebelum dan sesudah investasi mesin *shaving*.

#### 4.2.1 Peramalan Pendapatan Penjualan

Untuk mendapatkan peramalan pendapatan penjualan pada tahun 2016-2020, maka diperlukan peramalan permintaan dan peramalan harga jual untuk masing-masing *gear* yang diproduksi.

##### 1. Peramalan Permintaan

Peramalan Permintaan yang dilakukan adalah dengan menggunakan bantuan *software* WinQSB versi 2.00. Metode yang digunakan pada *software* WinQSB adalah:

- a. *Simple Average* (SA)
- b. *Single Exponential Smoothing with Trend* (SEST)
- c. *Double Exponential Smoothing with Trend* (DEST)

Hasil peramalan dengan menggunakan tiga metode tersebut dilakukan selama lima tahun kedepan dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2020. Metode *Single Exponential Smoothing with Trend* (SEST) dan *Double Exponential Smoothing with Trend* (DEST) menggunakan alpha dan beta yang berbeda sesuai dengan perhitungan yang dilakukan oleh *software* WinQSB yang menunjukkan tingkat kesalahan peramalan yang paling kecil. Perhitungan menggunakan *software* WinQSB dapat dilihat pada Tabel 4.36 sampai dengan Tabel 4.40 berikut ini:

Tabel 4.36 Peramalan Permintaan *Gear Crank RD 75*

Tahun	Peramalan Permintaan dengan SA (unit)	Peramalan Permintaan dengan SEST (unit)	Peramalan Permintaan dengan DEST (unit)
2016	46.045	50.753	52.915
2017	46.045	50.753	54.710
2018	46.045	50.753	56.506
2019	46.045	50.753	58.301
2020	46.045	50.753	60.097

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.37 Peramalan Permintaan *Gear Crank* TF 75

Tahun	Peramalan Permintaan dengan SA (unit)	Peramalan Permintaan dengan SEST (unit)	Peramalan Permintaan dengan DEST (unit)
2016	21.171	22.444	21.865
2017	21.171	23.210	22.077
2018	21.171	23.976	22.290
2019	21.171	24.742	22.503
2020	21.171	25.508	22.716

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.38 Peramalan Permintaan *Gear Balancer Drive* 105

Tahun	Peramalan Permintaan dengan SA (unit)	Peramalan Permintaan dengan SEST (unit)	Peramalan Permintaan dengan DEST (unit)
2016	19.622	24.141	24.280
2017	19.622	25.759	25.737
2018	19.622	27.378	27.195
2019	19.622	28.997	28.652
2020	19.622	30.165	30.109

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.39 Peramalan Permintaan *Gear Crank* TF 105

Tahun	Peramalan Permintaan dengan SA (unit)	Peramalan Permintaan dengan SEST (unit)	Peramalan Permintaan dengan DEST (unit)
2016	13.600	13.522	13.519
2017	13.600	13.596	13.523
2018	13.600	13.670	13.526
2019	13.600	13.744	13.529
2020	13.600	13.818	13.532

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.40 Peramalan Permintaan *Gear Crank* TF 135

Tahun	Peramalan Permintaan dengan SA (unit)	Peramalan Permintaan dengan SEST (unit)	Peramalan Permintaan dengan DEST (unit)
-------	---------------------------------------	---	---

2016	8.855	7.014	5.584
2017	8.855	6.194	4.553
2018	8.855	5.474	3.123
2019	8.855	4.554	1.892
2020	8.855	3.734	662

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Sebelum menentukan metode mana yang akan diambil sebagai peramalan permintaan pada tahun 2016-2020, maka terlebih dahulu perlu ditampilkan tingkat kesalahan peramalan dalam *software* WinQSB yang dapat dilihat pada Tabel. 4.41 sampai dengan Tabel. 4.45 berikut ini:

Tabel. 4.41 Tingkat Kesalahan Peramalan *Gear Crank* RD 75

Tingkat Kesalahan	Peramalan Permintaan dengan SA	Peramalan Permintaan dengan SEST	Peramalan Permintaan dengan DEST
CFE	20.734,33	<b>9.946</b>	3.664,12
MAD	5.792,08	<b>3.238</b>	3.563,07
MSE	41.313.800	<b>20.484.400</b>	24.483.720
MAPE	11,77	<b>6,77</b>	7,43

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Tabel. 4.42 Tingkat Kesalahan Peramalan *Gear Crank* TF 75

Tingkat Kesalahan	Peramalan Permintaan dengan SA	Peramalan Permintaan dengan SEST	Peramalan Permintaan dengan DEST
CFE	5.708	<b>5.248,07</b>	5.318
MAD	1.547	<b>1312,51</b>	1.371,30
MSE	4.245.156	<b>4.004.884</b>	4.222.270
MAPE	6,82	<b>5,72</b>	5,99

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Tabel. 4.43 Tingkat Kesalahan Peramalan *Gear Balancer Drive* TF 105

Tingkat Kesalahan	Peramalan Permintaan dengan SA	Peramalan Permintaan dengan SEST	Peramalan Permintaan dengan DEST
CFE	12.452,83	6.540,06	<b>4.997</b>
MAD	3.113,21	1.635,01	<b>1.254,68</b>
MSE	10.428.880	3.473.810	<b>2.920.274</b>
MAPE	14,95	8,17	<b>6,30</b>

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Tabel. 4.44 Tingkat Kesalahan Peramalan *Gear Crank* TF 105

Tingkat	Peramalan Permintaan	Peramalan Permintaan	Peramalan Permintaan
---------	----------------------	----------------------	----------------------

Kesalahan	dengan SA	dengan SEST	dengan DEST
CFE	331,41	613,13	<b>906,88</b>
MAD	2.273,52	2.171,89	<b>2.015,49</b>
MSE	7.070.274	6.839.235	<b>6.047.216</b>
MAPE	17,9	17,22	<b>15,94</b>

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Tabel. 4.45 Tingkat Kesalahan Peramalan *Gear Crank* TF 135

Tingkat Kesalahan	Peramalan Permintaan dengan SA	Peramalan Permintaan dengan SEST	Peramalan Permintaan dengan DEST
CFE	-3.179,83	-3.281,72	<b>-2.130</b>
MAD	1.466,70	1.404,73	<b>900,43</b>
MSE	2.826.399	2.682.321	<b>2.009.761</b>
MAPE	18,92	17,99	<b>10,83</b>

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Pengambilan metode yang digunakan pada peramalan permintaan tahun 2016-2020 adalah dengan melihat tingkat kesalahan yang paling kecil. Sehingga nilai yang diperoleh mendekati permintaan aktual. Peramalan untuk masing-masing *gear* dapat dilihat pada Tabel. 4.46 berikut ini:

Tabel 4.46 Peramalan Permintaan Keseluruhan Tahun 2016-2020

Tahun	Peramalan Permintaan Keseluruhan (Unit)				
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal. drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135
2016	50.753	22.444	24.280	13.519	5.584
2017	50.753	23.210	25.737	13.523	4.553
2018	50.753	23.976	27.195	13.526	3.123
2019	50.753	24.742	28.652	13.529	1.892
2020	50.753	25.508	30.109	13.532	662

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Hasil peramalan permintaan winQSB dapat dilihat pada (Lampiran 1)

## 2. Peramalan Harga Jual Tahun 2016-2020

Peramalan harga jual untuk masing-masing *gear* untuk setiap tahunnya dapat dilihat dari harga ditahun terakhir yaitu tahun 2015. Kemudian dilakukan perhitungan F untuk harga jual lima tahun kedepan. Dimana  $i$  adalah tingkat suku bunga Bank untuk deposito sebesar 7% yaitu:

Pemajemukan diskret  $i = 7\%$  dapat dilihat pada lampiran (Lampiran 2)

Peramalan Harga Jual *Gear Crank RD 75*

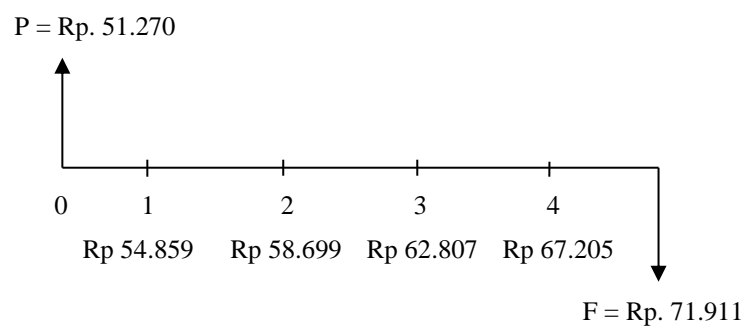
$$\begin{aligned} F_1 &= \text{Rp } 51.270 \text{ (F/P, 7\%, 1)} \\ &= \text{Rp } 51.270 (1,0700) \\ &= \text{Rp } 54.859 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_2 &= \text{Rp } 51.270 \text{ (F/P, 7\%, 2)} \\ &= \text{Rp } 51.270 (1,1449) \\ &= \text{Rp } 58.699 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_3 &= \text{Rp } 51.270 \text{ (F/P, 7\%, 3)} \\ &= \text{Rp } 51.270 (1,2250) \\ &= \text{Rp } 62.806 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_4 &= \text{Rp } 51.270 \text{ (F/P, 7\%, 4)} \\ &= \text{Rp } 51.270 (1,3108) \\ &= \text{Rp } 67.205 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_5 &= \text{Rp } 51.270 \text{ (F/P, 7\%, 5)} \\ &= \text{Rp } 51.270 (1,4026) \\ &= \text{Rp } 71.911 \end{aligned}$$



Gambar 4.11 Peramalan Harga Produk 2016-2020

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Dan seterusnya pada lampiran (Lampiran 3)

Tabel 4.47 Peramalan Harga Produk/unit

Tahun	Peramalan Harga Produk (Rp/unit)				
	<i>Gear</i>	<i>Gear</i>	<i>Gear bal.</i>	<i>Gear</i>	<i>Gear</i>

	<i>crank</i> RD 75	<i>crank</i> TF 75	<i>drive</i> TF105	<i>crank</i> TF 105	<i>crank</i> TF 135
2016	54.859	30.516	39.772	35.417	45.315
2017	58.699	32.653	42.556	37.896	48.487
2018	62.806	34.937	45.533	40.548	51.879
2019	67.205	37.384	48.722	43.387	55.512
2020	71.911	40.002	52.135	46.426	59.400

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

### 3. Peramalan Pendapatan Penjualan Tahun 2016-2020

Peramalan pendapatan diperoleh dari perkalian antara Peramalan permintaan dengan Peramalan harga masing-masing *gear* untuk setiap tahunnya. Peramalan pendapatan dapat dilihat pada Tabel 4.48 berikut ini:

Tabel 4.48 Peramalan Pendapatan Penjualan Tahun 2016-2020

Tahun	Peramalan Pendapatan Penjualan (Rp)					Rp/Tahun
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal.</i> <i>drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135	
2016	2.784.253.752	684.910.082	965.661.732	478.802.423	253.036.168	5.166.664.156
2017	2.979.151.514	757.865.639	1.095.262.048	512.470.177	220.759.103	5.565.508.481
2018	3.187.580.230	837.649.512	1.238.276.734	548.445.485	162.017.336	5.973.969.297
2019	3.410.840.951	924.955.324	1.395.995.236	586.989.217	105.029.423	6.423.810.151
2020	3.649.714.310	1.020.374.893	1.569.721.936	628.237.444	39.322.873	6.907.371.456

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

#### 4.2.2 Peramalan Data Pengeluaran/Biaya Operasioanal tahun 2016-2020

Biaya operasional dalam produksi *gear* yang dioperasikan oleh mesin *shaving* meliputi biaya upah karyawan, biaya bahan baku, biaya listrik, biaya pemakaian oli, biaya *overhead* pabrik, biaya perawatan mesin, biaya kerusakan mesin, biaya pemesinan, biaya transportasi dan biaya *packing*. Peramalan biaya operasional tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

##### 1. Peramalan Biaya Upah Tenaga Kerja

Biaya upah karyawan adalah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk menggaji tenaga kerja di perusahaan pada Gear E Line 7 setiap tahunnya. Biaya upah tenaga kerja pada tahun 2015 sebesar Rp. 179.244.480/Tahun untuk dua orang operator dan satu ketua regu. Berikut

ini merupakan perhitungan Peramalan upah tenaga kerja tahun 2016-2020:

tingkat suku bunga = 7% , n = 5  $F = P (F/P, i\%, n)$

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$\begin{aligned} F_1 &= \text{Rp } 179.244.480 (F/P, 7\%, 1) \\ &= \text{Rp } 179.244.480 (1.0700) \\ &= \text{Rp } 191.791.594 \end{aligned}$$

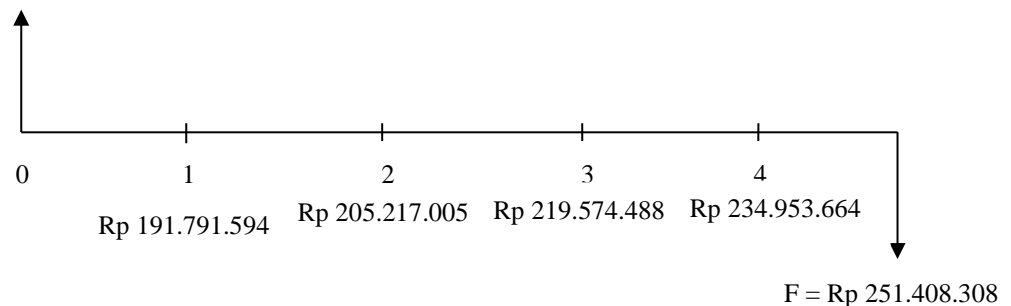
$$\begin{aligned} F_2 &= \text{Rp } 179.244.480 (F/P, 7\%, 2) \\ &= \text{Rp } 179.244.480 (1,1449) \\ &= \text{Rp } 205.217.005 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_3 &= \text{Rp } 179.244.480 (F/P, 7\%, 3) \\ &= \text{Rp } 179.244.480 (1,2250) \\ &= \text{Rp } 219.574.488 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_4 &= \text{Rp } 179.244.480 (F/P, 7\%, 4) \\ &= \text{Rp } 179.244.480 (1,3108) \\ &= \text{Rp } 234.953.664 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_5 &= \text{Rp } 179.244.480 (F/P, 7\%, 5) \\ &= \text{Rp } 179.244.480 (1,4026) \\ &= \text{Rp } 251.408.308 \end{aligned}$$

$$P = \text{Rp } 179.244.480$$



Gambar 4.12 Peramalan Biaya Upah Tenaga Kerja Tahun 2016-2020

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

## 2. Peramalan Biaya Bahan Baku

Bahan baku merupakan bahan yang membentuk bagian menyeluruh produk jadi. Bahan baku yang diolah perusahaan manufaktur dapat diperoleh dari pembelian local, impor, atau dari pengelolaan sendiri. Biaya bahan baku merupakan komponen biaya yang terbesar dalam pembuatan produk jadi. Peramalan harga bahan baku untuk tahun 2016-2020 dapat dihitung dari harga bahan baku ditahun 2015 untuk produk *gear crank* RD 75, *gear crank* TF 75, *gear balancer drive* TF 105, *gear crank* TF 105 dan *gear crank* TF 135. Harga bahan baku dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini: tingkat suku bunga = 7% , n = 5  $F = P (F/P, i\%, n)$

Peramalan harga material *gear crank* RD 75

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$F_1 = Rp 22.153 (F/P, 7\%, 1)$$

$$= Rp 22.153 (1.0700)$$

$$= Rp 23.704/unit$$

$$F_2 = Rp 22.153 (F/P, 7\%, 2)$$

$$= Rp 22.153 (1,1449)$$

$$= Rp 25.363/unit$$

$$F_3 = Rp 22.153 (F/P, 7\%, 3)$$

$$= Rp 22.153 (1,2250)$$

$$= Rp 27.137/unit$$

$$F_4 = Rp 22.153 (F/P, 7\%, 4)$$

$$= Rp 22.153 (1,3108)$$

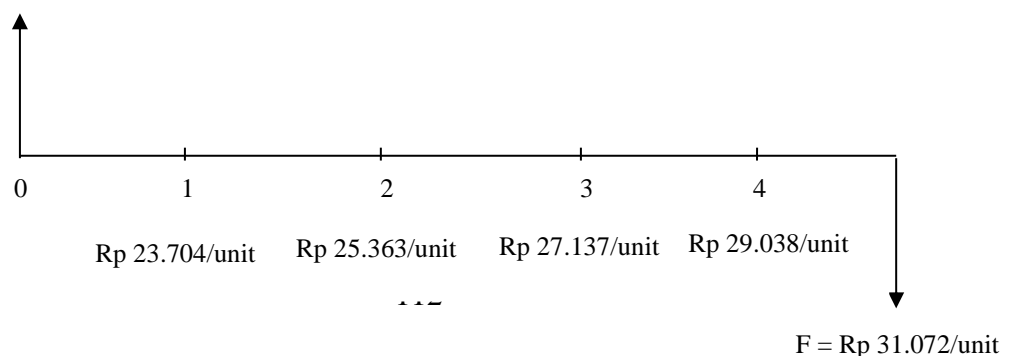
$$= Rp 29.038/unit$$

$$F_5 = Rp 22.153 (F/P, 7\%, 5)$$

$$= Rp 22.153 (1,4026)$$

$$= Rp 31.072/unit$$

$$P = Rp 22.153/unit$$



Gambar 4.13 Peramalan Harga Bahan Baku *Gear Crank RD 75*  
Tahun 2016-2020

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Dan seterusnya pada lampiran (Lampiran 4)

Tabel 4.49 Peramalan Harga Bahan Baku/unit

Tahun	Peramalan Harga Bahan Baku (Rp/unit)				
	<i>Gear crank RD 75</i>	<i>Gear crank TF 75</i>	<i>Gear bal. drive TF105</i>	<i>Gear crank TF 105</i>	<i>Gear crank TF 135</i>
2016	23.704	11.339	18.511	14.987	19.736
2017	25.363	12.133	19.807	16.037	21.118
2018	27.137	12.981	21.193	17.159	22.595
2019	29.038	13.891	22.677	18.360	24.178
2020	31.072	14.863	24.265	19.646	25.871

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Tabel diatas merupakan harga untuk peramalan dalam satuan unit sesuai dengan *gear* yang diproduksi. Untuk menghitung total biaya pengeluaran yang dibayarkan oleh perusahaan pada tahun 2016-2020 terhadap bahan baku yaitu dengan cara mengalikan harga bahan baku dengan jumlah permintaan pertahun. Berikut ini merupakan perhitungan untuk *gear crank RD 75* pada tahun 2016:

Total biaya bahan baku: Rp 23.704 x 50.753 Unit = Rp 1.203.034.394

Dan seterusnya pada Tabel 4.50 berikut ini:

Tabel 4.50 Peramalan Biaya Bahan Baku/Tahun

Tahun	Peramalan Biaya Bahan Baku (Rp)					Rp/Tahun
	<i>Gear crank RD 75</i>	<i>Gear crank TF 75</i>	<i>Gear bal. drive TF105</i>	<i>Gear crank TF 105</i>	<i>Gear crank TF 135</i>	
2016	1.203.034.394	254.487.803	449.447.080	202.615.877	110.206.662	2.219.791.815
2017	1.287.246.801	281.595.448	509.766.839	216.863.135	96.148.799	2.391.621.023
2018	1.377.305.731	311.240.248	576.330.038	232.086.885	70.564.575	2.567.527.478

2019	1.473.773.349	343.679.929	649.736.820	248.397.521	45.744.220	2.761.331.838
2020	1.576.986.954	379.134.388	730.594.283	265.852.625	17.126.574	2.969.694.823

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

### 3. Biaya Listrik

Biaya listrik merupakan bagian dari biaya operasional yang harus dinayarkan oleh perusahaan setiap bulannya. Biaya listrik untuk mesin *shaving* setiap tahunnya dapat dihitung untuk lima tahun mendatang dengan menggunakan biaya tahun 2015 untuk produk *gear crank* RD 75, *gear crank* TF 75, *gear balancer drive* TF 105, *gear crank* TF 105 dan *gear crank* TF 135. Biaya listrik untuk tahun 2016-2020 dapat dilihat pada perhitungan berikut ini:

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5  $F = P (F/P, i\%, n)$

Peramalan biaya listrik untuk produk *gear crank* RD 75

$F = P (F/P, i\%, n)$

$F_1 = Rp\ 293 (F/P, 7\%, 1)$

= Rp 293 (1.0700)

= Rp 314/unit

$F_2 = Rp\ 293 (F/P, 7\%, 2)$

= Rp 293 (1,1449)

= Rp 335/unit

$F_3 = Rp\ 293 (F/P, 7\%, 3)$

= Rp 293 (1,2250)

= Rp 359/unit

$F_4 = Rp\ 293 (F/P, 7\%, 4)$

= Rp 293 (1,3108)

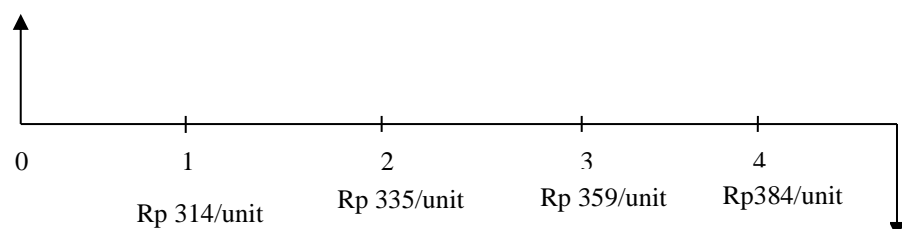
= Rp 384/unit

$F_5 = Rp\ 293 (F/P, 7\%, 5)$

= Rp 293 (1,4026)

= Rp 411/unit

$P = Rp\ 293/unit$



$F = Rp\ 411/unit$

Gambar 4.14 Peramalan Biaya Listrik *Gear Crank* RD 75  
Tahun 2016-2020

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Dan seterusnya pada lampiran (Lampiran 5)

Tabel 4.51 Peramalan Biaya Listrik/unit

Tahun	Peramalan Biaya Listrik (Rp/unit)				
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal. drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135
2016	314	204	362	204	204
2017	335	219	387	219	219
2018	359	234	414	234	234
2019	384	250	443	250	250
2020	411	268	474	268	268

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Tabel diatas merupakan biaya untuk peramalah dalam satuan menit. Untuk menghitung total biaya pengeluaran yang dibayarkan oleh perusahaan pada tahun 2016-2020 terhadap listrik yaitu dengan cara:

Total biaya listrik = Biaya listrik/menit x 480 menit x 22 hari x 12 bulan

Berikut ini merupakan perhitungan untuk *gear crank* RD 75 pada tahun 2016:

Total biaya listrik = Rp 314 x 480 x 22 x 12 = Rp 39.727.987

Dan seterusnya pada Tabel 4.52 berikut ini:

Tabel 4.52 Peramalan Biaya Listrik/Tahun

Tahun	Peramalan Biaya Listrik (Rp)					Rp/Tahun
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal. drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135	
2016	39.727.987	25.897.766	45.829.555	25.897.766	25.897.766	163.250.842
2017	42.508.946	27.710.610	49.037.624	27.710.610	27.710.610	174.678.401
2018	45.482.976	29.649.312	52.468.416	29.649.312	29.649.312	186.899.328

2019	48.668.641	31.725.974	56.143.347	31.725.974	31.725.974	199.989.910
2020	52.077.079	33.947.857	60.075.266	33.947.857	33.947.857	213.995.916

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

#### 4. Peramalan Biaya Perawatan Mesin

Biaya rutinitas yang harus dikeluarkan oleh perusahaan yang berguna untuk kelancaran jalannya proses produksi. Biaya Peramalan perawatan mesin yang dihitung dilihat dari biaya yang dikeluarkan pada tahun terakhir yaitu tahun 2015 untuk masing-masing produk *gear crank* RD 75, *gear crank* TF 75, *gear balancer drive* TF 105, *gear crank* TF 105 dan *gear crank* TF 135. Biaya perawatan mesin untuk tahun 2016-2020 dapat dilihat pada perhitungan berikut ini:

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5  $F = P (F/P, i\%, n)$

Peramalan biaya perawatan mesin untuk produk *gear crank* RD 75

$F = P (F/P, i\%, n)$

$F_1 = Rp\ 749 (F/P, 7\%, 1)$

= Rp 749 (1.0700)

= Rp 801/unit

$F_2 = Rp\ 749 (F/P, 7\%, 2)$

= Rp 749 (1,1449)

= Rp 858/unit

$F_3 = Rp\ 749 (F/P, 7\%, 3)$

= Rp 749 (1,2250)

= Rp 918/unit

$F_4 = Rp\ 749 (F/P, 7\%, 4)$

= Rp 749 (1,3108)

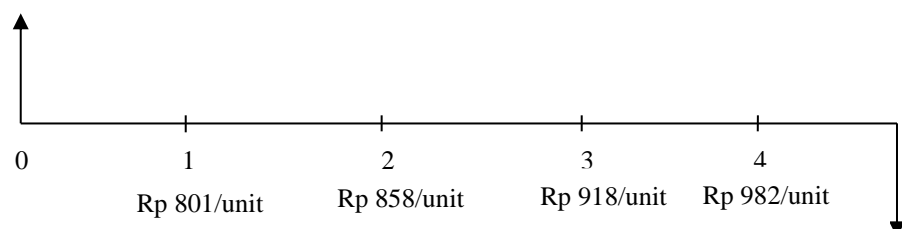
= Rp 982/unit

$F_5 = Rp\ 749 (F/P, 7\%, 5)$

= Rp 749 (1,4026)

= Rp 1.051/unit

$P = Rp\ 749/unit$



$F = Rp\ 1.051/unit$

Gambar 4.15 Peramalan Biaya Perawatan Mesin *Gear Crank* RD 75  
Tahun 2016-2020

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Dan seterusnya pada lampiran (Lampiran 6)

Tabel 4.53 Peramalan Biaya Perawatan Mesin/unit

Tahun	Peramalan Biaya Perawatan Mesin (Rp/unit)				
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal. drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135
2016	801	478	365	478	569
2017	858	512	390	512	609
2018	918	548	418	548	652
2019	982	586	447	586	697
2020	1.051	627	478	627	746

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Tabel diatas merupakan biaya peramalan dalam satuan unit sesuai dengan *gear* yang diproduksi. Untuk menghitung total biaya pengeluaran yang dibayarkan oleh perusahaan pada tahun 2016-2020 terhadap perawatan mesin yaitu dengan cara mengalikan biaya perawatan mesin/unit dengan jumlah permintaan pertahun. Berikut ini merupakan perhitungan untuk *gear crank* RD 75 pada tahun 2016:

Total biaya perawatan mesin= Rp 801 x 50.753 Unit = Rp 40.674.977

Dan seterusnya pada Tabel 4.54 berikut ini:

Tabel 4.54 Peramalan Biaya Perawatan Mesin/Tahun

Tahun	Peramalan Biaya Perawatan Mesin (Rp)					Rp/Tahun
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal. drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135	
2016	40.674.977	10.734.741	8.859.044	6.466.003	3.178.636	69.913.400

2017	43.522.225	11.878.189	10.048.005	6.920.670	2.773.172	75.142.261
2018	46.567.146	13.128.658	11.360.031	7.406.499	2.035.259	80.497.594
2019	49.828.747	14.497.021	12.806.951	7.927.015	1.319.378	86.379.112
2020	53.318.432	15.992.552	14.400.731	8.484.052	493.973	92.689.741

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

### 5. Peramalan Biaya Pemakaian Oli

Oli yang digunakan untuk pendingin gear pada saat gear yang sedang diproses dalam sebuah mesin *shaving*. Pemakaian oli untuk tahun yang akan datang adalah dengan menggunakan biaya ditahun 2015 sebagai perhitungannya yaitu sebesar Rp 40.167.900/Tahun. Biaya pemakaian oli untuk tahun 2016-2020 dapat dilihat pada perhitungan berikut ini: Tingkat suku bunga = 7% , n = 5  $F = P (F/P, i\%, n)$

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$\begin{aligned} F_1 &= \text{Rp } 40.167.900 (F/P, 7\%, 1) \\ &= \text{Rp } 40.167.900 (1.0700) \\ &= \text{Rp } 42.979.653/\text{tahun} \end{aligned}$$

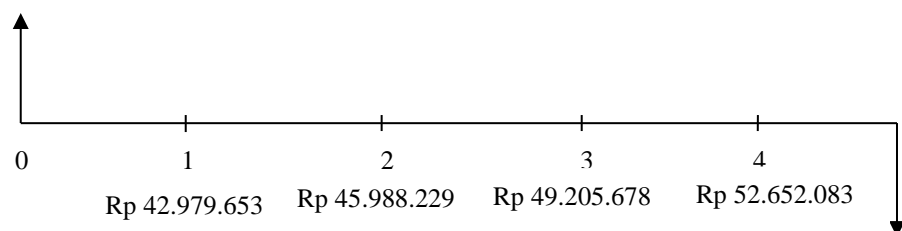
$$\begin{aligned} F_2 &= \text{Rp } 40.167.900 (F/P, 7\%, 2) \\ &= \text{Rp } 40.167.900 (1,1449) \\ &= \text{Rp } 45.988.229/\text{tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_3 &= \text{Rp } 40.167.900 (F/P, 7\%, 3) \\ &= \text{Rp } 40.167.900 (1,2250) \\ &= \text{Rp } 49.205.678/\text{tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_4 &= \text{Rp } 40.167.900 (F/P, 7\%, 4) \\ &= \text{Rp } 40.167.900 (1,3108) \\ &= \text{Rp } 52.652.083/\text{tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_5 &= \text{Rp } 40.167.900 (F/P, 7\%, 5) \\ &= \text{Rp } 40.167.900 (1,4026) \\ &= \text{Rp } 56.339.497/\text{tahun} \end{aligned}$$

$$P = \text{Rp } 40.167.900$$



Gambar 4.16 Peramalan Biaya Pemakaian Oli Tahun 2016-2020

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.55 Peramalan Pemakaian Oli /Tahun

Tahun	Peramalan Pemakaian Oli (Rp)
2016	42.979.653
2017	45.988.229
2018	49.205.678
2019	52.652.083
2020	56.339.497

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

6. Peramalan Biaya *Overhead* Pabrik

Biaya *overhead* pabrik merupakan biaya yang tidak terduga diluar dari biaya upah tenaga kerja, biaya listrik, biaya pemakaian oli, biaya perawatan mesin, biaya kerusakan mesin dan biaya operasional lainnya. Peramalan biaya *overhead* pabrik dapat dihitung dari biaya tahun 2015 sebesar Rp 127.196.413. Biaya *overhead* pabrik untuk tahun 2016-2020 dapat dilihat pada perhitungan berikut ini:

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5  $F = P (F/P, i\%, n)$

$$\begin{aligned} F_1 &= \text{Rp } 127.196.413 (F/P, 7\%, 1) \\ &= \text{Rp } 127.196.413 (1.0700) \\ &= \text{Rp } 136.100.162/\text{tahun} \end{aligned}$$

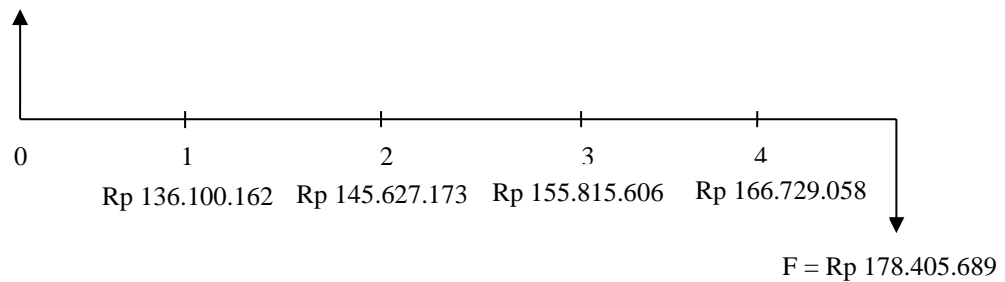
$$\begin{aligned} F_2 &= \text{Rp } 127.196.413 (F/P, 7\%, 2) \\ &= \text{Rp } 127.196.413 (1,1449) \\ &= \text{Rp } 145.627.173/\text{tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_3 &= \text{Rp } 127.196.413 (F/P, 7\%, 3) \\ &= \text{Rp } 127.196.413 (1,2250) \\ &= \text{Rp } 155.815.606/\text{tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_4 &= \text{Rp } 127.196.413 (F/P, 7\%, 4) \\ &= \text{Rp } 127.196.413 (1,3108) \\ &= \text{Rp } 166.729.058/\text{tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_5 &= \text{Rp } 127.196.413 (F/P, 7\%, 5) \\
 &= \text{Rp } 127.196.413 (1,4026) \\
 &= \text{Rp } 178.405.689/\text{tahun}
 \end{aligned}$$

$$P = \text{Rp } 127.196.413$$



Gambar 4.17 Peramalan Biaya *Overhead* Pabrik Tahun 2016-2020  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.56 Peramalan Biaya *Overhead* Pabrik/Tahun

Tahun	Peramalan Biaya <i>Overhead</i> Pabrik (Rp)
2016	136.100.162
2017	145.627.173
2018	155.815.606
2019	166.729.058
2020	178.405.689

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

#### 7. Peramalan Biaya Kerusakan Mesin

Peramalan biaya kerusakan mesin dapat dihitung dari biaya tahun 2015 sebesar Rp 123.107.310. Biaya kerusakan mesin untuk tahun 2016-2020 dapat dilihat pada perhitungan berikut ini:

$$\text{Tingkat suku bunga} = 7\% , n = 5 \quad F = P (F/P, i\%, n)$$

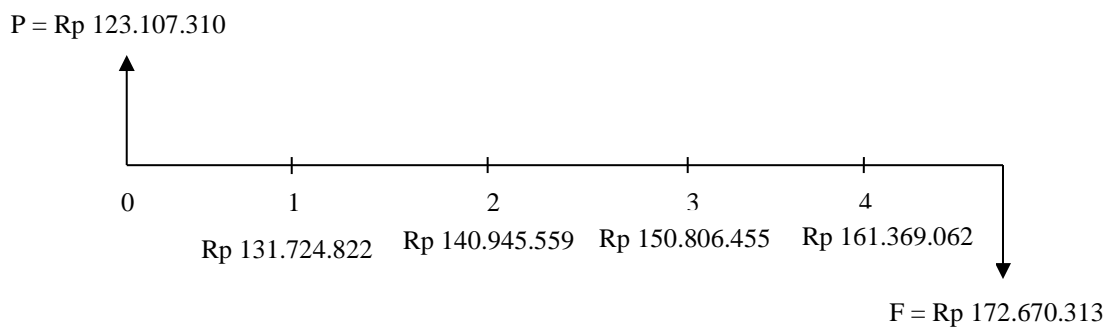
$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$\begin{aligned}
 F_1 &= \text{Rp } 123.107.310 (F/P, 7\%, 1) \\
 &= \text{Rp } 123.107.310 (1,0700) \\
 &= \text{Rp } 135.418.041/\text{tahun}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_2 &= \text{Rp } 123.107.310 (F/P, 7\%, 2) \\
 &= \text{Rp } 123.107.310 (1,1449) \\
 &= \text{Rp } 140.945.559/\text{tahun}
 \end{aligned}$$

$$F_3 = \text{Rp } 123.107.310 (F/P, 7\%, 3)$$

$$\begin{aligned}
&= \text{Rp } 123.107.310 (1,2250) \\
&= \text{Rp } 150.806.455/\text{tahun} \\
F_4 &= \text{Rp } 123.107.310 (F/P, 7\%, 4) \\
&= \text{Rp } 123.107.310 (1,3108) \\
&= \text{Rp } 161.369.062/\text{tahun} \\
F_5 &= \text{Rp } 123.107.310 (F/P, 7\%, 5) \\
&= \text{Rp } 123.107.310 (1,4026) \\
&= \text{Rp } 172.670.313/\text{tahun}
\end{aligned}$$



Gambar 4.18 Peramalan Biaya Kerusakan Mesin Tahun 2016-2020  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.57 Peramalan Biaya Kerusakan Mesin/Tahun

Tahun	Peramalan Biaya Kerusakan Mesin (Rp)
2016	131.724.822
2017	140.945.559
2018	150.806.455
2019	161.369.062
2020	172.670.313

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

#### 8. Peramalan Biaya Pemesinan

Peramalan biaya pemesinan yang digunakan oleh mesin shaving dalam memproduksi *gear crank* RD 75, *gear crank* TF 75, *gear balancer drive* TF 105, *gear crank* TF 105 dan *gear crank* TF 135 dihitung dari biaya

tahun 2015. Biaya pemesanan untuk tahun 2016-2020 dapat dilihat pada perhitungan berikut ini:

$$\text{Tingkat suku bunga} = 7\% , n = 5 \quad F = P (F/P, i\%, n)$$

Peramalan biaya pemesanan *gear crank* RD 75

$$F_1 = \text{Rp } 4.760 (F/P, 7\%, 1)$$

$$= \text{Rp } 4.760 (1.0700)$$

$$= \text{Rp } 5.093/\text{unit}$$

$$F_2 = \text{Rp } 4.760 (F/P, 7\%, 2)$$

$$= \text{Rp } 4.760 (1,1449)$$

$$= \text{Rp } 5.450/\text{unit}$$

$$F_3 = \text{Rp } 4.760 (F/P, 7\%, 3)$$

$$= \text{Rp } 4.760 (1,2250)$$

$$= \text{Rp } 5.831/\text{unit}$$

$$F_4 = \text{Rp } 4.760 (F/P, 7\%, 4)$$

$$= \text{Rp } 4.760 (1,3108)$$

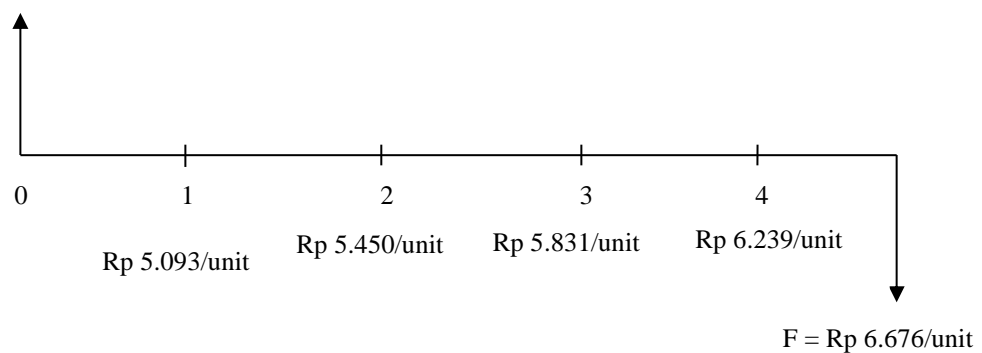
$$= \text{Rp } 6.239/\text{unit}$$

$$F_5 = \text{Rp } 4.760 (F/P, 7\%, 5)$$

$$= \text{Rp } 4.760 (1,4026)$$

$$= \text{Rp } 6.676/\text{unit}$$

$$P = \text{Rp } 4.760/\text{unit}$$



Gambar 4.19 Peramalan Biaya Pemesinan Tahun 2016-2020

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Dan seterusnya pada lampiran (Lampiran 7)  
Tabel 4.58 Peramalan Biaya Pemesinan/unit

Tahun	Peramalan Biaya Pemesinan (Rp/unit)				
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal. drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135
2016	5.093	3.290	2.154	3.290	4.030
2017	5.450	3.521	2.305	3.521	4.312
2018	5.831	3.767	2.466	3.767	4.613
2019	6.239	4.031	2.639	4.031	4.936
2020	6.676	4.313	2.823	4.313	5.282

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Tabel diatas merupakan biaya peramalan dalam satuan unit sesuai dengan *gear* yang diproduksi. Untuk menghitung total biaya pengeluaran yang dibayarkan oleh perusahaan pada tahun 2016-2020 terhadap biaya pemesinan yaitu dengan cara mengalikan biaya pemesinan/unit dengan jumlah permintaan pertahun. Berikut ini merupakan perhitungan untuk *gear crank* RD 75 pada tahun 2016:

Total biaya pemesinan = Rp 5.093 x 50.753 Unit = Rp 258.495.180

Dan seterusnya pada Tabel 4.59 berikut ini:

Tabel 4.59 Peramalan Biaya Pemesinan/Tahun

Tahun	Peramalan Biaya Pemesinan (Rp)					Rp/Tahun
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear ba. drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135	
2016	258.495.180	73.846.371	52.296.935	44.480.890	22.501.398	451.620.773
2017	276.589.842	81.712.372	59.315.644	47.608.634	19.631.140	484.857.633
2018	295.940.743	90.314.595	67.060.830	50.950.751	14.407.492	518.674.412
2019	316.668.674	99.727.827	75.602.325	54.531.476	9.339.807	555.870.108
2020	338.846.111	110.015.876	85.010.768	58.363.448	3.496.811	595.733.015

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

#### 9. Peramalan Biaya Transportasi

Peramalan biaya transportasi untuk masing-masing produk dihitung dari biaya tahun 2015. Biaya transportasi untuk tahun 2016-2020 dapat dilihat pada perhitungan berikut ini: Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

Peramalan biaya transportasi *gear crank* RD 75

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$\begin{aligned} F_1 &= \text{Rp } 1.108 (F/P, 7\%, 1) \\ &= \text{Rp } 1.108 (1.0700) \\ &= \text{Rp } 1.185/\text{unit} \end{aligned}$$

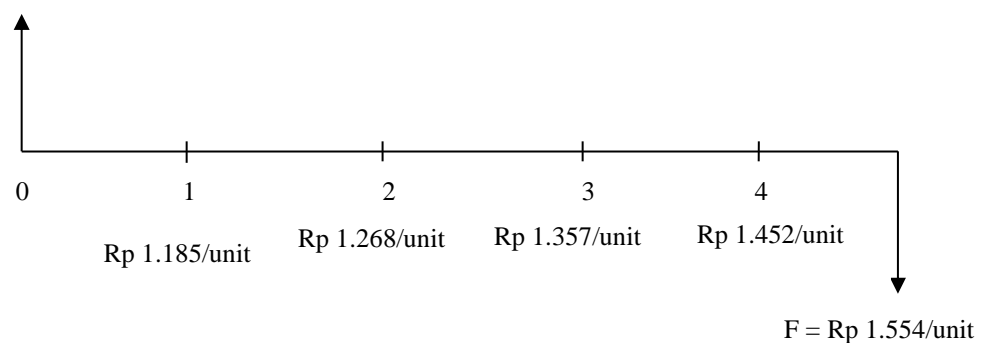
$$\begin{aligned} F_2 &= \text{Rp } 1.108 (F/P, 7\%, 2) \\ &= \text{Rp } 1.108 (1,1449) \\ &= \text{Rp } 1.268/\text{unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_3 &= \text{Rp } 1.108 (F/P, 7\%, 3) \\ &= \text{Rp } 1.108 (1,2250) \\ &= \text{Rp } 1.357/\text{unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_4 &= \text{Rp } 1.108 (F/P, 7\%, 4) \\ &= \text{Rp } 1.108 (1,3108) \\ &= \text{Rp } 1.452/\text{unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_5 &= \text{Rp } 1.108 (F/P, 7\%, 5) \\ &= \text{Rp } 1.108 (1,4026) \\ &= \text{Rp } 1.554/\text{unit} \end{aligned}$$

$$P = \text{Rp } 1.108/\text{unit}$$



Gambar 4.20 Peramalan Biaya Transportasi Tahun 2016-2020

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Dan seterusnya pada lampiran (Lampiran 8)

Tabel 4.60 Peramalan Biaya Transportasi/unit

Tahun	Peramalan Biaya Transportasi (Rp/unit)				
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal.</i> <i>drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135
2016	1.185	567	926	749	987

2017	1.268	607	990	802	1.056
2018	1.357	649	1.060	858	1.130
2019	1.452	695	1.134	918	1.209
2020	1.554	743	1.213	982	1.294

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Tabel diatas merupakan biaya peramalan dalam satuan unit sesuai dengan *gear* yang diproduksi. Untuk menghitung total biaya pengeluaran yang dibayarkan oleh perusahaan pada tahun 2016-2020 terhadap biaya transportasi yaitu dengan cara mengalikan biaya transportasi/unit dengan jumlah permintaan pertahun. Berikut ini merupakan perhitungan untuk *gear crank* RD 75 pada tahun 2016:

Total biaya transportasi = Rp 1.185 x 50.753 Unit = Rp 60.151.720

Dan seterusnya pada Tabel 4.61 berikut ini:

Tabel 4.61 Peramalan Biaya Transportasi/Tahun

Tahun	Peramalan Biaya Transportasi (Rp)					Rp/Tahun
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal. drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135	
2016	60.151.720	12.724.390	22.472.354	10.130.794	5.510.333	110.989.591
2017	64.362.340	14.079.772	25.488.342	10.843.157	4.807.440	119.581.051
2018	68.865.287	15.562.012	28.816.502	11.604.344	3.528.229	128.376.374
2019	73.688.667	17.183.996	32.486.841	12.419.876	2.287.211	138.066.592
2020	78.849.348	18.956.719	36.529.714	13.292.631	856.329	148.484.741

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

#### 10. Peramalan Biaya *Packing*

Peramalan biaya *packing* untuk masing-masing produk *gear crank* RD 75, *gear crank* TF 75, *gear balancer drive* TF 105, *gear crank* TF 105 dan *gear crank* TF 135 dihitung dari biaya tahun 2015. Biaya *packing* untuk tahun 2016-2020 dapat dilihat pada perhitungan berikut ini:

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5  $F = P (F/P, i\%, n)$

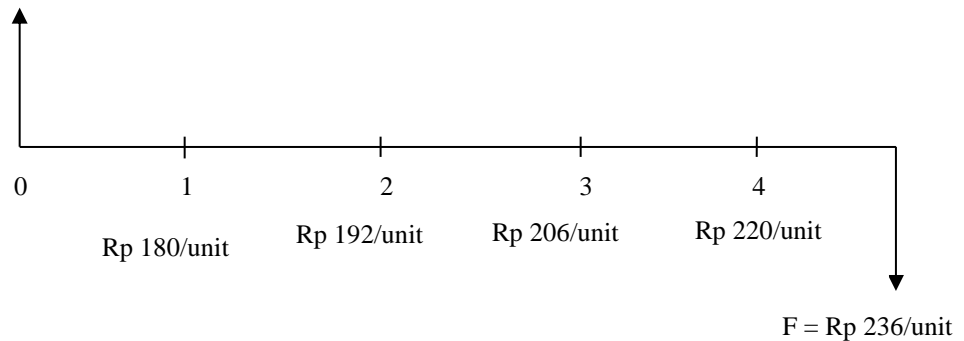
Peramalan biaya *packing gear crank* RD 75

$F_1 = \text{Rp } 168 (F/P, 7\%, 1)$

= Rp 168 (1.0700)

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 180/\text{unit} \\
 F_2 &= \text{Rp } 168 \text{ (F/P, 7\%, 2)} \\
 &= \text{Rp } 168 (1,1449) \\
 &= \text{Rp } 192/\text{unit} \\
 F_3 &= \text{Rp } 168 \text{ (F/P, 7\%, 3)} \\
 &= \text{Rp } 168 (1,2250) \\
 &= \text{Rp } 206/\text{unit} \\
 F_4 &= \text{Rp } 168 \text{ (F/P, 7\%, 4)} \\
 &= \text{Rp } 168 (1,3108) \\
 &= \text{Rp } 220/\text{unit} \\
 F_5 &= \text{Rp } 168 \text{ (F/P, 7\%, 5)} \\
 &= \text{Rp } 168 (1,4026) \\
 &= \text{Rp } 236/\text{unit}
 \end{aligned}$$

P = Rp 168/unit



Gambar 4.21 Peramalan Biaya *packing* Tahun 2016-2020  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Dan seterusnya pada lampiran (Lampiran 9)

Tabel 4.62 Peramalan Biaya *packing* /unit

Tahun	Peramalan Biaya <i>packing</i> (Rp/unit)				
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal. drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135
2016	180	143	202	154	194
2017	192	153	216	165	207
2018	206	164	232	176	222

2019	220	176	248	189	237
2020	236	188	265	202	254

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Tabel diatas merupakan biaya peramalan dalam satuan unit sesuai dengan *gear* yang diproduksi. Untuk menghitung total biaya pengeluaran yang dibayarkan oleh perusahaan pada tahun 2016-2020 terhadap biaya *packing* yaitu dengan cara mengalikan biaya *packing/unit* dengan jumlah permintaan pertahun. Berikut ini merupakan perhitungan untuk *gear crank* RD 75 pada tahun 2016:

Total biaya *packing* = Rp 180 x 50.753 Unit = Rp 7.844.906

Dan seterusnya pada Tabel 4.63 berikut ini:

Tabel 4.63 Peramalan Biaya *packing* /Tahun

Tahun	Peramalan Biaya <i>packing</i> (Rp)					Rp/Tahun
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal. drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135	
2016	9.123.359	3.218.021	4.910.144	2.083.008	1.081.453	20.415.985
2017	9.761.994	3.560.799	5.569.129	2.229.478	943.504	22.064.904
2018	10.444.967	3.935.660	6.296.322	2.385.986	692.447	23.755.384
2019	11.176.541	4.345.863	7.098.281	2.553.669	448.886	25.623.241
2020	11.959.275	4.794.188	7.981.637	2.733.118	168.062	27.636.279

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

#### 4.2.3 Peramalan Total Biaya Operasional

Peramalan total biaya operasional yang dihitung adalah keseluruhan biaya yang dikeluarkan dalam proses manufaktur selama lima tahun kedepan. Biaya operasional dengan menggunakan mesin shaving selama proses produksi *gear crank* RD 75, *gear crank* TF 75, *gear balancer drive* TF 105, *gear crank* TF 105 dan *gear crank* TF 135. Total biaya operasional yang terkait dapat dilihat pada Tabel. 4.64 berikut ini

Tabel 4.64 Peramalan Total Biaya Operasional Tahun 2016-2020

No	Operasional	Peramalan Total Biaya Operasional (Rp)				
		2016	2017	2018	2019	2020
1	Upah Karyawan	191.791.594	205.217.005	219.574.488	234.953.664	251.408.308
2	Bahan Baku	2.219.791.815	2.391.621.023	2.567.527.478	2.761.331.838	2.969.694.823
3	<i>Overhead</i> Pabrik	136.100.162	145.627.173	155.815.606	166.729.058	178.405.689
4	Listrik	163.250.842	174.678.401	186.899.328	199.989.910	213.995.916
5	Pemakaian Oli	42.979.653	45.988.229	49.205.678	52.652.083	56.339.497
6	Perawatan Mesin	69.913.400	75.142.261	80.497.594	86.379.112	92.689.741
7	Kerusakan Mesin	131.724.822	140.945.559	150.806.455	161.369.062	172.670.313
8	Proses Pemesinan	451.620.773	484.857.633	518.674.412	555.870.108	595.733.015
9	Transportasi	110.989.591	119.581.051	128.376.374	138.066.592	148.484.741
10	<i>Packing</i>	20.415.985	22.064.904	23.755.384	25.623.241	27.636.279
	<b>Biaya Operasional/Tahun</b>	<b>3.538.578.636</b>	<b>3.805.723.239</b>	<b>4.081.132.796</b>	<b>4.382.964.668</b>	<b>4.707.058.322</b>

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

#### 4.4 Rencana Investasi

Rencana investasi penggantian mesin *shaving* dibutuhkan dana Rp.3.250.000.000 dengan nilai ekonomis 10 tahun, dan nilai sisa untuk satu buah mesin *shaving* adalah 20% dari harga beli mesin yaitu Rp 650.000.000. Modal yang digunakan dalam penggantian mesin *shaving* ini adalah dengan menggunakan modal sendiri.

##### 4.3.1 Biaya Depresiasi

Biaya depresiasi dapat dihitung dengan menggunakan nilai pembelian dan nilai sisa dari mesin *shaving* serta umur mesin tersebut. Maka dapat dihitung nilai depresiasi dengan menggunakan metode *straight line* berikut ini:

$$\begin{aligned}
 \text{Depresiasi} &= \frac{\text{harga beli} - \text{nilai sisa}}{\text{Umur mesin}} \\
 &= \frac{3.250.000.000 - 650.000.000}{10} \\
 &= \frac{2.600.000.000}{10}
 \end{aligned}$$

$$= 260.000.000/\text{Tahun}$$

### 4.3.2 Penentuan Pajak Penghasilan

Perhitungan pajak penghasilan adalah dihitung dari jumlah pendapatan kena pajak yang diperoleh dari pendapatan pertahun dikurangi dengan biaya operasional dan dikurangi dengan biaya depresiasi. Pendapatan bersih tersebut dikalikan dengan ketentuan pajak yang sudah tertera pada UU PPH No.18 tahun 2000. Maka berdasarkan peraturan pajak tersebut dapat dilihat pada Tabel. 4.64 berikut ini:

Pendapatan Kena Pajak = pendapatan pertahun-biaya operasional-biaya depresiasi

Perhitungan pendapatan kena pajak untuk tahun 2016 adalah sebagai berikut:

$$= \text{Rp } 5.166.664.156 - \text{Rp } 3.538.578.636 - \text{Rp } 169.714.285$$

$$= \text{Rp } 1.458.371.234$$

Dan seterusnya pada Tabel 4.65 berikut ini:

Tabel 4.65 Pajak Penghasilan Tahun 2016-2020

Tahun	Pendapatan	Pajak 10%	Pajak 15%	Pajak 30%	Total Pajak
2016	1.368.085.520	5.000.000	7.500.000	380.425.656	392.925.656
2017	1.499.785.242	5.000.000	7.500.000	419.935.573	432.435.573
2018	1.632.836.501	5.000.000	7.500.000	459.850.950	472.350.950
2019	1.780.845.483	5.000.000	7.500.000	504.253.645	516.753.645
2020	1.940.313.135	5.000.000	7.500.000	552.093.940	564.593.940

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

### 4.5 Aliran Kas

Proyek yang dibiayai dengan modal sendiri seluruhnya, maka cara penaksiran aliran masuk bersih (*procced*) adalah sebagai berikut:

$$\text{Procced} = \text{Laba setelah pajak} + \text{biaya penyusutan}$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka dapat dibuat tabel proyeksi arus kas dibawah ini:

Tabel 4.66 Arus Kas Investasi Penggantian Mesin *Shaving* Tahun 2016-2020

No	Keterangan	Arus Kas Tahun 2016-2020 (Rp/Tahun)				
		2016	2017	2018	2019	2020
1	Pendapatan Penjualan	5.166.664.156	5.565.508.481	5.973.969.297	6.423.810.151	6.907.371.456

2	Biaya Operasional	3.538.578.636	3.805.723.239	4.081.132.796	4.382.964.668	4.707.058.322
3	Depresiasi	260.000.000	260.000.000	260.000.000	260.000.000	260.000.000
4	Laba Sebelum Pajak	1.368.085.520	1.499.785.242	1.632.836.501	1.780.845.483	1.940.313.135
5	Pajak	392.925.656	432.435.573	472.350.950	516.753.645	564.593.940
6	Laba Setelah Pajak	975.159.864	1.067.349.669	1.160.485.551	1.264.091.838	1.375.719.194
7	Depresiasi	260.000.000	260.000.000	260.000.000	260.000.000	260.000.000
8	Arus Kas Bersih	1.235.159.864	1.327.349.669	1.420.485.551	1.524.091.838	1.635.719.194

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

## BAB V

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Analisis Aspek Pasar

PT Morita Tjokro Gearindo merupakan perusahaan komponen otomotif yang memproduksi *gear* dan *mechanical parts*. Konsumen PT Morita Tjokro Gearindo terdiri dari beberapa perusahaan besar otomotif yang ada di Indonesia seperti PT Yanmar Indonesia, PT Kubota Indonesia, PT Karya Hidup Sentosa, PT YKT Gear Indonesia, PT Suzuki Indomotor, PT Yadin, dan PT Yamindo. Produk *gear crank RD 75*, *gear crank TF 75*, *gear balancer drive TF 105*, *gear crank TF 105* dan *gear crank TF 135* merupakan pemesanan dari konsumen PT Yanmar Indonesia.

Jumlah permintaan produksi dari tahun ketahun mengalami angka yang dinamis berubah-ubah sesuai dengan keinginan konsumen. Namun perubahan angka tersebut tidak memiliki angka yang jauh berbeda dari yang sebelumnya sehingga kebutuhan produksi masih terpenuhi. Jumlah permintaan untuk lima tahun yang lalu pada tahun 2011-2015 dapat dilihat pada Tabel 4.12 pada bab IV sebelumnya berikut ini:

Tabel 5.1 Jumlah Permintaan Tahun 2011-2015

Tahun	Jumlah Permintaan (Unit)					Produksi/ Tahun
	<i>Gear crank RD 75</i>	<i>Gear crank TF 75</i>	<i>Gear bal. drive TF105</i>	<i>Gear crank TF 105</i>	<i>Gear crank TF 135</i>	
2011	40.807	19.405	15.795	13.410	9.289	98.706
2012	39.590	20.969	18.889	14.708	10.018	104.174
2013	48.038	19.947	19.126	13.502	10.268	110.881
2014	51.039	23.859	21.356	10.049	7.885	114.188
2015	50.753	21.677	22.947	16.332	6.815	118.524

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Sedangkan untuk pendapatan penjualan pada tahun 2011-2015 dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut ini:

Tabel 5.2 Pendapatan Penjualan 2011-2015

Tahun	Pendapatan Penjualan Tahun 2011-2015 (Rp)					Rp/Tahun
	<i>Gear crank</i> RD 75	<i>Gear crank</i> TF 75	<i>Gear bal.</i> <i>drive</i> TF105	<i>Gear crank</i> TF 105	<i>Gear crank</i> TF 135	
2011	1.710.874.282	394.949.965	381.717.765	337.033.530	298.808.552	3.123.384.094
2012	1.851.347.170	437.895.627	548.177.669	388.761.856	352.583.510	3.578.765.832
2013	2.401.900.000	573.276.780	703.071.760	442.460.540	427.559.520	4.548.268.600
2014	2.599.161.075	674.016.750	789.744.880	332.119.450	330.499.775	4.725.541.930
2015	2.602.106.310	618.228.040	852.939.990	540.589.200	288.615.250	4.902.478.790

(Sumber: PT Morita Tjokro Gearindo, 2016)

Sedangkan untuk peramalan permintaan lima tahun yang akan datang pada tahun 2016-2020 dilakukan adalah dengan menggunakan bantuan *software* WinQSB versi 2.00. Metode yang digunakan pada *software* WinQSB adalah:

4. *Simple Average* (SA)
5. *Single Exponential Smoothing with Trend* (SEST)
6. *Double Exponential Smoothing with Trend* (DEST)

Hasil peramalan dengan menggunakan tiga metode tersebut dilakukan selama lima tahun yang dari tahun 2016-2020. Metode *Single Exponential Smoothing with Trend* (SEST) dan *Double Exponential Smoothing with Trend* (DEST) menggunakan alpha dan beta yang berbeda sesuai dengan perhitungan yang dilakukan oleh *software* WinQSB yang menunjukkan tingkat kesalahan peramalan yang paling kecil. Perhitungan menggunakan *software* winQSB dapat dilihat pada Tabel 4.34 sampai dengan Tabel 4.39 pada bab IV sebelumnya.

Peramalan permintaan untuk masing-masing produk *gear*, diperoleh dari perhitungan dengan menggunakan tiga metode diatas kemudian dipilih angka yang mendekati dengan data *real* ditahun sebelumnya. Hal ini dilakukan agar menghindari kesalahan dalam pengambilan keputusan terhadap investasi penggantian mesin *shaving* yang akan dilakukan oleh perusahaan. Rekapitulasi peramalan permintaan dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut ini:

Tabel 5.3 Peramalan Permintaan Tahun 2016-2020

Tahun	Peramalan Permintaan Keseluruhan (Unit)
-------	---

	<i>Gear crank RD 75</i>	<i>Gear crank TF 75</i>	<i>Gear bal. drive TF105</i>	<i>Gear crank TF 105</i>	<i>Gear crank TF 135</i>
2016	50.753	22.444	24.280	13.519	5.584
2017	50.753	23.210	25.737	13.523	4.553
2018	50.753	23.976	27.195	13.526	3.123
2019	50.753	24.742	28.652	13.529	1.892
2020	50.753	25.508	30.109	13.532	662

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Dari hasil peramalan permintaan diatas maka dapat diperkirakan untuk pendapatan penjualan tahun 2016-2020 dapat dilihat pada Tabel 4.41 pada bab IV sebelumnya berikut ini:

Tabel 5.4 Peramalan Pendapatan Penjualan Tahun 2016-2020

Tahun	Peramalan Pendapatan Penjualan (Rp)					Rp/Tahun
	<i>Gear crank RD 75</i>	<i>Gear crank TF 75</i>	<i>Gear bal. drive TF105</i>	<i>Gear crank TF 105</i>	<i>Gear crank TF 135</i>	
2016	2.784.253.752	684.910.082	965.661.732	478.802.423	253.036.168	5.166.664.156
2017	2.979.151.514	757.865.639	1.095.262.048	512.470.177	220.759.103	5.565.508.481
2018	3.187.580.230	837.649.512	1.238.276.734	548.445.485	162.017.336	5.973.969.297
2019	3.410.840.951	924.955.324	1.395.995.236	586.989.217	105.029.423	6.423.810.151
2020	3.649.714.310	1.020.374.893	1.569.721.936	628.237.444	39.322.873	6.907.371.456

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Analisis Aspek pasar dilihat dari peramalan penjualan untuk lima tahun yang akan datang menunjukkan bahwa pendapatan dari tahun ketahun akan mengalami peningkatan. Oleh karena itu maka dapat disimpulkan bahwa penggantian mesin *shaving* oleh perusahaan layak untuk dilakukan.

## 5.2 Analisis Aspek Teknis dan Produksi

Aspek teknis dan produksi pada PT Morita Tjokro Gearindo berkaitan dengan penggunaan mesin dalam proses produksi. Pada Gear E Line 7 terdapat mesin *shaving* yang sering mengalami kerusakan sehingga menyebabkan terhambatnya proses produksi. Dalam hal ini perusahaan ingin membeli mesin *shaving* yang baru adapun harga mesin *shaving* yang baru adalah Rp. 3.250.000.000.

Proses produksi membutuhkan kerjasama antara operator, material, mesin dan metode yang digunakan termasuk dengan fasilitas-fasilitas yang mendukung

dalam proses produksi. Seperti keterkaitan antara bagian produksi dengan bagian laboratorium *quality control* yang tidak dapat dipisahkan, karena setiap *gear* yang akan diproduksi harus diukur uji kekerasan, uji kerataan permukaan, pengukuran diameter, dan pengujian lainnya untuk dijadikan *sample* dalam proses produksi dalam jumlah banyak.

### **5.3 Analisis Aspek Keuangan**

Dari segi keuangan akan diperhitungkan pendapatan sebelum dan sesudah investasi mesin. Analisis aspek keuangan meliputi nilai pendapatan pertahun dari beberapa biaya yang terkait berikut ini:

1. Biaya upah karyawan
2. Biaya bahan baku
3. Biaya listrik
4. Biaya pemakaian oli
5. Biaya *overhead* pabrik
6. Biaya perawatan mesin
7. Biaya kerusakan mesin
8. Biaya pemesinan
9. Biaya transportasi dan
10. Biaya *packing*

Biaya tersebut merupakan biaya operasional yang dikeluarkan oleh perusahaan guna untuk menghitung laba bersih yang didapatkan perusahaan setiap tahunnya. Selain biaya operasional terdapat pajak pendapatan penghasilan yang wajib dikeluarkan oleh perusahaan sesuai dengan ketentuan UU PPH No.18 tahun 2000 sehingga perusahaan akan memperoleh laba bersih yang dapat dilihat pada Tabel 4.58 aliran arus kas pada bab IV sebelumnya.

### **4.6 5.4 Analisis Metode Kelayakan Investasi**

#### **5.4.1 Metode *Net Present Value* (NPV)**

Metode ini membandingkan keseluruhan pengeluaran dengan keseluruhan penerimaan pada tingkat bunga tertentu. Besarnya nilai minimal dari tingkat pengembalian (MARR) atau bunga yang bisa diterima oleh perusahaan adalah sebesar 20%. Nilai bunga tersebut yang terdiri dari 10% bunga bank, 5% inflasi dan 5% bunga resiko usaha. Berikut ini merupakan perhitungan NPV:

$$\begin{aligned}
 NPV &= \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+K)^t} - I_0 \\
 NPV &= \frac{1.235.159.864}{(1+0,2)^1} + \frac{1.327.349.669}{(1+0,2)^2} + \frac{1.420.485.551}{(1+0,2)^3} + \frac{1.524.091.838}{(1+0,2)^4} + \\
 &\quad \frac{1.635.719.194}{(1+0,2)^5} + \frac{260.000.000}{(1+0,2)^5} - 3.250.000.000 \\
 &= \frac{1.235.159.864}{1,2} + \frac{1.327.349.669}{1,44} + \frac{1.420.485.551}{1,73} + \frac{1.524.091.838}{2,07} + \\
 &\quad \frac{1.635.719.194}{2,49} + \frac{260.000.000}{2,49} - 3.250.000.000 \\
 &= 1.029.299.887 + 921.770.604 + 822.040.249 + 734.997.993 + \\
 &\quad 657.358.858 + 104.488.169 - 3.250.000.000 \\
 &= 4.269.955.760 - 3.250.000.000 \\
 &= \text{Rp } 1.019.955.760
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas, NPV menunjukkan nilai positif sebesar Rp 1.019.955.760. Nilai ini menunjukkan bahwa penggantian mesin *shaving* layak untuk dilaksanakan.

#### 5.4.2 Metode *Payback Period* (PP)

Metode ini menghitung berapa cepat investasi yang dilakukan dalam setiap periode. Jangka waktu minimum pengembalian modal yang ditetapkan oleh perusahaan adalah lima tahun. Adapun perhitungan *payback period* adalah sebagai berikut:

$$\text{Investasi} = 3.250.000.000$$

$$\text{Tahun 1} = \underline{1.235.159.864} -$$

$$\begin{aligned}
&= 2.014.840.136 \\
\text{Tahun 2} &= \frac{1.327.349.669}{1.327.349.669} - \\
&= 687.490.467 \\
\text{Tahun 3} &= \frac{1.420.485.551}{1.420.485.551} - \\
&= - 732.995.084
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Payback Period} &= \frac{\text{nilai investasi}}{\text{kas masuk bersih}} \times 1 \text{ tahun} \\
&= 2 + \frac{687.490.467}{1.420.485.551} \times 1 \text{ tahun}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Payback Period} &= 2 + (0,483 \times 12 \text{ bulan}) \\
&= 2 + (5,81 \text{ bulan}) \\
&= 2 \text{ Tahun, 5 bulan, 25 hari} \\
&= \sim 2 \text{ Tahun, 6 bulan}
\end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh waktu selama 2 tahun 6 bulan, hal ini menunjukkan bahwa waktu yang diperoleh lebih kecil dari yang ditargetkan oleh perusahaan. Jadi pengembalian modal jika membeli mesin *shaving* yang baru adalah selama 2 tahun 6 bulan. Maka dapat disimpulkan bahwa usulan investasi layak untuk dilaksanakan.

#### 5.4.3 Metode *Internal Rate of Return* (IRR)

Metode IRR untuk mencari nilai *i* atau tingkat suku bunga dengan menggunakan *trial and error*. Nilai suku bunga percobaan pertama adalah 32% dapat dilihat dalam perhitungan dibawah ini:

$$\begin{aligned}
i &= 32 \% \\
C_1 &= \frac{1.235.159.864}{(1 + 0,32)^1} + \frac{1.327.349.669}{(1 + 0,32)^2} + \frac{1.420.485.551}{(1 + 0,32)^3} + \frac{1.524.091.838}{(1 + 0,32)^4} + \\
&\quad \frac{1.635.719.194}{(1 + 0,32)^5} + \frac{260.000.000}{(1 + 0,32)^5} - 3.250.000.000 \\
&= \frac{1.235.159.864}{1,32} + \frac{1.327.349.669}{1,74} + \frac{1.420.485.551}{2,29} + \frac{1.524.091.838}{3,04} +
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \frac{1.635.719.194}{4,01} + \frac{260.000.000}{4,01} - 3.250.000.000 \\ & = 935.727.170 + 761.793.887 + 617.611.006 + 502.013.519 + \\ & \quad 408.168.132 + 64.878.932 - 3.250.000.000 \\ & = 3.290.192.646 - 3.250.000.000 \end{aligned}$$

$$C_1 = \text{Rp } 40.192.646$$

*Trial and error* dengan  $i = 33\%$

$$\begin{aligned} C_2 &= \frac{1.235.159.864}{(1 + 0,33)^1} + \frac{1.327.349.669}{(1 + 0,33)^2} + \frac{1.420.485.551}{(1 + 0,33)^3} + \frac{1.524.091.838}{(1 + 0,33)^4} + \\ & \quad \frac{1.635.719.194}{(1 + 0,33)^5} + \frac{260.000.000}{(1 + 0,33)^5} - 3.250.000.000 \\ &= \frac{1.235.159.864}{1,33} + \frac{1.327.349.669}{1,77} + \frac{1.420.485.551}{2,35} + \frac{1.524.091.838}{3,13} + \\ & \quad \frac{1.635.719.194}{4,16} + \frac{260.000.000}{4,16} - 3.250.000.000 \\ &= 928.691.627 + 750.381.406 + 603.784.413 + 487.084.796 + \\ & \quad 393.052.484 + 62.476.277 - 3.250.000.000 \\ &= 3.225.471.003 - 3.250.000.000 \end{aligned}$$

$$C_2 = - \text{Rp } 24.528.997$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat dilihat bahwa hasil paling mendekati besarnya investasi awal berada pada tingkat bunga antara 32% dan 33%. Untuk menghitung tingkat bunga yang tepat digunakan ekstrapolasi, hasil perhitungan C1 dan C2 dapat dilihat pada Tabel 5.5 berikut ini:

Tabel 5.5 Hasil Perhitungan Suku Bunga

Tingkat Bunga	$i = 32\%$	$i = 33\%$
PV <i>Process</i>	3.290.192.646	3.225.471.003
PV <i>Invest</i>	3.250.000.000	3.250.000.000
NPV	40.192.646	- 24.528.997

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

$$\begin{aligned}
IRR &= P_1 - C_1 \times \frac{P_2 - P_1}{C_2 - C_1} \\
&= 32\% - 40.192.646 \frac{33\% - 32\%}{-24.528.997 - 40.192.646} \\
&= 32\% - 40.192.646 \frac{1\%}{-64.721.643} \\
&= 32\% + 0.62 \\
&= 32,62\%
\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat dilihat bahwa nilai *internal of return* adalah 32,62%. Nilai ini menunjukkan bahwa nilai tingkat suku bunga yang diperoleh lebih besar dari MARR yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu 32,62% > 20%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa investasi penggantian mesin *shaving* layak untuk dilaksanakan.

#### 5.4.4 Profitability Index (PI)

*Profitabilitas Index* menghitung nilai sekarang investasi penerimaan-penerimaan kas bersih dimasa yang akan datang dengan nilai sekarang investasi. *Profitabilitas Index* dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\begin{aligned}
PI &= \sum_{t=1}^n \frac{NPV}{I_0} \times 100\% \\
PI &= \frac{1.235.159.864}{(1 + 0,2)^1} + \frac{1.327.349.669}{(1 + 0,2)^2} + \frac{1.420.485.551}{(1 + 0,2)^3} + \frac{1.524.091.838}{(1 + 0,2)^4} + \\
&\quad \frac{1.635.719.194}{(1 + 0,2)^5} + \frac{260.000.000}{(1 + 0,2)^5} \\
&= \frac{1.235.159.864}{1,2} + \frac{1.327.349.669}{1,44} + \frac{1.420.485.551}{1,73} + \frac{1.524.091.838}{2,07} + \\
&\quad \frac{1.635.719.194}{2,49} + \frac{260.000.000}{2,49} \\
&= 1.029.299.887 + 921.770.604 + 822.040.249 + 734.997.993 + \\
&\quad 657.358.858 + 104.488.169
\end{aligned}$$

$$= 4.269.955.760$$

$$= \frac{4.269.955.760}{3.250.000.000}$$

$$PI = 1,31$$

Dari perhitungan diatas nilai *Profitabilitas Index* sebesar 1.31. Angka ini menunjukkan bahwa  $1.31 > 1$  sesuai dengan syarat *Profitabilitas Index* maka dapat disimpulkan bahwa investasi penggantian mesin *shaving* layak untuk dilaksanakan.

#### 4.7 5.4.5 Rekapitulasi Metode Kelayakan Investasi

Berdasarkan perhitungan beberapa metode kelayakan investasi maka dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut ini:

Tabel 5.6 Rekapitulasi Metode Kelayakan Investasi

No	Keterangan	Hasil	Standar	Layak/Tidak
1	NPV	Rp 1.019.955.760	Positif	Layak
2	PP	2 Tahun, 6 bulan	5 Tahun	Layak
3	IRR	32,62%	IRR > 20%	Layak
4	PI	1.31	PI > 1	Layak

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016)

Berdasarkan tabel diatas dengan menggunakan keempat metode yang telah dihitung yaitu *Net Present Value* (NPV), *Payback Period* (PP), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Profitability Index* (PI) menunjukkan bahwa telah memenuhi syarat agar penggantian mesin *shaving* layak untuk dilaksanakan.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dari pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan mengenai analisis kelayakan investasi penggantian mesin *shaving* pada Gear E Line 7 di PT Morita Tjokro Gearindo adalah sebagai berikut:

1. Biaya yang mempengaruhi dalam penggantian mesin *shaving* adalah biaya upah karyawan, biaya bahan baku, biaya listrik, biaya pemakaian oli, biaya *overhead* pabrik, biaya perawatan mesin, biaya kerusakan mesin, biaya pemesanan, biaya transportasi dan , biaya *packing*. Biaya tersebut jika dilihat dari aspek pasar, aspek teknis dan produksi serta aspek keuangan dapat diperoleh bahwa analisis kelayakan investasi penggantian mesin layak untuk dilaksanakan.
2. Hasil yang diperoleh dari perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan empat metode dalam analisis kelayakan investasi adalah: *Net Present Value* = Rp 1.019.955.760 ( $NPV > 0$ ), *Payback Period* = 2 tahun, 6 bulan ( $PP < 5$  Tahun ), *Internal Rate of Return* = 32,62% ( $IRR > 20\%$ ), dan *Profitabilitas Index* = 1,31 ( $PI > 1$ ).
3. Berdasarkan empat metode yang telah dihitung *Net Present Value* (NPV), *Payback Period* (PP), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Profitability Index* (PI), maka pengambilan keputusan terhadap penggantian mesin *shaving* pada Gear E Line 7 layak untuk dilaksanakan.

#### **6.2 Saran**

Dari hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, maka terdapat beberapa saran yang diberikan kepada perusahaan sebagai berikut:

1. Mesin *shaving* sering mengalami kerusakan selama lima tahun terakhir ini, bahkan pada tahun 2015 mencapai Rp 123.107.310. Hal ini dikarenakan umur mesin yang sudah tua. Oleh karena itu sebaiknya dilakukan peremejaan terhadap mesin *shaving*.

2. Jika perusahaan akan melakukan penggantian mesin *shaving* maka yang perlu diperhatikan adalah perawatan mesin dan juga pelatihan kepada operator yang akan mengoperasikannya. Hal ini diperlukan untuk meminimalisir kerusakan pada mesin sehingga dapat mengulur umur mesin lebih lama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, A. 2002. *Manajemen Produksi Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi UGM.
- Assauri, S. 1978. *Teknik dan Metode Peramalan*. Jakarta: Fakultas Ekonomi UI.
- Assauri, S. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi UI.
- Husnan, Suad dan Suwarsono. 2008. *Studi Kelayakan Proyek*. Edisi Keempat. Yogyakarta: UPPAMP YKPN.
- Kasmir, 2012. *Studi Kelayakan Bisnis*. Jakarta: Kencana Prenada Media
- Nasution dan Prasetyawan. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pujawan, I.N. 2009. *Ekonomi Teknik*. Edisi Kedua. Surabaya: Guna Widya.
- Resmi, Siti. 2009. *Perpajakan Teori dan Kasus*. Jakarta: Salemba Empat
- Soeharto, I. 1999. *Manajemen Proyek*. Jakarta: Erlangga
- Soeharto, I. 2002. *Studi Kelayakan Proyek Industri*. Jakarta: Erlangga
- Sukirno, S. 1994. *Pengantar Teori Mikro Ekonomi*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Sukmalana, S. 2007. *Manajemen Keuangan Kebijakan dan Pengendalian*. Jakarta: Intermedia Personalia Utama.
- Sumasto, F. 2014. *Modul Pengantar Sistem Pendukung Keputusan Forecasting*. Depok: ISTN

# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Hasil Peramalan Menggunakan WinQSB

### 1. Gear Crank RD 75

Forecast Result for GEAR CRANK RD 75									
08-23-2016 Year	Actual Data	Forecast by SA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	40807.0000								
2	39590.0000	40807.0000	-1217.0000	-1217.0000	1217.0000	1481089.0000	3.0740	-1.0000	
3	48038.0000	40198.5000	7839.5000	6622.5000	4528.2500	31469420.0000	9.6967	1.4625	0.6197
4	51039.0000	42811.6700	8227.3320	14849.8300	5761.2770	43542610.0000	11.8377	2.5775	
5	50753.0000	44868.5000	5884.5000	20734.3300	5792.0830	41313800.0000	11.7769	3.5798	
6		46045.4000							
7		46045.4000							
8		46045.4000							
9		46045.4000							
10		46045.4000							
CFE		20734.3300							
MAD		5792.0830							
MSE		41313800.0000							
MAPE		11.7769							
Trk.Signal		3.5798							
R-square									

Gambar Peramalan WinQSB dengan *Simple Average*

Forecast Result for GEAR CRANK RD 75

08-23-2016 Year	Actual Data	Forecast by SEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	40807.0000								
2	39590.0000	40807.0000	-1217.0000	-1217.0000	1217.0000	1481089.0000	3.0740	-1.0000	
3	48038.0000	39590.0000	8448.0000	7231.0000	4832.5000	36424900.0000	10.3300	1.4963	0.7534
4	51039.0000	48038.0000	3001.0040	10232.0000	4222.0020	27285270.0000	8.8466	2.4235	
5	50753.0000	51039.0000	-285.9961	9946.0080	3238.0000	20484400.0000	6.7759	3.0717	
6		50753.0000							
7		50753.0000							
8		50753.0000							
9		50753.0000							
10		50753.0000							
CFE		9946.0080							
MAD		3238.0000							
MSE		20484400.0000							
MAPE		6.7759							
Trk. Signal		3.0717							
R-square									
		Alpha=1							
		Beta=0							
		F(0)=40807							
		T(0)=0							

Gambar Peramalan WinQSB dengan *Single Exponential Smoothing with Trend*

Forecast Result for GEAR CRANK RD 75

08-23-2016 Year	Actual Data	Forecast by DEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	40807.0000								
2	39590.0000	40807.0000	-1217.0000	-1217.0000	1217.0000	1481089.0000	3.0740	-1.0000	
3	48038.0000	39103.2000	8934.7970	7717.7970	5075.8980	40655840.0000	10.8367	1.5205	0.8753
4	51039.0000	51015.5800	23.4180	7741.2150	3391.7380	27104080.0000	7.2398	2.2824	
5	50753.0000	54830.0900	-4077.0860	3664.1290	3563.0750	24483720.0000	7.4381	1.0284	
6		52915.3700							
7		54710.7900							
8		56506.2200							
9		58301.6400							
10		60097.0700							
CFE		3664.1290							
MAD		3563.0750							
MSE		24483720.0000							
MAPE		7.4381							
Trk. Signal		1.0284							
R-square									
		Alpha=0.7							
		F(0)=40807							
		F'(0)=40807							

Gambar Peramalan WinQSB dengan *Double Exponential Smoothing with Trend*

2. Gear Crank TF 75

Forecast Result for gear crank TF 75									
08-23-2016 Years	Actual Data	Forecast by SA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	19405.0000								
2	20969.0000	19405.0000	1564.0000	1564.0000	1564.0000	2446096.0000	7.4586	1.0000	
3	19947.0000	20187.0000	-240.0000	1324.0000	902.0000	1251848.0000	4.3309	1.4678	
4	23859.0000	20107.0000	3752.0000	5076.0000	1852.0000	5527067.0000	8.1292	2.7408	
5	21677.0000	21045.0000	632.0000	5708.0000	1547.0000	4245156.0000	6.8258	3.6897	
6		21171.4000							
7		21171.4000							
8		21171.4000							
9		21171.4000							
10		21171.4000							
CFE		5708.0000							
MAD		1547.0000							
MSE		4245156.0000							
MAPE		6.8258							
Trk.Signal		3.6897							
R-square									

Gambar Peramalan WinQSB dengan *Simple Average*

Forecast Result for gear crank TF 75									
08-23-2016 Years	Actual Data	Forecast by SEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	19405.0000								
2	20969.0000	19405.0000	1564.0000	1564.0000	1564.0000	2446096.0000	7.4586	1.0000	
3	19947.0000	19946.1400	0.8555	1564.8560	782.4277	1223048.0000	3.7315	2.0000	
4	23859.0000	20174.7900	3684.2150	5249.0700	1749.6900	5339845.0000	7.6348	3.0000	
5	21677.0000	21677.9900	-0.9941	5248.0760	1312.5160	4004884.0000	5.7273	3.9985	
6		22444.0100							
7		23210.2300							
8		23976.4500							
9		24742.6700							
10		25508.8900							
CFE		5248.0760							
MAD		1312.5160							
MSE		4004884.0000							
MAPE		5.7273							
Trk.Signal		3.9985							
R-square									
		Alpha=0.2							
		Beta=0.73							
		F(0)=19405							
		T(0)=0							

Gambar Peramalan WinQSB dengan *Single Exponential Smoothing with Trend*

Forecast Result for gear crank TF 75									
08-23-2016 Years	Actual Data	Forecast by DEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	19405.0000								
2	20969.0000	19405.0000	1564.0000	1564.0000	1564.0000	2446096.0000	7.4586	1.0000	
3	19947.0000	20030.6000	-83.6016	1480.3980	823.8008	1226543.0000	3.9389	1.7970	
4	23859.0000	20059.7200	3799.2790	5279.6780	1815.6270	5629203.0000	7.9339	2.9079	
5	21677.0000	21638.6500	38.3516	5318.0290	1371.3080	4222270.0000	5.9946	3.8781	
6		21865.1800							
7		22077.9000							
8		22290.6200							
9		22503.3400							
10		22716.0600							
CFE		5318.0290							
MAD		1371.3080							
MSE		4222270.0000							
MAPE		5.9946							
Trk.Signal		3.8781							
R-square									
		Alpha=0.2							
		F(0)=19405							
		F'(0)=19405							

Gambar Peramalan WinQSB dengan *Double Exponential Smoothing with Trend*

### 3. Gear Balancer Drive TF 105

Forecast Result for GEARBAL									
08-23-2016 Years	Actual Data	Forecast by SA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	15795.0000								
2	18889.0000	15795.0000	3094.0000	3094.0000	3094.0000	9572836.0000	16.3799	1.0000	
3	19126.0000	17342.0000	1784.0000	4878.0000	2439.0000	6377746.0000	12.8538	2.0000	
4	21356.0000	17936.6700	3419.3340	8297.3340	2765.7780	8149113.0000	13.9062	3.0000	
5	22947.0000	18791.5000	4155.5000	12452.8300	3113.2090	10428880.0000	14.9569	4.0000	
6		19622.6000							
7		19622.6000							
8		19622.6000							
9		19622.6000							
10		19622.6000							
CFE		12452.8300							
MAD		3113.2090							
MSE		10428880.0000							
MAPE		14.9569							
Trk.Signal		4.0000							
R-square									

Gambar Peramalan WinQSB dengan *Simple Average*

Forecast Result for GEARBAL									
08-23-2016 Years	Actual Data	Forecast by SEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	15795.0000								
2	18889.0000	15795.0000	3094.0000	3094.0000	3094.0000	9572836.0000	16.3799	1.0000	
3	19126.0000	18262.4600	863.5352	3957.5350	1978.7680	5159265.0000	10.4474	2.0000	
4	21356.0000	19716.9000	1639.1020	5596.6370	1865.5460	4335061.0000	9.5233	3.0000	
5	22947.0000	22003.5700	943.4277	6540.0650	1635.0160	3473810.0000	8.1703	4.0000	
6		24141.1200							
7		25759.7900							
8		27378.4600							
9		28997.1200							
10		30615.7900							
CFE		6540.0650							
MAD		1635.0160							
MSE		3473810.0000							
MAPE		8.1703							
Trk. Signal		4.0000							
R-square									
		Alpha=0.55							
		Beta=0.45							
		F(0)=15795							
		T(0)=0							

Gambar Peramalan WinQSB dengan *Single Exponential Smoothing with Trend*

Forecast Result for GEARBAL									
08-23-2016 Years	Actual Data	Forecast by DEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	15795.0000								
2	18889.0000	15795.0000	3094.0000	3094.0000	3094.0000	9572836.0000	16.3799	1.0000	
3	19126.0000	19136.5200	-10.5215	3083.4790	1552.2610	4786474.0000	8.2175	1.9864	
4	21356.0000	20027.3700	1328.6310	4412.1090	1477.7170	3779402.0000	7.5521	2.9858	
5	22947.0000	22361.4300	585.5684	4997.6780	1254.6800	2920274.0000	6.3020	3.9832	
6		24280.4200							
7		25737.7400							
8		27195.0600							
9		28652.3800							
10		30109.7100							
CFE		4997.6780							
MAD		1254.6800							
MSE		2920274.0000							
MAPE		6.3020							
Trk. Signal		3.9832							
R-square									
		Alpha=0.54							
		F(0)=15795							
		F'(0)=15795							

Gambar Peramalan WinQSB dengan *Double Exponential Smoothing with Trend*

4. Gear Crank TF 105

Forecast Result for crank TF 105									
08-23-2016 Years	Actual Data	Forecast by SA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	13410.0000								
2	14708.0000	13410.0000	1298.0000	1298.0000	1298.0000	1684804.0000	8.8251	1.0000	
3	13502.0000	14059.0000	-557.0000	741.0000	927.5000	997526.5000	6.4752	0.7989	0.6671
4	10049.0000	13873.3300	-3824.3330	-3083.3330	1893.1110	5540192.0000	17.0024	-1.6287	0.2901
5	16332.0000	12917.2500	3414.7500	331.4170	2273.5210	7070274.0000	17.9789	0.1458	0.0380
6		13600.2000							
7		13600.2000							
8		13600.2000							
9		13600.2000							
10		13600.2000							
CFE		331.4170							
MAD		2273.5210							
MSE		7070274.0000							
MAPE		17.9789							
Trk.Signal		0.1458							
R-square		0.0380							

Gambar Peramalan WinQSB dengan *Simple Average*

Forecast Result for crank TF 105									
08-23-2016 Years	Actual Data	Forecast by SEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	13410.0000								
2	14708.0000	13410.0000	1298.0000	1298.0000	1298.0000	1684804.0000	8.8251	1.0000	
3	13502.0000	13748.0000	-245.9990	1052.0010	771.9995	872659.8000	5.3235	1.3627	0.8395
4	10049.0000	13840.2200	-3791.2190	-2739.2180	1778.4060	5372887.0000	16.1248	-1.5403	0.2226
5	16332.0000	12979.6500	3352.3550	613.1367	2171.8930	6839235.0000	17.2252	0.2823	0.0258
6		13522.8000							
7		13596.6200							
8		13670.4400							
9		13744.2600							
10		13818.0800							
CFE		613.1367							
MAD		2171.8930							
MSE		6839235.0000							
MAPE		17.2252							
Trk.Signal		0.2823							
R-square		0.0258							
		Alpha=0.14							
		Beta=0.86							
		F(0)=13410							
		T(0)=0							

Gambar Peramalan WinQSB dengan *Single Exponential Smoothing with Trend*

Forecast Result for crank TF 105									
08-23-2016 Years	Actual Data	Forecast by DEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	13410.0000								
2	14708.0000	13410.0000	1298.0000	1298.0000	1298.0000	1684804.0000	8.8251	1.0000	
3	13502.0000	13565.7600	-63.7598	1234.2400	680.8799	844434.6000	4.6487	1.8127	
4	10049.0000	13562.7800	-3513.7820	-2279.5420	1625.1810	4678512.0000	14.7546	-1.4026	0.1495
5	16332.0000	13145.5700	3186.4290	906.8867	2015.4930	6047216.0000	15.9435	0.4500	0.0151
6		13519.7400							
7		13523.0000							
8		13526.2700							
9		13529.5300							
10		13532.7900							
CFE		906.8867							
MAD		2015.4930							
MSE		6047216.0000							
MAPE		15.9435							
Trk.Signal		0.4500							
R-square		0.0151							
		Alpha=0.06							
		F(0)=13410							
		F'(0)=13410							

Gambar Peramalan WinQSB dengan *Double Exponential Smoothing with Trend*

5. Gear Crank TF 135

Forecast Result for crank 135									
08-23-2016 Years	Actual Data	Forecast by SA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	9289.0000								
2	10018.0000	9289.0000	729.0000	729.0000	729.0000	531441.0000	7.2769	1.0000	
3	10268.0000	9653.5000	614.5000	1343.5000	671.7500	454525.6000	6.6308	2.0000	
4	7885.0000	9858.3330	-1973.3330	-629.8330	1105.6110	1601032.0000	12.7626	-0.5697	0.0870
5	6815.0000	9365.0000	-2550.0000	-3179.8330	1466.7080	2826399.0000	18.9263	-2.1680	0.3255
6		8855.0000							
7		8855.0000							
8		8855.0000							
9		8855.0000							
10		8855.0000							
CFE		-3179.8330							
MAD		1466.7080							
MSE		2826399.0000							
MAPE		18.9263							
Trk.Signal		-2.1680							
R-square		0.3255							

Gambar Peramalan WinQSB dengan *Simple Average*

Forecast Result for crank 135									
08-23-2016 Years	Actual Data	Forecast by SEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	9289.0000								
2	10018.0000	9289.0000	729.0000	729.0000	729.0000	531441.0000	7.2769	1.0000	
3	10268.0000	9828.3870	439.6133	1168.6130	584.3066	362350.4000	5.7791	2.0000	
4	7885.0000	10335.8300	-2450.8340	-1282.2210	1206.4820	2243763.0000	14.2135	-1.0628	0.3195
5	6815.0000	8814.4990	-1999.4990	-3281.7200	1404.7370	2682321.0000	17.9951	-2.3362	0.4754
6		7014.6430							
7		6194.5420							
8		5374.4400							
9		4554.3380							
10		3734.2370							
CFE		-3281.7200							
MAD		1404.7370							
MSE		2682321.0000							
MAPE		17.9951							
Trk.Signal		-2.3362							
R-square		0.4754							
		Alpha=0.49							
		Beta=0.51							
		F(0)=9289							
		T(0)=0							

Gambar Peramalan WinQSB dengan *Single Exponential Smoothing with Trend*

Forecast Result for crank 135									
08-23-2016 Years	Actual Data	Forecast by DEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	9289.0000								
2	10018.0000	9289.0000	729.0000	729.0000	729.0000	531441.0000	7.2769	1.0000	
3	10268.0000	10397.0800	-129.0801	599.9199	429.0400	274051.3000	4.2670	1.3983	
4	7885.0000	10621.9500	-2736.9500	-2137.0300	1198.3430	2679666.0000	14.4150	-1.7833	0.7407
5	6815.0000	6808.3010	6.6992	-2130.3310	900.4324	2009761.0000	10.8358	-2.3659	
6		5584.1370							
7		4353.6590							
8		3123.1820							
9		1892.7040							
10		662.2266							
CFE		-2130.3310							
MAD		900.4324							
MSE		2009761.0000							
MAPE		10.8358							
Trk.Signal		-2.3659							
R-square									
		Alpha=0.76							
		F(0)=9289							
		F'(0)=9289							

Gambar Peramalan WinQSB dengan *Double Exponential Smoothing with Trend*

**Lampiran 2.** Tabel Pemajemukan Diskret 7%

Pemajemukan Diskret									
i	7.00%								
N	F/P	P/F	F/A	A/F	P/A	A/P	P/G	A/G	F/G
1	1.07	0.9346	1	1	0.9346	1.07	1.11E-14	0	1.27E-14
2	1.1449	0.8734	2.07	0.4831	1.8080	0.5531	0.8734	0.4831	1
3	1.2250	0.8163	3.2149	0.3111	2.6243	0.3811	2.5060	0.9549	3.07
4	1.3108	0.7629	4.4399	0.2252	3.3872	0.2952	4.7947	1.4155	6.2849
5	1.4026	0.7130	5.7507	0.1739	4.1002	0.2439	7.6467	1.8650	10.72484
6	1.5007	0.6663	7.1533	0.1398	4.7665	0.2098	10.9784	2.3032	16.47558
7	1.6058	0.6227	8.6540	0.1156	5.3893	0.1856	14.7149	2.7304	23.62887
8	1.7182	0.5820	10.2598	0.0975	5.9713	0.1675	18.7889	3.1465	32.28289
9	1.8385	0.5439	11.9780	0.0835	6.5152	0.1535	23.1404	3.5517	42.5427
10	1.9672	0.5083	13.8164	0.0724	7.0236	0.1424	27.7156	3.9461	54.52069
11	2.1049	0.4751	15.7836	0.0634	7.4987	0.1334	32.4665	4.3296	68.33713
12	2.2522	0.4440	17.8885	0.0559	7.9427	0.1259	37.3506	4.7025	84.12073
13	2.4098	0.4150	20.1406	0.0497	8.3577	0.1197	42.3302	5.0648	102.0092
14	2.5785	0.3878	22.5505	0.0443	8.7455	0.1143	47.3718	5.4167	122.1498
15	2.7590	0.3624	25.1290	0.0398	9.1079	0.1098	52.4461	5.7583	144.7003
16	2.9522	0.3387	27.8881	0.0359	9.4466	0.1059	57.5271	6.0897	169.8293
17	3.1588	0.3166	30.8402	0.0324	9.7632	0.1024	62.5923	6.4110	197.7174
18	3.3799	0.2959	33.9990	0.0294	10.0591	0.0994	67.6219	6.7225	228.5576
19	3.6165	0.2765	37.3790	0.0268	10.3356	0.0968	72.5991	7.0242	262.5566
20	3.8697	0.2584	40.9955	0.0244	10.5940	0.0944	77.5091	7.3163	299.9356
21	4.1406	0.2415	44.8652	0.0223	10.8355	0.0923	82.3393	7.5990	340.9311
22	4.4304	0.2257	49.0057	0.0204	11.0612	0.0904	87.0793	7.8725	385.7963
23	4.7405	0.2109	53.4361	0.0187	11.2722	0.0887	91.72013	8.1369	434.802
24	5.0724	0.1971	58.1767	0.0172	11.4693	0.0872	96.2545	8.3923	488.2382
25	5.4274	0.1842	63.2490	0.0158	11.6536	0.0858	100.6765	8.6391	546.4148
26	5.8074	0.1722	68.6765	0.0146	11.8258	0.0846	104.9814	8.8773	609.6639
27	6.2139	0.1609	74.4838	0.0134	11.9867	0.0834	109.1656	9.1072	678.3403
28	6.6488	0.1504	80.6977	0.0124	12.1371	0.0824	113.2264	9.3289	752.8242
29	7.1143	0.1406	87.3465	0.0114	12.2777	0.0814	117.1622	9.5427	833.5218

30	7.6123	0.1314	94.4608	0.0106	12.4090	0.0806	120.9718	9.7487	920.8684
31	8.1451	0.1228	102.073	0.0098	12.5318	0.0798	124.655	9.9471	1015.329
32	8.7153	0.1147	110.2182	0.0091	12.6466	0.0791	128.212	10.1381	1117.402
33	9.3253	0.1072	118.9334	0.0084	12.7538	0.0784	131.6435	10.3219	1227.62
34	9.9781	0.1002	128.2588	0.0078	12.8540	0.0778	134.9507	10.4987	1346.554
35	10.6766	0.0937	138.2369	0.0072	12.9477	0.0772	138.1353	10.6687	1474.813
36	11.4239	0.0875	148.9135	0.0067	13.0352	0.0767	141.199	10.8321	1613.049
37	12.2236	0.0818	160.3374	0.0062	13.1170	0.0762	144.1441	10.9891	1761.963
38	13.0793	0.0765	172.561	0.0058	13.1935	0.0758	146.973	11.1398	1922.3
39	13.9948	0.0715	185.6403	0.0054	13.2649	0.0754	149.6883	11.2845	2094.861
40	14.9745	0.0668	199.6351	0.0050	13.3317	0.0750	152.2928	11.4233	2280.502

### Lampiran 3. Peramalan Harga Jual Tahun 2016-2020

Peramalan Harga Jual *Gear Crank* TF 75

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$F_1 = \text{Rp } 28.520 (F/P, 7\%, 1)$$

$$= \text{Rp } 28.520 (1,0700)$$

$$= \text{Rp } 30.516/\text{unit}$$

$$F_2 = \text{Rp } 28.520 (F/P, 7\%, 2)$$

$$= \text{Rp } 28.520 (1,1449)$$

$$= \text{Rp } 32.653/\text{unit}$$

$$F_3 = \text{Rp } 28.520 (F/P, 7\%, 3)$$

$$= \text{Rp } 28.520 (1,2250)$$

$$= \text{Rp } 34.937/\text{unit}$$

$$F_4 = \text{Rp } 28.520 (F/P, 7\%, 4)$$

$$= \text{Rp } 28.520 (1,3108)$$

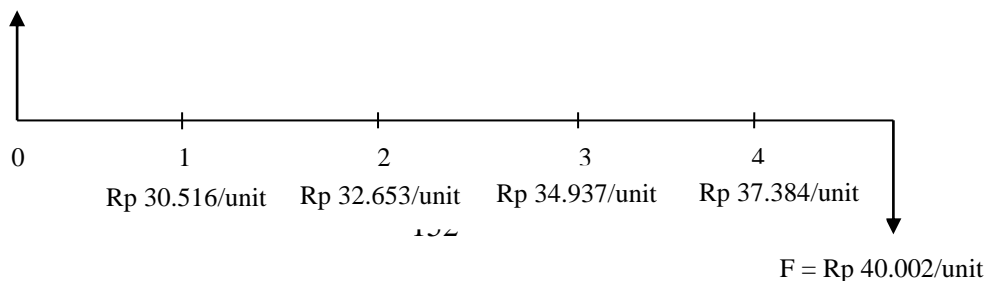
$$= \text{Rp } 37.384/\text{unit}$$

$$F_5 = \text{Rp } 28.520 (F/P, 7\%, 5)$$

$$= \text{Rp } 28.520 (1,4026)$$

$$= \text{Rp } 40.002/\text{unit}$$

$$P = \text{Rp } 28.520/\text{unit}$$



Gambar Peramalan Harga Jual *Gear Crank* TF 75 Tahun 2016-2020

Peramalan Harga Jual *Gear Balancer Drive* TF 105

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$\begin{aligned} F_1 &= \text{Rp } 37.170 (F/P, 7\%, 1) \\ &= \text{Rp } 37.170 (1,0700) \\ &= \text{Rp } 39.772/\text{unit} \end{aligned}$$

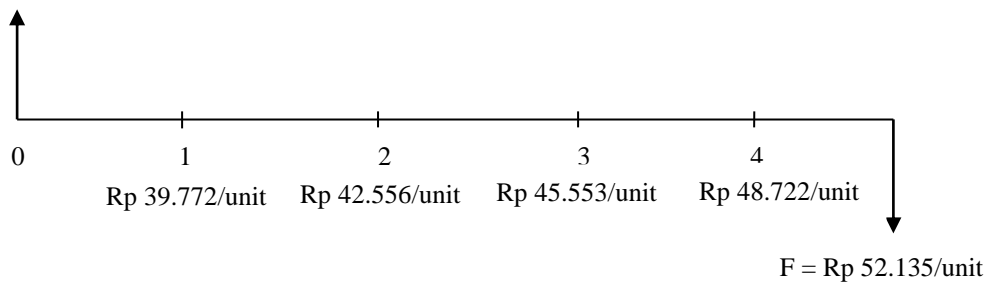
$$\begin{aligned} F_2 &= \text{Rp } 37.170 (F/P, 7\%, 2) \\ &= \text{Rp } 37.170 (1,1449) \\ &= \text{Rp } 42.556/\text{unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_3 &= \text{Rp } 37.170 (F/P, 7\%, 3) \\ &= \text{Rp } 37.170 (1,2250) \\ &= \text{Rp } 45.533/\text{unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_4 &= \text{Rp } 37.170 (F/P, 7\%, 4) \\ &= \text{Rp } 37.170 (1,3108) \\ &= \text{Rp } 48.722/\text{unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_5 &= \text{Rp } 37.170 (F/P, 7\%, 5) \\ &= \text{Rp } 37.170 (1,4026) \\ &= \text{Rp } 52.135/\text{unit} \end{aligned}$$

P = Rp 37.170/unit



Gambar Peramalan Harga Jual *Gear Balancer Drive TF 105*

Tahun 2016-2020

Peramalan Harga Jual *Gear Crank TF 105*

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$F_1 = \text{Rp } 33.100 (F/P, 7\%, 1)$$

$$= \text{Rp } 33.100 (1,0700)$$

$$= \text{Rp } 35.417/\text{unit}$$

$$F_2 = \text{Rp } 33.100 (F/P, 7\%, 2)$$

$$= \text{Rp } 33.100 (1,1449)$$

$$= \text{Rp } 37.896/\text{unit}$$

$$F_3 = \text{Rp } 33.100 (F/P, 7\%, 3)$$

$$= \text{Rp } 33.100 (1,2250)$$

$$= \text{Rp } 40.548/\text{unit}$$

$$F_4 = \text{Rp } 33.100 (F/P, 7\%, 4)$$

$$= \text{Rp } 33.100 (1,3108)$$

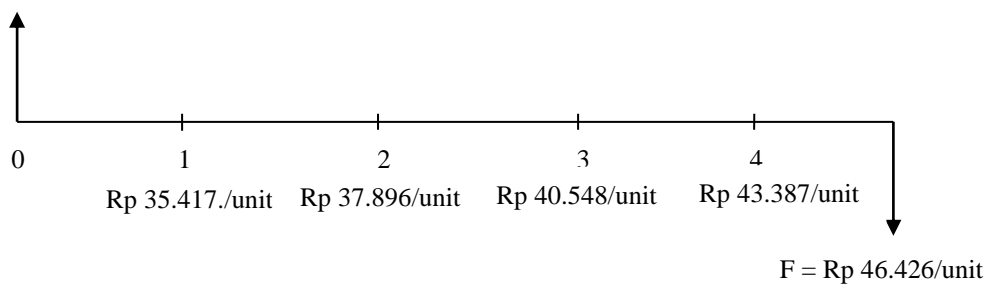
$$= \text{Rp } 43.387/\text{unit}$$

$$F_5 = \text{Rp } 33.100 (F/P, 7\%, 5)$$

$$= \text{Rp } 33.100 (1,4026)$$

$$= \text{Rp } 46.426/\text{unit}$$

P = Rp 33.100/unit



Gambar Peramalan Harga Jual *Gear Crank TF 105*

Tahun 2016-2020

Peramalan Harga Jual *Gear Crank* TF 135

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$F_1 = \text{Rp } 42.350 (F/P, 7\%, 1)$$

$$= \text{Rp } 42.350 (1,0700)$$

$$= \text{Rp } 45.315/\text{unit}$$

$$F_2 = \text{Rp } 42.350 (F/P, 7\%, 2)$$

$$= \text{Rp } 42.350 (1,1449)$$

$$= \text{Rp } 48.487/\text{unit}$$

$$F_3 = \text{Rp } 42.350 (F/P, 7\%, 3)$$

$$= \text{Rp } 42.350 (1,2250)$$

$$= \text{Rp } 51.879/\text{unit}$$

$$F_4 = \text{Rp } 42.350 (F/P, 7\%, 4)$$

$$= \text{Rp } 42.350 (1,3108)$$

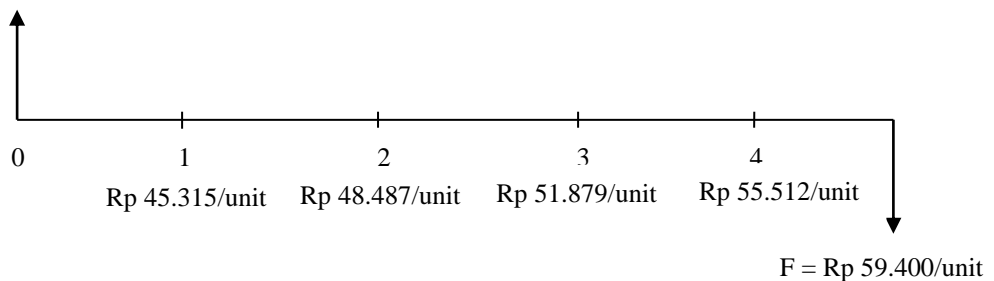
$$= \text{Rp } 55.512/\text{unit}$$

$$F_5 = \text{Rp } 42.350 (F/P, 7\%, 5)$$

$$= \text{Rp } 42.350 (1,4026)$$

$$= \text{Rp } 59.400/\text{unit}$$

P = Rp 42.350/unit



Gambar Peramalan Harga Jual *Gear Crank* TF 135

Tahun 2016-2020

**Lampiran 4.** Peramalan Biaya Bahan Baku Tahun 2016-2020

Peramalan Biaya Bahan Baku *Gear Crank* TF 75

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$F_1 = \text{Rp } 10.597 (F/P, 7\%, 1)$$

$$= \text{Rp } 10.597 (1,0700)$$

$$= \text{Rp } 11.339/\text{unit}$$

$$F_2 = \text{Rp } 10.597 (F/P, 7\%, 2)$$

$$= \text{Rp } 10.597 (1,1449)$$

$$= \text{Rp } 12.133/\text{unit}$$

$$F_3 = \text{Rp } 10.597 (F/P, 7\%, 3)$$

$$= \text{Rp } 10.597 (1,2250)$$

$$= \text{Rp } 12.981/\text{unit}$$

$$F_4 = \text{Rp } 10.597 (F/P, 7\%, 4)$$

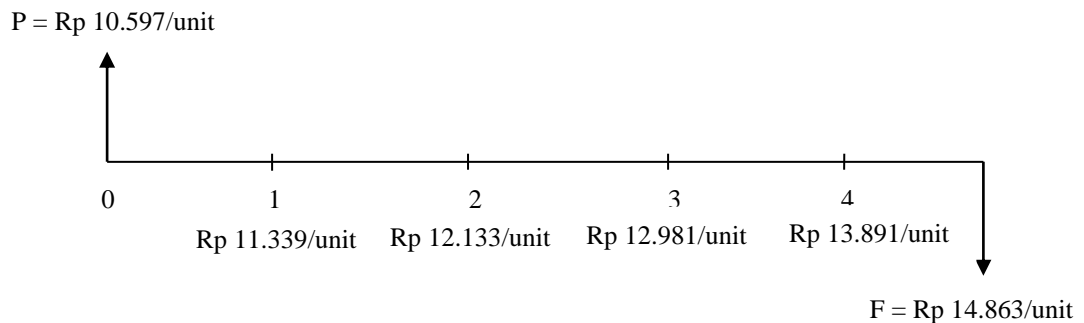
$$= \text{Rp } 10.597 (1,3108)$$

$$= \text{Rp } 13.891/\text{unit}$$

$$F_5 = \text{Rp } 10.597 (F/P, 7\%, 5)$$

$$= \text{Rp } 10.597 (1,4026)$$

$$= \text{Rp } 14.863/\text{unit}$$



Gambar Peramalan Biaya bahan Baku *Gear Crank* TF 75

Tahun 2016-2020

Peramalan Biaya Bahan Baku *Gear Balancer drive* TF 105

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$F_1 = \text{Rp } 17.300 (F/P, 7\%, 1)$$

$$= \text{Rp } 17.300 (1,0700)$$

$$= \text{Rp } 18.511/\text{unit}$$

$$F_2 = \text{Rp } 17.300 (F/P, 7\%, 2)$$

$$= \text{Rp } 17.300 (1,1449)$$

$$= \text{Rp } 19.807/\text{unit}$$

$$F_3 = \text{Rp } 17.300 (F/P, 7\%, 3)$$

$$= \text{Rp } 17.300 (1,2250)$$

$$= \text{Rp } 21.193/\text{unit}$$

$$F_4 = \text{Rp } 17.300 (F/P, 7\%, 4)$$

$$= \text{Rp } 17.300 (1,3108)$$

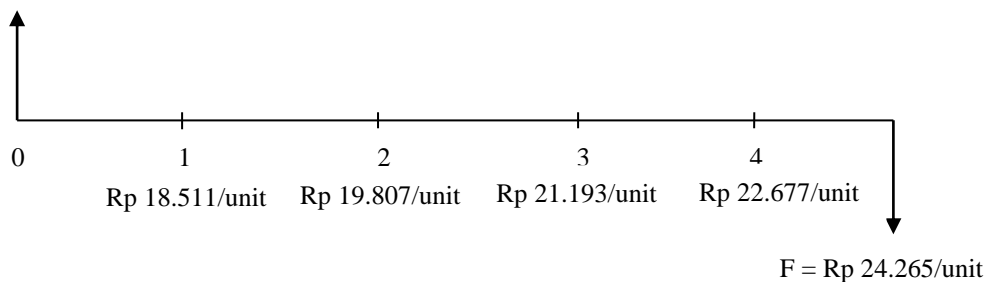
$$= \text{Rp } 22.677/\text{unit}$$

$$F_5 = \text{Rp } 17.300 (F/P, 7\%, 5)$$

$$= \text{Rp } 17.300 (1,4026)$$

$$= \text{Rp } 24.265/\text{unit}$$

$$P = \text{Rp } 17.300/\text{unit}$$



Gambar Peramalan Biaya bahan Baku *Gear Balancer Drive* TF 105

Tahun 2016-2020

Peramalan Biaya Bahan Baku *Gear Crank* TF 105

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$F_1 = \text{Rp } 14.007 (F/P, 7\%, 1)$$

$$= \text{Rp } 14.007 (1,0700)$$

$$= \text{Rp } 14.987/\text{unit}$$

$$F_2 = \text{Rp } 14.007 (F/P, 7\%, 2)$$

$$= \text{Rp } 14.007 (1,1449)$$

$$= \text{Rp } 16.037/\text{unit}$$

$$F_3 = \text{Rp } 14.007 (F/P, 7\%, 3)$$

$$= \text{Rp } 14.007 (1,2250)$$

$$= \text{Rp } 17.159/\text{unit}$$

$$F_4 = \text{Rp } 14.007 (F/P, 7\%, 4)$$

$$= \text{Rp } 14.007 (1,3108)$$

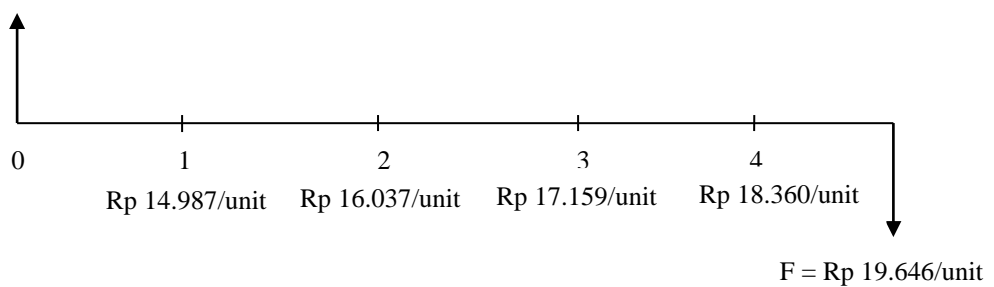
$$= \text{Rp } 18.360/\text{unit}$$

$$F_5 = \text{Rp } 14.007 (F/P, 7\%, 5)$$

$$= \text{Rp } 14.007 (1,4026)$$

$$= \text{Rp } 19.646/\text{unit}$$

P = Rp 14.007/unit



Gambar Peramalan Biaya bahan Baku *Gear Crank* TF 105

Tahun 2016-2020

Peramalan Biaya Bahan Baku *Gear Crank* TF 135

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

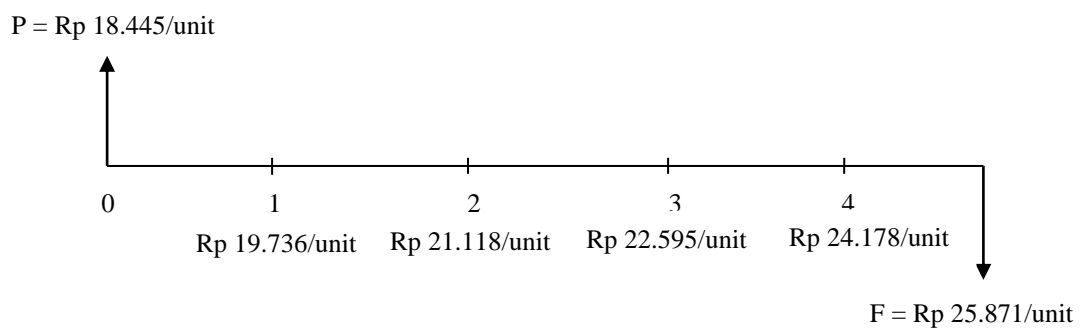
$$\begin{aligned} F_1 &= \text{Rp } 18.445 (F/P, 7\%, 1) \\ &= \text{Rp } 18.445 (1,0700) \\ &= \text{Rp } 19.736/\text{unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_2 &= \text{Rp } 18.445 (F/P, 7\%, 2) \\ &= \text{Rp } 18.445 (1,1449) \\ &= \text{Rp } 21.118/\text{unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_3 &= \text{Rp } 18.445 (F/P, 7\%, 3) \\ &= \text{Rp } 18.445 (1,2250) \\ &= \text{Rp } 22.595/\text{unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_4 &= \text{Rp } 18.445 (F/P, 7\%, 4) \\ &= \text{Rp } 18.445 (1,3108) \\ &= \text{Rp } 24.178/\text{unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_5 &= \text{Rp } 18.445 (F/P, 7\%, 5) \\ &= \text{Rp } 18.445 (1,4026) \\ &= \text{Rp } 25.871/\text{unit} \end{aligned}$$



Gambar Peramalan Biaya bahan Baku *Gear Crank* TF 135

Tahun 2016-2020

### Lampiran 5. Peramalan Biaya Listrik Tahun 2016-2020

Peramalan Biaya Listrik *Gear Crank* TF 75

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$F_1 = \text{Rp } 191 (F/P, 7\%, 1)$$

$$= \text{Rp } 191 (1,0700)$$

$$= \text{Rp } 204/\text{min}$$

$$F_2 = \text{Rp } 191 (F/P, 7\%, 2)$$

$$= \text{Rp } 191 (1,1449)$$

$$= \text{Rp } 219/\text{min}$$

$$F_3 = \text{Rp } 191 (F/P, 7\%, 3)$$

$$= \text{Rp } 191 (1,2250)$$

$$= \text{Rp } 234/\text{min}$$

$$F_4 = \text{Rp } 191 (F/P, 7\%, 4)$$

$$= \text{Rp } 191 (1,3108)$$

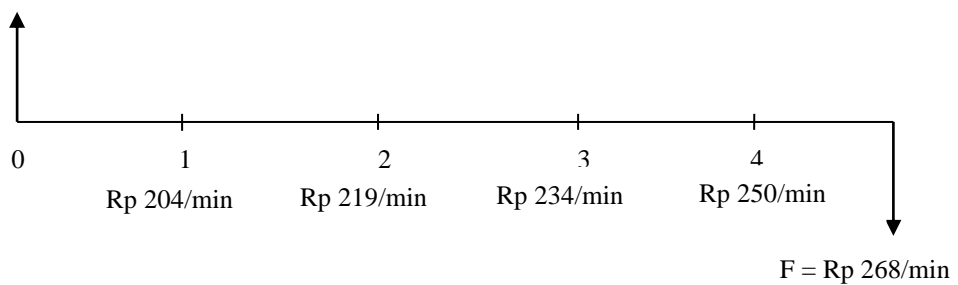
$$= \text{Rp } 250/\text{min}$$

$$F_5 = \text{Rp } 191 (F/P, 7\%, 5)$$

$$= \text{Rp } 191 (1,4026)$$

$$= \text{Rp } 268/\text{min}$$

P = Rp 191/min



Gambar Peramalan Listrik *Gear Crank* TF 75

Tahun 2016-2020

Peramalan Biaya Listrik *Gear Balancer Drive* TF 105

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$F_1 = Rp\ 338\ (F/P, 7\%, 1)$$

$$= Rp\ 338\ (1,0700)$$

$$= Rp\ 362/min$$

$$F_2 = Rp\ 338\ (F/P, 7\%, 2)$$

$$= Rp\ 338\ (1,1449)$$

$$= Rp\ 387/min$$

$$F_3 = Rp\ 338\ (F/P, 7\%, 3)$$

$$= Rp\ 338\ (1,2250)$$

$$= Rp\ 414/min$$

$$F_4 = Rp\ 338\ (F/P, 7\%, 4)$$

$$= Rp\ 338\ (1,3108)$$

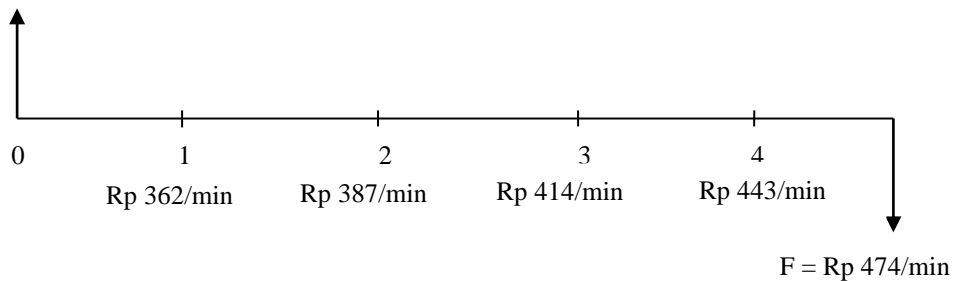
$$= Rp\ 443/min$$

$$F_5 = Rp\ 338\ (F/P, 7\%, 5)$$

$$= Rp\ 338\ (1,4026)$$

$$= Rp\ 474/min$$

$$P = Rp\ 338/min$$



Gambar Peramalan Listrik *Gear Balancer drive* TF 105

Tahun 2016-2020

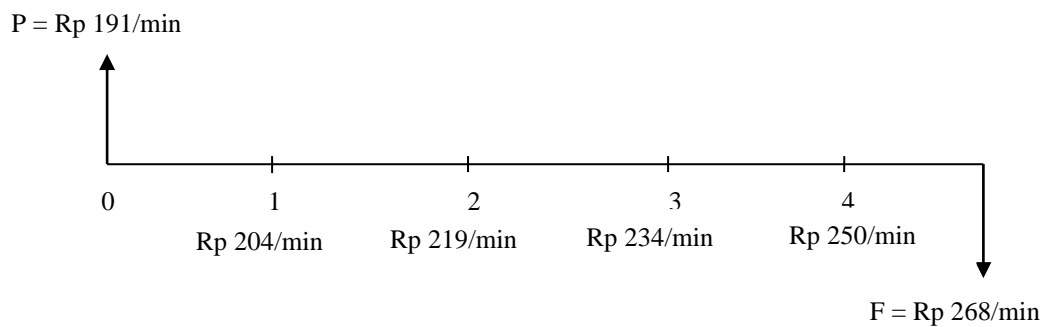
Peramalan Biaya Listrik *Gear Crank* TF 105

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P\ (F/P, i\%, n)$$

$$F_1 = Rp\ 191\ (F/P, 7\%, 1)$$

$$\begin{aligned}
&= \text{Rp } 191 (1,0700) \\
&= \text{Rp } 204/\text{min} \\
F_2 &= \text{Rp } 191 (F/P, 7\%, 2) \\
&= \text{Rp } 191 (1,1449) \\
&= \text{Rp } 219/\text{min} \\
F_3 &= \text{Rp } 191 (F/P, 7\%, 3) \\
&= \text{Rp } 191 (1,2250) \\
&= \text{Rp } 234/\text{min} \\
F_4 &= \text{Rp } 191 (F/P, 7\%, 4) \\
&= \text{Rp } 191 (1,3108) \\
&= \text{Rp } 250/\text{min} \\
F_5 &= \text{Rp } 191 (F/P, 7\%, 5) \\
&= \text{Rp } 191 (1,4026) \\
&= \text{Rp } 268/\text{min}
\end{aligned}$$



Gambar Peramalan Listrik *Gear Crank* TF 105

Tahun 2016-2020

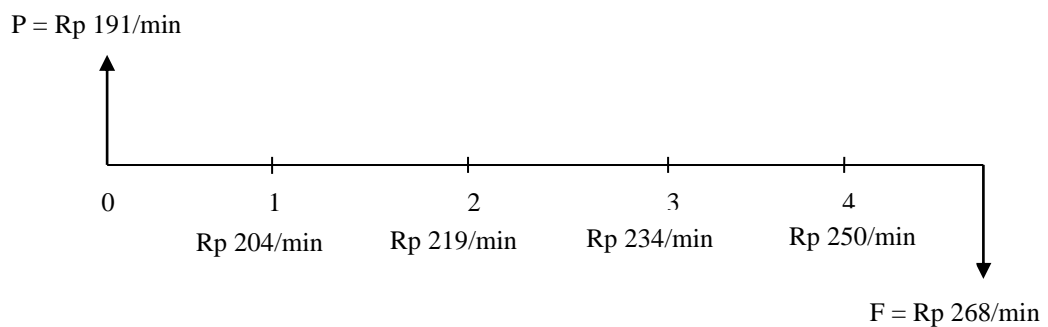
#### Peramalan Biaya Listrik *Gear Crank* TF 135

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$\begin{aligned}
F_1 &= \text{Rp } 191 (F/P, 7\%, 1) \\
&= \text{Rp } 191 (1,0700)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 204/\text{min} \\
 F_2 &= \text{Rp } 191 (F/P, 7\%, 2) \\
 &= \text{Rp } 191 (1,1449) \\
 &= \text{Rp } 219/\text{min} \\
 F_3 &= \text{Rp } 191 (F/P, 7\%, 3) \\
 &= \text{Rp } 191 (1,2250) \\
 &= \text{Rp } 234/\text{min} \\
 F_4 &= \text{Rp } 191 (F/P, 7\%, 4) \\
 &= \text{Rp } 191 (1,3108) \\
 &= \text{Rp } 250/\text{min} \\
 F_5 &= \text{Rp } 191 (F/P, 7\%, 5) \\
 &= \text{Rp } 191 (1,4026) \\
 &= \text{Rp } 268/\text{min}
 \end{aligned}$$



Gambar Peramalan Listrik *Gear Crank* TF 135  
Tahun 2016-2020

**Lampiran 6.** Peramalan Biaya Perawatan Mesin Tahun 2016-2020

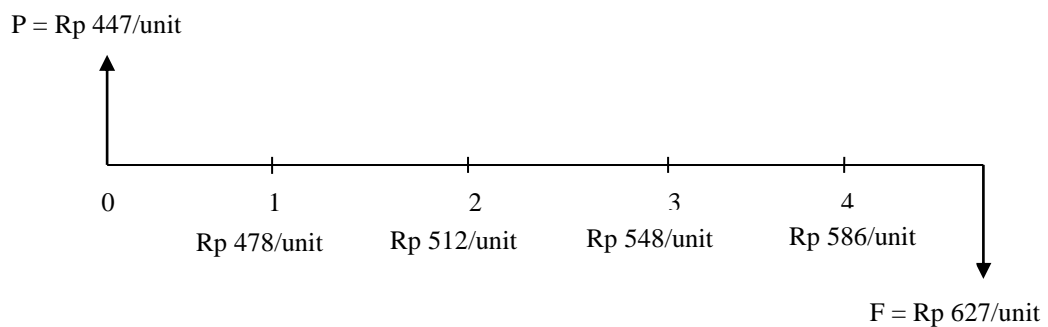
Peramalan Biaya Perawatan Mesin *Gear Crank* TF 75

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$\begin{aligned}
 F_1 &= \text{Rp } 447 (F/P, 7\%, 1) \\
 &= \text{Rp } 447 (1,0700)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \text{Rp } 478/\text{unit} \\
F_2 &= \text{Rp } 447 (F/P, 7\%, 2) \\
&= \text{Rp } 447 (1,1449) \\
&= \text{Rp } 512/\text{unit} \\
F_3 &= \text{Rp } 447 (F/P, 7\%, 3) \\
&= \text{Rp } 447 (1,2250) \\
&= \text{Rp } 548/\text{unit} \\
F_4 &= \text{Rp } 447 (F/P, 7\%, 4) \\
&= \text{Rp } 447 (1,3108) \\
&= \text{Rp } 586/\text{unit} \\
F_5 &= \text{Rp } 447 (F/P, 7\%, 5) \\
&= \text{Rp } 447 (1,4026) \\
&= \text{Rp } 627/\text{unit}
\end{aligned}$$



Gambar Peramalan Biaya Perawatan Mesin *Gear Crank* TF 75  
Tahun 2016-2020

Peramalan Biaya Perawatan Mesin *Gear Balancer Drive* TF 105

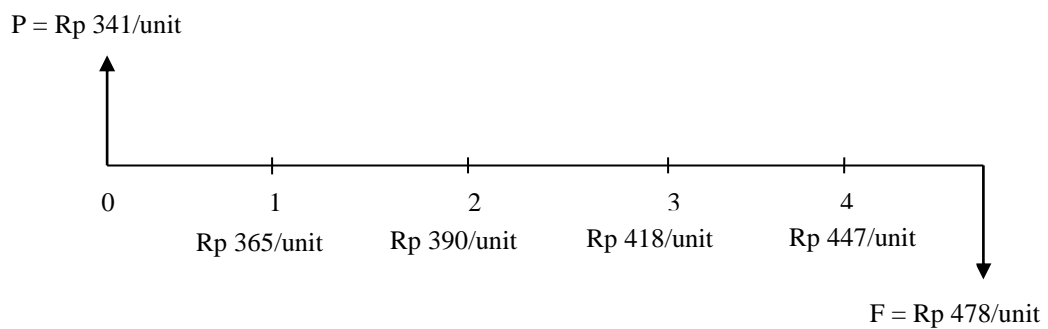
Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$\begin{aligned}
F_1 &= \text{Rp } 341 (F/P, 7\%, 1) \\
&= \text{Rp } 341 (1,0700) \\
&= \text{Rp } 365/\text{unit}
\end{aligned}$$

$$F_2 = \text{Rp } 341 (F/P, 7\%, 2)$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 341 (1,1449) \\
 &= \text{Rp } 390/\text{unit} \\
 F_3 &= \text{Rp } 341 (F/P, 7\%, 3) \\
 &= \text{Rp } 341 (1,2250) \\
 &= \text{Rp } 418/\text{unit} \\
 F_4 &= \text{Rp } 341 (F/P, 7\%, 4) \\
 &= \text{Rp } 341 (1,3108) \\
 &= \text{Rp } 447/\text{unit} \\
 F_5 &= \text{Rp } 341 (F/P, 7\%, 5) \\
 &= \text{Rp } 341 (1,4026) \\
 &= \text{Rp } 478/\text{unit}
 \end{aligned}$$



Gambar Peramalan Biaya Perawatan Mesin *Gear Balancer Drive* TF 105  
Tahun 2016-2020

Peramalan Biaya Perawatan Mesin *Gear Crank* TF 105

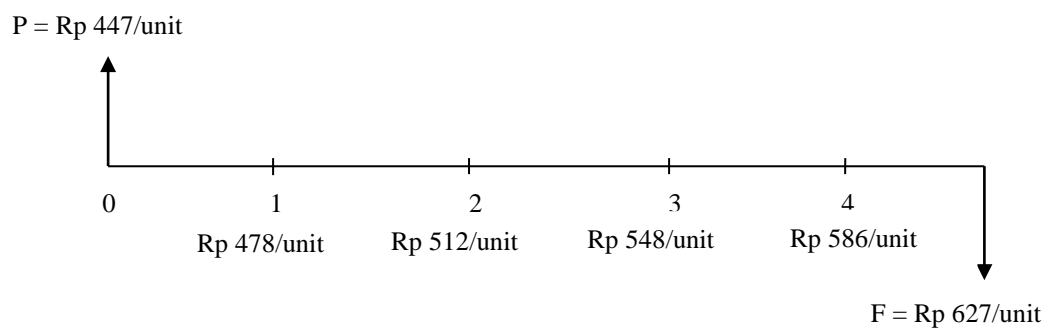
Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$\begin{aligned}
 F_1 &= \text{Rp } 447 (F/P, 7\%, 1) \\
 &= \text{Rp } 447 (1,0700) \\
 &= \text{Rp } 478/\text{unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_2 &= \text{Rp } 447 (F/P, 7\%, 2) \\
 &= \text{Rp } 447 (1,1449)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 512/\text{unit} \\
 F_3 &= \text{Rp } 447 (F/P, 7\%, 3) \\
 &= \text{Rp } 447 (1,2250) \\
 &= \text{Rp } 548/\text{unit} \\
 F_4 &= \text{Rp } 447 (F/P, 7\%, 4) \\
 &= \text{Rp } 447 (1,3108) \\
 &= \text{Rp } 586/\text{unit} \\
 F_5 &= \text{Rp } 447 (F/P, 7\%, 5) \\
 &= \text{Rp } 447 (1,4026) \\
 &= \text{Rp } 627/\text{unit}
 \end{aligned}$$



Gambar Peramalan Biaya Perawatan Mesin *Gear Crank* TF 105  
Tahun 2016-2020

#### Peramalan Biaya Perawatan Mesin *Gear Crank* TF 135

Tingkat suku bunga = 7% ,  $n = 5$

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$\begin{aligned}
 F_1 &= \text{Rp } 532 (F/P, 7\%, 1) \\
 &= \text{Rp } 532 (1,0700) \\
 &= \text{Rp } 569/\text{unit} \\
 F_2 &= \text{Rp } 532 (F/P, 7\%, 2) \\
 &= \text{Rp } 532 (1,1449) \\
 &= \text{Rp } 609/\text{unit}
 \end{aligned}$$

$$F_3 = \text{Rp } 532 (F/P, 7\%, 3)$$

$$= \text{Rp } 532 (1,2250)$$

$$= \text{Rp } 652/\text{unit}$$

$$F_4 = \text{Rp } 532 (F/P, 7\%, 4)$$

$$= \text{Rp } 532 (1,3108)$$

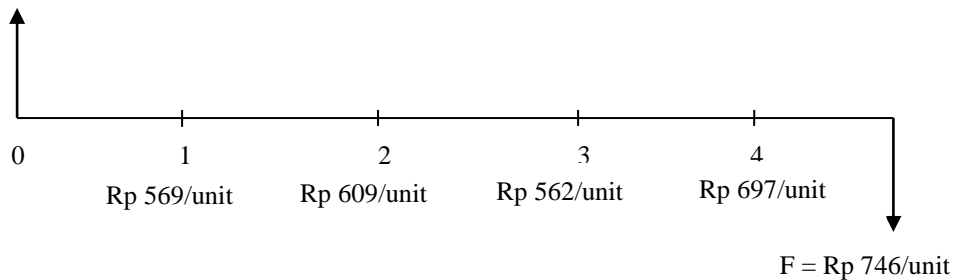
$$= \text{Rp } 697/\text{unit}$$

$$F_5 = \text{Rp } 532 (F/P, 7\%, 5)$$

$$= \text{Rp } 532 (1,4026)$$

$$= \text{Rp } 746/\text{unit}$$

$$P = \text{Rp } 532/\text{unit}$$



Gambar Peramalan Biaya Perawatan Mesin *Gear Crank* TF 135

Tahun 2016-2020

### Lampiran 7. Peramalan Biaya Pemesinan Tahun 2016-2020

Peramalan Biaya Pemesinan *Gear Crank* TF 75

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$F_1 = \text{Rp } 3.075 (F/P, 7\%, 1)$$

$$= \text{Rp } 3.075 (1,0700)$$

$$= \text{Rp } 3.290/\text{unit}$$

$$F_2 = \text{Rp } 3.075 (F/P, 7\%, 2)$$

$$= \text{Rp } 3.075 (1,1449)$$

$$= \text{Rp } 3.521/\text{unit}$$

$$F_3 = \text{Rp } 3.075 (F/P, 7\%, 3)$$

$$= \text{Rp } 3.075 (1,2250)$$

$$= \text{Rp } 3.767/\text{unit}$$

$$F_4 = \text{Rp } 3.075 (F/P, 7\%, 4)$$

$$= \text{Rp } 3.075 (1,3108)$$

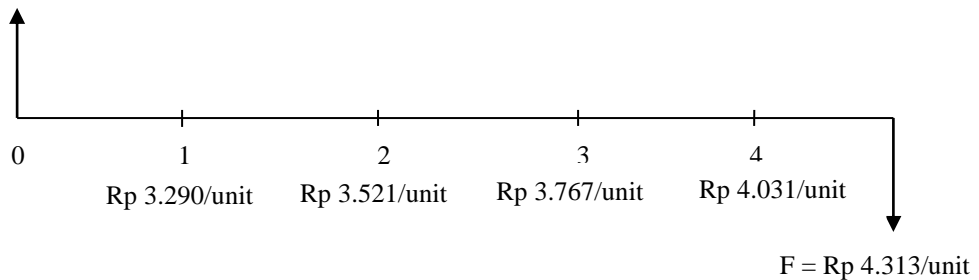
$$= \text{Rp } 4.031/\text{unit}$$

$$F_5 = \text{Rp } 3.075 (F/P, 7\%, 5)$$

$$= \text{Rp } 3.075 (1,4026)$$

$$= \text{Rp } 4.313/\text{unit}$$

$$P = \text{Rp } 3.075/\text{unit}$$



Gambar Peramalan Biaya Pemesinan *Gear Crank* TF 75

Tahun 2016-2020

#### Peramalan Biaya Pemesinan *Gear Balancer* TF 105

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$F_1 = \text{Rp } 2.013 (F/P, 7\%, 1)$$

$$= \text{Rp } 2.013 (1,0700)$$

$$= \text{Rp } 2.154/\text{unit}$$

$$F_2 = \text{Rp } 2.013 (F/P, 7\%, 2)$$

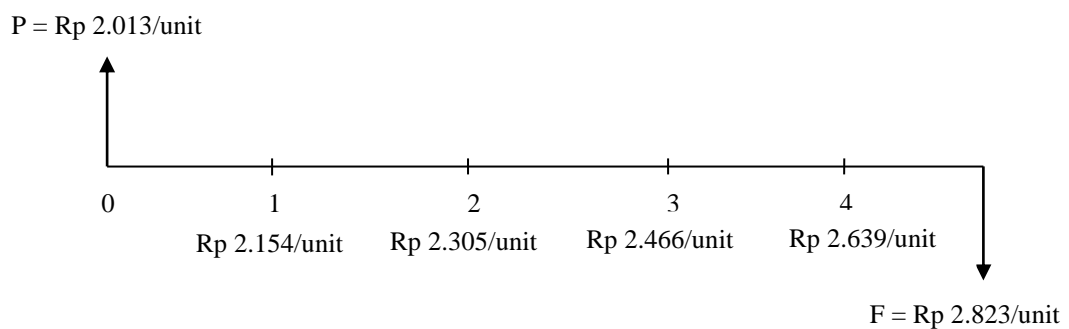
$$= \text{Rp } 2.013 (1,1449)$$

$$= \text{Rp } 2.305/\text{unit}$$

$$F_3 = \text{Rp } 2.013 (F/P, 7\%, 3)$$

$$= \text{Rp } 2.013 (1,2250)$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 2.466/\text{unit} \\
 F_4 &= \text{Rp } 2.013 (F/P, 7\%, 4) \\
 &= \text{Rp } 2.013 (1,3108) \\
 &= \text{Rp } 2.639/\text{unit} \\
 F_5 &= \text{Rp } 2.013 (F/P, 7\%, 5) \\
 &= \text{Rp } 2.013 (1,4026) \\
 &= \text{Rp } 2.823/\text{unit}
 \end{aligned}$$



Gambar Peramalan Biaya Pemesinan *Gear Balancer Drive* TF 105  
Tahun 2016-2020

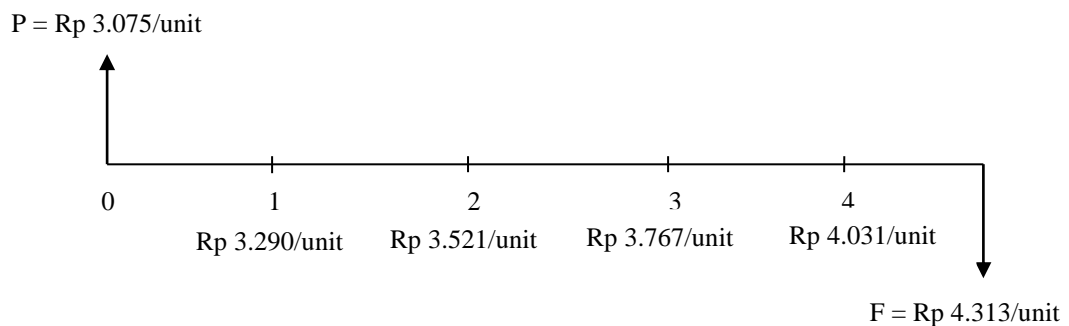
#### Peramalan Biaya Pemesinan *Gear Crank* TF 105

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$\begin{aligned}
 F &= P (F/P, i\%, n) \\
 F_1 &= \text{Rp } 3.075 (F/P, 7\%, 1) \\
 &= \text{Rp } 3.075 (1,0700) \\
 &= \text{Rp } 3.290/\text{unit} \\
 F_2 &= \text{Rp } 3.075 (F/P, 7\%, 2) \\
 &= \text{Rp } 3.075 (1,1449) \\
 &= \text{Rp } 3.521/\text{unit} \\
 F_3 &= \text{Rp } 3.075 (F/P, 7\%, 3) \\
 &= \text{Rp } 3.075 (1,2250) \\
 &= \text{Rp } 3.767/\text{unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_4 &= \text{Rp } 3.075 \text{ (F/P, 7\%, 4)} \\
 &= \text{Rp } 3.075 (1,3108) \\
 &= \text{Rp } 4.031/\text{unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_5 &= \text{Rp } 3.075 \text{ (F/P, 7\%, 5)} \\
 &= \text{Rp } 3.075 (1,4026) \\
 &= \text{Rp } 4.313/\text{unit}
 \end{aligned}$$



Gambar Peramalan Biaya Pemesinan *Gear Crank* TF 105  
Tahun 2016-2020

#### Peramalan Biaya Pemesinan *Gear Crank* TF 135

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

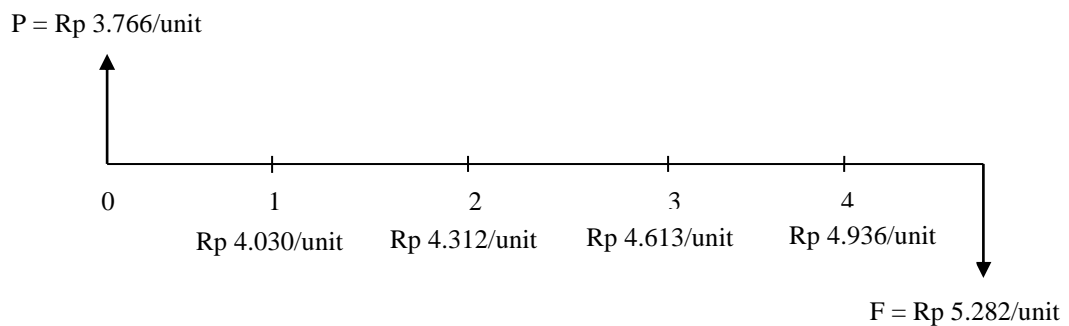
$$\begin{aligned}
 F_1 &= \text{Rp } 3.766 \text{ (F/P, 7\%, 1)} \\
 &= \text{Rp } 3.766 (1,0700) \\
 &= \text{Rp } 4.030/\text{unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_2 &= \text{Rp } 3.766 \text{ (F/P, 7\%, 2)} \\
 &= \text{Rp } 3.766 (1,1449) \\
 &= \text{Rp } 4.312/\text{unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_3 &= \text{Rp } 3.766 \text{ (F/P, 7\%, 3)} \\
 &= \text{Rp } 3.766 (1,2250) \\
 &= \text{Rp } 4.613/\text{unit}
 \end{aligned}$$

$$F_4 = \text{Rp } 3.766 \text{ (F/P, 7\%, 4)}$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 3.766 (1,3108) \\
 &= \text{Rp } 4.936/\text{unit} \\
 F_5 &= \text{Rp } 3.766 (F/P, 7\%, 5) \\
 &= \text{Rp } 3.766 (1,4026) \\
 &= \text{Rp } 5.282/\text{unit}
 \end{aligned}$$



Gambar Peramalan Biaya Pemesinan *Gear Crank* TF 135  
Tahun 2016-2020

**Lampiran 8.** Peramalan Biaya Transportasi Tahun 2016-2020

Peramalan Biaya Transportasi *Gear Crank* TF 75

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$F_1 = \text{Rp } 530 (F/P, 7\%, 1)$$

$$= \text{Rp } 530 (1,0700)$$

$$= \text{Rp } 567/\text{unit}$$

$$F_2 = \text{Rp } 530 (F/P, 7\%, 2)$$

$$= \text{Rp } 530 (1,1449)$$

$$= \text{Rp } 607/\text{unit}$$

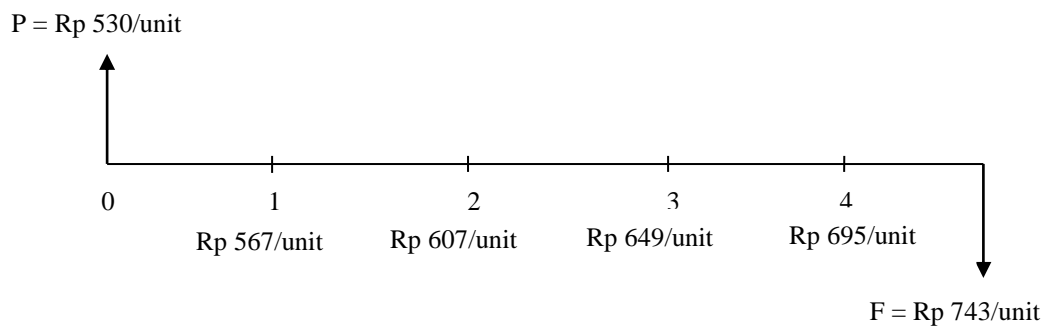
$$F_3 = \text{Rp } 530 (F/P, 7\%, 3)$$

$$= \text{Rp } 530 (1,2250)$$

$$= \text{Rp } 649/\text{unit}$$

$$F_4 = \text{Rp } 530 (F/P, 7\%, 4)$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 530 (1,3108) \\
 &= \text{Rp } 695/\text{unit} \\
 F_5 &= \text{Rp } 530 (F/P, 7\%, 5) \\
 &= \text{Rp } 530 (1,4026) \\
 &= \text{Rp } 743/\text{unit}
 \end{aligned}$$



Gambar Peramalan Biaya Transportasi *Gear Crank* TF 75  
Tahun 2016-2020

#### Peramalan Biaya Transportasi *Gear Balancer Drive* TF 105

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

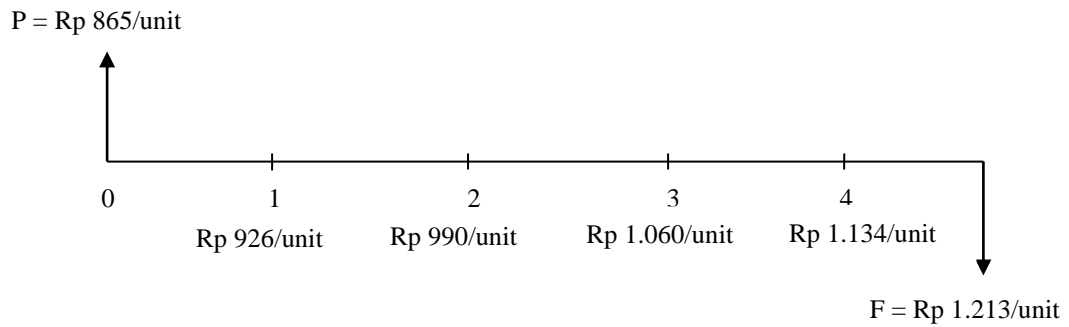
$$\begin{aligned}
 F_1 &= \text{Rp } 865 (F/P, 7\%, 1) \\
 &= \text{Rp } 865 (1,0700) \\
 &= \text{Rp } 926/\text{unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_2 &= \text{Rp } 865 (F/P, 7\%, 2) \\
 &= \text{Rp } 865 (1,1449) \\
 &= \text{Rp } 990/\text{unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_3 &= \text{Rp } 865 (F/P, 7\%, 3) \\
 &= \text{Rp } 865 (1,2250) \\
 &= \text{Rp } 1.060/\text{unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_4 &= \text{Rp } 865 (F/P, 7\%, 4) \\
 &= \text{Rp } 865 (1,3108) \\
 &= \text{Rp } 1.134/\text{unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_5 &= \text{Rp } 865 \text{ (F/P, 7\%, 5)} \\
 &= \text{Rp } 865 \text{ (1,4026)} \\
 &= \text{Rp } 1.213/\text{unit}
 \end{aligned}$$



Gambar Peramalan Biaya Transportasi *Gear Balancer Drive* TF 105  
Tahun 2016-2020

#### Peramalan Biaya Transportasi *Gear Crank* TF 105

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$\begin{aligned}
 F_1 &= \text{Rp } 700 \text{ (F/P, 7\%, 1)} \\
 &= \text{Rp } 700 \text{ (1,0700)} \\
 &= \text{Rp } 749/\text{unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_2 &= \text{Rp } 700 \text{ (F/P, 7\%, 2)} \\
 &= \text{Rp } 700 \text{ (1,1449)} \\
 &= \text{Rp } 802/\text{unit}
 \end{aligned}$$

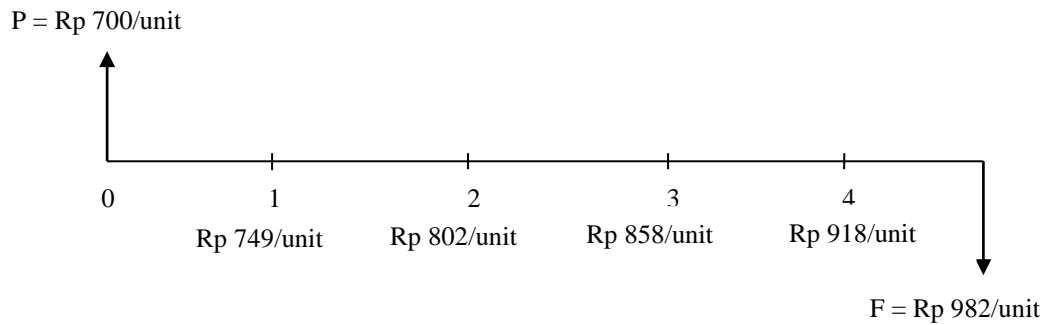
$$\begin{aligned}
 F_3 &= \text{Rp } 700 \text{ (F/P, 7\%, 3)} \\
 &= \text{Rp } 700 \text{ (1,2250)} \\
 &= \text{Rp } 858/\text{unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_4 &= \text{Rp } 700 \text{ (F/P, 7\%, 4)} \\
 &= \text{Rp } 700 \text{ (1,3108)} \\
 &= \text{Rp } 918/\text{unit}
 \end{aligned}$$

$$F_5 = \text{Rp } 700 \text{ (F/P, 7\%, 5)}$$

$$= \text{Rp } 700 (1,4026)$$

$$= \text{Rp } 982/\text{unit}$$



Gambar Peramalan Biaya Transportasi *Gear Crank* TF 105  
Tahun 2016-2020

#### Peramalan Biaya Transportasi *Gear Crank* TF 135

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$F_1 = \text{Rp } 922 (F/P, 7\%, 1)$$

$$= \text{Rp } 922 (1,0700)$$

$$= \text{Rp } 987/\text{unit}$$

$$F_2 = \text{Rp } 922 (F/P, 7\%, 2)$$

$$= \text{Rp } 922 (1,1449)$$

$$= \text{Rp } 1.056/\text{unit}$$

$$F_3 = \text{Rp } 922 (F/P, 7\%, 3)$$

$$= \text{Rp } 922 (1,2250)$$

$$= \text{Rp } 1.130/\text{unit}$$

$$F_4 = \text{Rp } 922 (F/P, 7\%, 4)$$

$$= \text{Rp } 922 (1,3108)$$

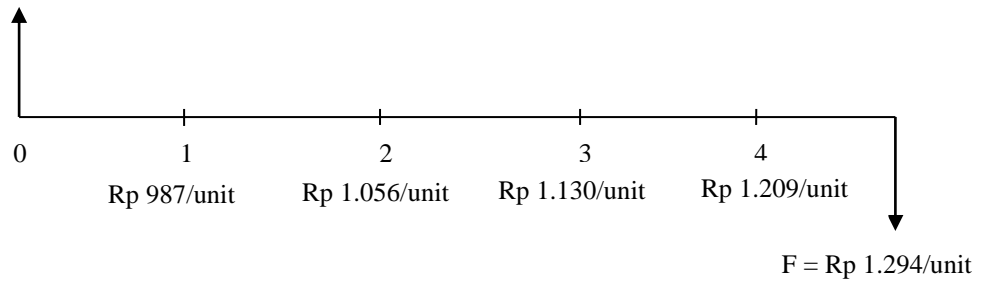
$$= \text{Rp } 1.209/\text{unit}$$

$$F_5 = \text{Rp } 922 (F/P, 7\%, 5)$$

$$= \text{Rp } 922 (1,4026)$$

= Rp 1.294/unit

P = Rp 922/unit



Gambar Peramalan Biaya Transportasi *Gear Crank* TF 135  
Tahun 2016-2020

### Lampiran 9. Peramalan Biaya *Packing* Tahun 2016-2020

Peramalan Biaya *Packing Gear Crank* TF 75

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$F_1 = \text{Rp } 134 (F/P, 7\%, 1)$$

$$= \text{Rp } 134 (1,0700)$$

$$= \text{Rp } 143/\text{unit}$$

$$F_2 = \text{Rp } 134 (F/P, 7\%, 2)$$

$$= \text{Rp } 134 (1,1449)$$

$$= \text{Rp } 153/\text{unit}$$

$$F_3 = \text{Rp } 134 (F/P, 7\%, 3)$$

$$= \text{Rp } 134 (1,2250)$$

$$= \text{Rp } 164/\text{unit}$$

$$F_4 = \text{Rp } 134 (F/P, 7\%, 4)$$

$$= \text{Rp } 134 (1,3108)$$

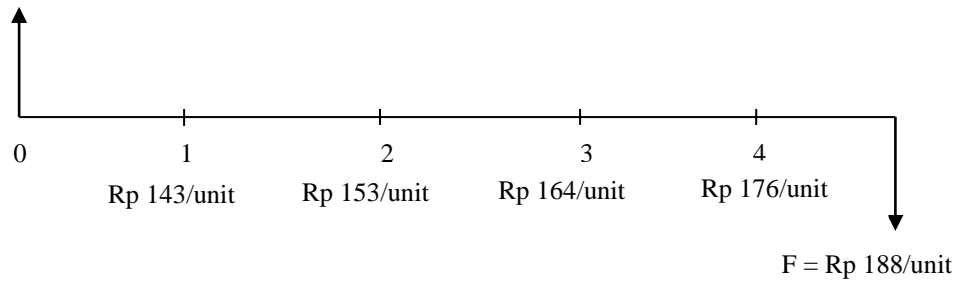
$$= \text{Rp } 176/\text{unit}$$

$$F_5 = \text{Rp } 134 (F/P, 7\%, 5)$$

$$= \text{Rp } 134 (1,4026)$$

= Rp 188/unit

P = Rp 134/unit



Gambar Peramalan Biaya *Packing Gear Crank TF 75*

Tahun 2016-2020

Peramalan Biaya *Packing Gear Balancer Drive TF 105*

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$F_1 = Rp 189 (F/P, 7\%, 1)$$

$$= Rp 189 (1,0700)$$

$$= Rp 202/unit$$

$$F_2 = Rp 189 (F/P, 7\%, 2)$$

$$= Rp 189 (1,1449)$$

$$= Rp 216/unit$$

$$F_3 = Rp 189 (F/P, 7\%, 3)$$

$$= Rp 189 (1,2250)$$

$$= Rp 232/unit$$

$$F_4 = Rp 189 (F/P, 7\%, 4)$$

$$= Rp 189 (1,3108)$$

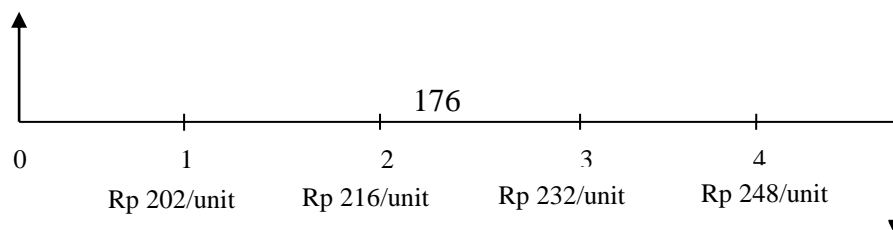
$$= Rp 248/unit$$

$$F_5 = Rp 189 (F/P, 7\%, 5)$$

$$= Rp 189 (1,4026)$$

$$= Rp 265/unit$$

P = Rp 189/unit



Gambar Peramalan Biaya *Packing Gear Balancer Drive* TF 105  
Tahun 2016-2020

Peramalan Biaya *Packing Gear Crank* TF 105

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$\begin{aligned} F_1 &= \text{Rp } 144 (F/P, 7\%, 1) \\ &= \text{Rp } 144 (1,0700) \\ &= \text{Rp } 154/\text{unit} \end{aligned}$$

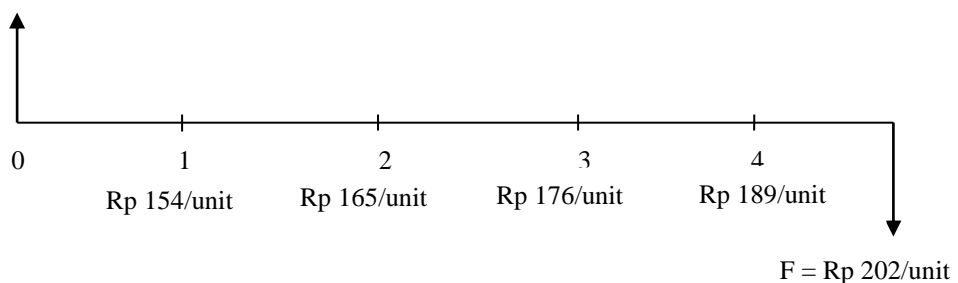
$$\begin{aligned} F_2 &= \text{Rp } 144 (F/P, 7\%, 2) \\ &= \text{Rp } 144 (1,1449) \\ &= \text{Rp } 165/\text{unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_3 &= \text{Rp } 144 (F/P, 7\%, 3) \\ &= \text{Rp } 144 (1,2250) \\ &= \text{Rp } 176/\text{unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_4 &= \text{Rp } 144 (F/P, 7\%, 4) \\ &= \text{Rp } 144 (1,3108) \\ &= \text{Rp } 189/\text{unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_5 &= \text{Rp } 144 (F/P, 7\%, 5) \\ &= \text{Rp } 144 (1,4026) \\ &= \text{Rp } 202/\text{unit} \end{aligned}$$

P = Rp 144/unit



Gambar Peramalan Biaya *Packing Gear Crank* TF 105  
Tahun 2016-2020

Peramalan Biaya *Packing Gear Crank* TF 135

Tingkat suku bunga = 7% , n = 5

$$F = P (F/P, i\%, n)$$

$$F_1 = \text{Rp } 181 (F/P, 7\%, 1)$$

$$= \text{Rp } 181 (1,0700)$$

$$= \text{Rp } 194/\text{unit}$$

$$F_2 = \text{Rp } 181 (F/P, 7\%, 2)$$

$$= \text{Rp } 181 (1,1449)$$

$$= \text{Rp } 207/\text{unit}$$

$$F_3 = \text{Rp } 181 (F/P, 7\%, 3)$$

$$= \text{Rp } 181 (1,2250)$$

$$= \text{Rp } 222/\text{unit}$$

$$F_4 = \text{Rp } 181 (F/P, 7\%, 4)$$

$$= \text{Rp } 181 (1,3108)$$

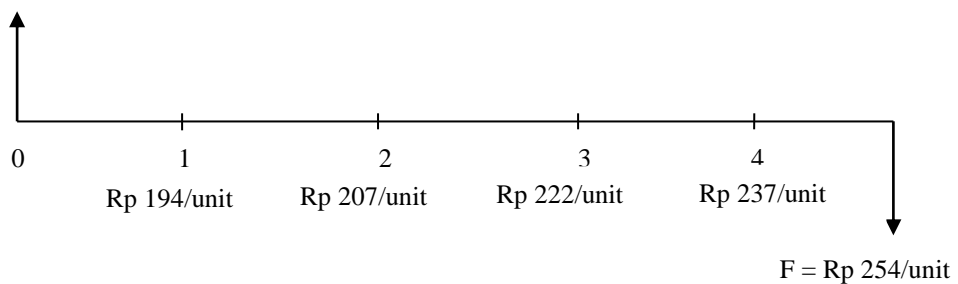
$$= \text{Rp } 237/\text{unit}$$

$$F_5 = \text{Rp } 181 (F/P, 7\%, 5)$$

$$= \text{Rp } 181 (1,4026)$$

$$= \text{Rp } 254/\text{unit}$$

P = Rp 181/unit



Gambar Peramalan Biaya *Packing Gear Crank* TF 135  
Tahun 2016-2020