

**ANALISA UMUR EKONOMIS MESIN  
PAN MIXER DAN MESIN SPINNING  
DI PT WIJAYA KARYA BETON  
SUMATERA UTARA**

**Tugas akhir**

O  
l  
e  
h

**BALIAN NAZIR**  
**00.815.0022**



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2003**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 15/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)15/12/23

## ABSTRAK

PT. WIJAYA KARYA adalah salah satu perusahaan badan usaha milik negara (BUMN) yang bergerak dalam bidang usaha industri, realty, perdagangan dan konstruksi. Dalam operasionalnya PT. WIJAYA KARYA membagi unit-unit usaha kedalam divisi-divisi dan anak perusahaan. Salah satu anak perusahaan dari PT. WIJAYA KARYA adalah PT. WIJAYA KARYA BETON yang bergerak dalam industri produk beton. Produk-produk yang dihasilkan berupa tiang pancang, tiang listrik, bantalan jalan rel (BJR) dan komponen beton pracetak lainnya.

PT. WIJAYA KARYA BETON mempunyai beberapa lokasi pabrik yang tersebar di beberapa provinsi di Indonesia. Salah satu pabrik tersebut berada di jalan medan-binjai km 15,5 Sumatera Utara. Dipilihnya lokasi pabrik tersebut karena tempatnya yang strategis berada di jalur jalan lintas Sumatera dan dekat dengan sumber material dan kantor pemasaran. Produk-produk yang sudah dihasilkan oleh Pabrik Produk Beton Sumatera Utara adalah tiang pancang, tiang listrik, bantalan jalan rel, bantalan jalan roly dan beam jembatan untuk pemasaran di daerah medan, Aceh, Riau bahkan sudah ada yang diekspor ke Malaysia.

Dalam beroperasinya pabrik tersebut mempergunakan beberapa jenis alat yang terdiri dari peralatan utama dan peralatan pendukung. Peralatan utama adalah peralatan yang dominan untuk proses produksi dan kalau tidak ada alat tersebut maka proses produksi tidak dapat dilaksanakan. Dalam skripsi ini penulis akan membahas umur ekonomis dari 2 jenis peralatan utama yaitu, mesin pan mixer sebagai alat untuk

membuat adukan beton dan mesin spinning sebagai alat untuk memutar cetakan untuk produksi tiang pancang dan tiang listrik.

Dalam operasinya kedua mesin tersebut membutuhkan biaya yang dibagi menjadi biaya operasional dan biaya penyusutan. Kedua factor biaya tersebut akan mempengaruhi apakah peralatan tersebut cukup ekonomis untuk dioperasikan atau tidak. Umur dimana peralatan tersebut masih ekonomis untuk dipergunakan disebut dengan umur ekonomis. Dalam tugas akhir ini umur ekonomis dihitung berdasarkan total biaya tahunan terkecil.

Dari hasil perhitungan tersebut diketahui bahwa Mesin Pan Mixer mempunyai umur ekonomis 5 ( lima ) tahun dengan total biaya tahunan terkecil sebesar Rp. 74.994.525,56 dan Mesin Spinning Mempunyai umur ekonomis 5 ( lima ) tahun dengan total biaya tahunan terkecil Rp. 56.305.158,89.

Umur ekonomis ini penting diketahui oleh manajemen perusahaan agar manajemen perusahaan dapat mengambil keputusan apakah peralatan akan terus dioperasikan atau mengganti peralatan tersebut dengan peralatan yang baru ataupun mencari alternatif-alternatif yang lain.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
I.1. Sejarah Perkembangan Perusahaan.....	1
I.2. Ruang Lingkup Bidang Usaha.....	5
I.3. Lokasi Perusahaan.....	5
I.4. Struktur Organisasi dan Manajemen Perusahaan.....	6
I.5. Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab.....	9
I.6. Tenaga Kerja.....	17
I.7. Mesin-mesin dan Peralatan yang Digunakan.....	18
I.8. Latar Belakang Pemilihan Judul.....	22
I.9. Pentingnya Pemecahan Masalah.....	22
I.10. Batasan Masalah.....	23
I.11. Metodologi Pemecahan Masalah.....	23

<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b>	
II.1. Pengertian Umur Ekonomis Peralatan.....	24
II.2. Peramalan .....	34
II.3. Langkah-langkah dalam Pemecahan Masalah.....	37
<b>BAB III. PENGUMPULAN DATA</b>	
III.1. Data Yang Diperlukan.....	39
III.2. Hasil Pengumpulan Data .....	39
III.2.1. Data Untuk Perhitungan Dana Pengembalian Modal.....	39
III.2.2. Data Perhitungan Biaya Tahunan Rata-rata.....	40
<b>BAB IV. PENGOLAHAN DATA</b>	
IV.1. Perhitungan Dana Pengembalian Modal .....	47
IV.2. Perhitungan Biaya Operasi Tahunan .....	50
<b>BAB V PEMECAHAN MASALAH DAN EVALUASI</b>	
V.1. Perhitungan Biaya Operasi Tahunan Rata-rata .....	57
V.2. Penentuan Umur Ekonomis Peralatan .....	59
V.3. Evaluasi .....	64
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
V.1. Kesimpulan.....	66
V.2. Saran .....	66

DAFTAR PUSTAKA ..... 68

LAMPIRAN-LAMPIRAN



## **BAB – I**

### **PENDAHULUAN**

#### **I.1. Sejarah Perkembangan Perusahaan**

**PT. WIJAYA KARYA (WIKAWA)** didirikan pada tanggal 11 Maret 1960 berdasarkan keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik No. 5 tahun 1960 dengan nama Perusahaan Negara **WIDJAYA KARYA**, yang berasal dari Nasionalisasi Perusahaan Pemborongan milik Belanda bernama **NAAMLOZE VENNOOT SCHAAP TECHNISCHE MAATS CHAAPPIJ EN BOUWERDRIJ VIS EN CO** atau disingkat **NV VIS EN CO**. Sebagai Perusahaan yang bertujuan *“ikut melaksanakan program Pemerintah dalam pembangunan ekonomi dengan cara membina dan mengembangkan perseroan atas dasar prinsip – prinsip ekonomi yang sehat dan rasional”*, maka WIKAWA telah tumbuh dari badan usaha kecil yang bergerak di bidang usah instalasi listrik, menjadi Perusahaan yang berhasil dengan berbagai bidang usaha yang meliputi jasa konstruksi, realti, perdagangan dan industri serta memiliki enam buah perusahaan patungan.

#### **Perkembangan WIKAWA dalam Kurun Waktu Tahun 1960 – 1970**

Dengan berbekal modal yang sangat kecil dan sumber daya yang terbatas serta tenaga kerja yang minim, namun dengan semangat dan kerja keras WIKAWA dapat bertahan hidup dalam kondisi ekonomi Negara yang pada saat itu kurang menguntungkan. Selama hampir setengah Dasa Warsa, pertumbuhan WIKAWA sangat kecil dan bidang usaha yang ditangani masih terbatas pada jasa konstruksi dan instalasi listrik.

Pada tahun 1965 WIKAWA berhasil mengembangkan usahanya kearah pekerjaan transmisi dan distribusi tenaga listrik serta jasa konstruksi yang semula sebagai sub kontraktor telah mulai dipercaya dan memegang peranan sebagai kontraktor utama.

Dan sejak tahun 1968 WIKA telah mampu mengimpor sendiri bahan – bahan material dan peralatan listrik untuk keperluan pembangunan proyek – proyek yang sedang ditangani, Selanjutnya kegiatan impor ini dikembangkan menjadi bagian usaha perdagangan.

Sejalan dengan perkembangan usaha pada saat itu, organisasi dan Manajemen dikembangkan dengan dibukanya Kantor cabang di beberapa Provinsi di Indonesia

### **Perkembangan WIKA dalam Kurun Waktu Tahun 1970 – 1980**

Dengan berkembangnya Perusahaan, maka Pemerintah Indonesia merubah status Perusahaan Negara Widjaja Karja menjadi Perusahaan Perseroan (PERSERO) Wijaya Karya dibuat Notaris Dian Paramitha Tamzil dengan Akta No. 110 Tanggal 20 Desember 1972.

Pada tahun 1970 kegiatan penelitian dan pengembangan lebih diintensifkan. Dan pada akhir Dawa Warsa 70-an WIKA telah dapat memproduksi tiang listrik beton pra-tekan. Industri beton ini dikembangkan ke produk – produk lain seperti tiang pancang, gelagar jembatan, bantalan jalan rel, dan komponen beton pra-cetak untuk bengunan gedung dan irigasi.

Pertumbuhan perusahaan dalam kurun waktu ini membawa hasil yang cukup menggembirakan yaitu :

- Penjualan bersih tahun 1973 sebesar Rp. 2,1 milyar, naik menjadi Rp. 20,5 milyar pada tahun 1980 atau naik rata – rata 15,9 % per-tahun.
- Laba sebelum pajak pada tahun 1973 sebesar Rp. 173 juta, naik menjadi Rp. 1,4 milyar pada tahun 1980 atau naik rata – rata 13,9 % per-tahun
- Jumlah aktiva pada akhir tahun 1973 sebesar Rp. 2,2 milyar, naik menjadi Rp. 12,6 milyar pada tahun 1980 atau naik rata – rata 11,9 % per-tahun.

- Jumlah personil pada akhir tahun 1973 sebanyak 253 orang, naik menjadi 779 orang pada akhir tahun 1980 atau naik rata – rata 7,83 % per-tahun.

### **Perkembangan WIKA dalam Kurun Waktu Tahun 1980-2001**

Sejalan dengan tumbuhnya industri produk beton ini, maka pada tahun 1980 Perusahaan juga mengembangkan Industri kelistrikan dengan memproduksi komponen dan peralatan jaringan kelistrikan (Konektor dan Aksesori) dari bahan baku baja dan aluminium.

Industri WIKA senantiasa meningkatkan kemampuannya. Produk – produk yang dihasilkan saat ini meliputi peralatan penunjang produksi seperti cetakan tiang beton sentrifugal, alat – alat produksi komponen beton lainnya, pemanas air tenaga surya, mould and dies serta beberapa komponen automotive.

Guna meningkatkan daya saing perusahaan serta lebih mendaya – gunakan sumber daya yang dimiliki, maka pada tanggal 1 Oktober 1982 Perusahaan mengadakan perubahan organisasi dari sistem cabang menjadi sistem divisional.

Untuk itu pada tahun 1983 Pemerintah mengadakan perubahan anggaran dasar WIKA secara menyeluruh, dibuat oleh Notaris Imas Fatimah, SH. Dengan akta No. 50 tanggal 19 Maret 1983.

Pada tahun 1984 Wika mulai membangun dan memasarkan rumah – rumah tipe sederhana, dimulai di kawasan Depok Bogor dilanjutkan di kawasan Rawa Tembaga Bekasi, Antapani Bandung dan tipe menengah di Kawasan Cipinang Jakarta dan Persada Kemala Bekasi.

Untuk menunjang pemasaran produk WIKA, maka pada akhir tahun 1987 Divisi perdagangan dan Industri dipecah menjadi Divisi Perdagangan dan Divisi Peralatan Listrik. Pemecahan Divisi ini memberi hasil dengan peningkatan penjualan pada Divisi perdagangan.

Dari sejak tahun 1988 WIKA telah mampu menembus pasar – pasar luar Negeri seperti Malaysia, Bangladesh, Srilangka, Perancis, Belanda dan Australia dengan produk – produk yang diekspor antar lain konektor dan aksesoris, tiang listik beton, batu bara, meubel dan kerajinan rotan serta aneka kerajinan lainnya.

Bidang jasa konstruksi juga telah mampu menangani proyek – proyek besar antara lain proyek PLTA Tanggari, PLTA Tes, Bendungan dan Saluran Utam Klambu, Krueng Aceh, Bendung Perak Serayu, Sudirman Fly Over, Gedung LIPI, Revlon, Kampus Universitas Indonesia, BDN Tower, Pertokoan Mangga Dua, Elevated Railway, Hotel Daichi, Hotel Intercontinental di Bali, Hotel Hyatt, Hotel BII di Surabaya dan lain – lain.

Pada saat ini PT. WIJAYA KARYA telah menjadi perusahaan yang cukup besar dengan 6 Divisi dan 3 anak Perusahaan, ke-6 Divisi dan anak Perusahaan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Divisi Air dan Ketenagaan (DAK).
2. Divisi Prasarana Perhubungan (DPH).
3. Divisi Sarana Industri (DSI).
4. Divisi Bangunan Gedung (DBG).
5. Divisi Energi.
6. Divisi Peralatan Industri.
7. PT. Wijaya Karya Beton.
8. PT. Wijaya Karya In trade.
9. PT. Wijaya Karya Realty dan Property.

Salah satu anak Perusahaan dari PT. Wijaya Karya adalah PT. Wijaya Karya Beton. PT Wijaya Karya Beton didirikan berdasarkan surat Keputusan Menteri Keuangan Republik Indonesia No. SR. B4 12 / MK. 016/1996 tanggal 21 Desember 1996 tentang Persetujuan Pengangkatan anggota – anggota Direksi dan Dewan Komisaris PT. WIKABETON.

## **I.2. Ruang Lingkup Bidang Usaha**

PT. Wijaya Karya Beton merupakan anak Perusahaan dari PT. WIJAYA KARYA yang dahulunya merupakan Divisi Produk Beton (DPB). Adapun ruang lingkup bidang usaha dari PT. Wijaya Karya Beton adalah memproduksi komponen beton pracetak. Hasil produksi yang saat ini telah dipasarkan adalah :

1. Tiang Pancang.
2. Tiang Listrik .
3. Bantalan Jalan Rel
4. Bantalan Jalan Lory
5. Beam Jembatan
6. Sheet File
7. Turab Beton
8. Dan Komponen Beton Pracetak lainnya.

## **I.3. Lokasi Perusahaan**

Saat ini PT. WIKA BETON adalah Produsen Produk Beton terbesar di Indonesia. dan mempunyai 7 (tujuh) Pabrik sebagai pusat usaha ke-7 Pabrik tersebut berada di beberapa lokasi sebagai berikut :

1. PT. WIKA BETON BOGOR.  
Jln. Raya Narogong KM 26 Cileungsi – Bogor
2. PT. WIKA BETON LAMPUNG  
Jln. Raya Kota Bumi KM 34,5 Tegineneng Lampung Selatan (35363)
3. PT. WIKA BETON MAJALENGKA  
Jln. Raya Brujul Kulon Tromol Pos 2 Jatiwangi – Majalengka Jawa Barat
4. PT. WIKA BETON KEJAPANAN / PASURUAN  
Jln. Raya Kejapanan No. 323, Gempol – Pasuruan Jawa Timur
5. PT. WIKA BETON BOYOLALI  
Jln. Raya Boyolali – Solo KM. 4,5, Mojosongo – Bayolali Jawa Tengah
6. PT. WIKA BETON SUMATERA UTARA

Jln. Binjai KM. 15,5 No.1 Diski – Deli Serdang Sumatera Utara

#### 7. PT. WIKA BETON UJUNG PANDANG

Pabrik produk beton Sumatera Utara tepatnya berlokasi di Desa Sei Semayang, Kec. Sunggal Kab, Deli Serdang Jalan Medan – Binjai KM. 15,5 dengan luas lokasi pabrik 50.000 m<sup>2</sup>.

Dipilih lokasi Pabrik tersebut dengan pertimbangan sebagai berikut :

1. Untuk memperlancar arus masuk material dan distribusi produk
2. Mempermudah komunikasi dengan Kantor Wilayah penjualan
3. Tenaga kerja mudah di peroleh
4. Dekat dengan pusat Kesehatan dan kota
5. Terletak di jalan Lintas Sumatera.

#### 1.4. Struktur Organisasi Perusahaan.

Perilaku manusia senantiasa diarahkan untuk mencapai tujuan tertentu (goal oriented) tetapi kemampuan kerja setiap manusia terbatas, baik fisik, daya pikir, waktu, tempat, pendidikan dan banyak faktor lain yang membatasi kegiatan manusia. Adanya keterbatasan ini menyebabkan manusia tidak dapat mencapai sebagian besar tujuannya tanpa melalui kerjasama dengan orang lain, hal – hal tersebut diatas merupakan dasar penting mengapa manusia selalu hidup dalam berbagai macam organisasi seperti perusahaan – perusahaan, Pemerintah dan lain – lain.

Organisasi itu sendiri mempunyai banyak definisi, hampir setiap disiplin Ilmu Pengetahuan mencoba untuk mendefinisikan apa arti organisasi dari sudut pandang masing – masing disiplin Ilmu Pengetahuan. Terjadi banyaknya definisi yang berbeda menandakan permasalahan multi disipliner, kompleks, mempunyai banyak aspek, dan tidak dapat dimonopoli oleh salah satu disiplin saja, apalagi oleh salah satu subdisiplin. Semua definisi tentang organisasi itu benar apabila rumusannya mempunyai dasar yang bisa diterima.

Organisasi dapat dipandang dari berbagai perspektif tergantung pada latar belakang dan kepentingan peneliti, elemen – elemen dan karakteristik organisasi yang

ditekankan dalam pembahasan mereka sangat bervariasi. Organisasi pada umumnya dikembangkan sebagai instrumen bagi pencapaian tujuan – tujuan tertentu dan cenderung muncul dalam situasi dimana orang – orang menyadari manfaat organisasi sebagai suatu jalan terbaik pelaksanaan kegiatan kolektif. jadi, atas dasar sifat dasarnya organisasi menyangkut pengintegrasian dan penyusunan kegiatan – kegiatan yang diarahkan kepada pencapaian tujuan.

Organisasi diartikan sebagai suatu lembaga sosial yang secara sadar dikoordinasikan dan disengaja untuk disusun yang terdiri dari sekumpulan orang dengan berbagai pola interaksi yang ditetapkan, mempunyai batasan – batasan yang secara relatif dapat diidentifikasi dan keberadaannya mempunyai basis yang relatif permanen dan dikembangkan untuk mencapai tujuan – tujuan tertentu.

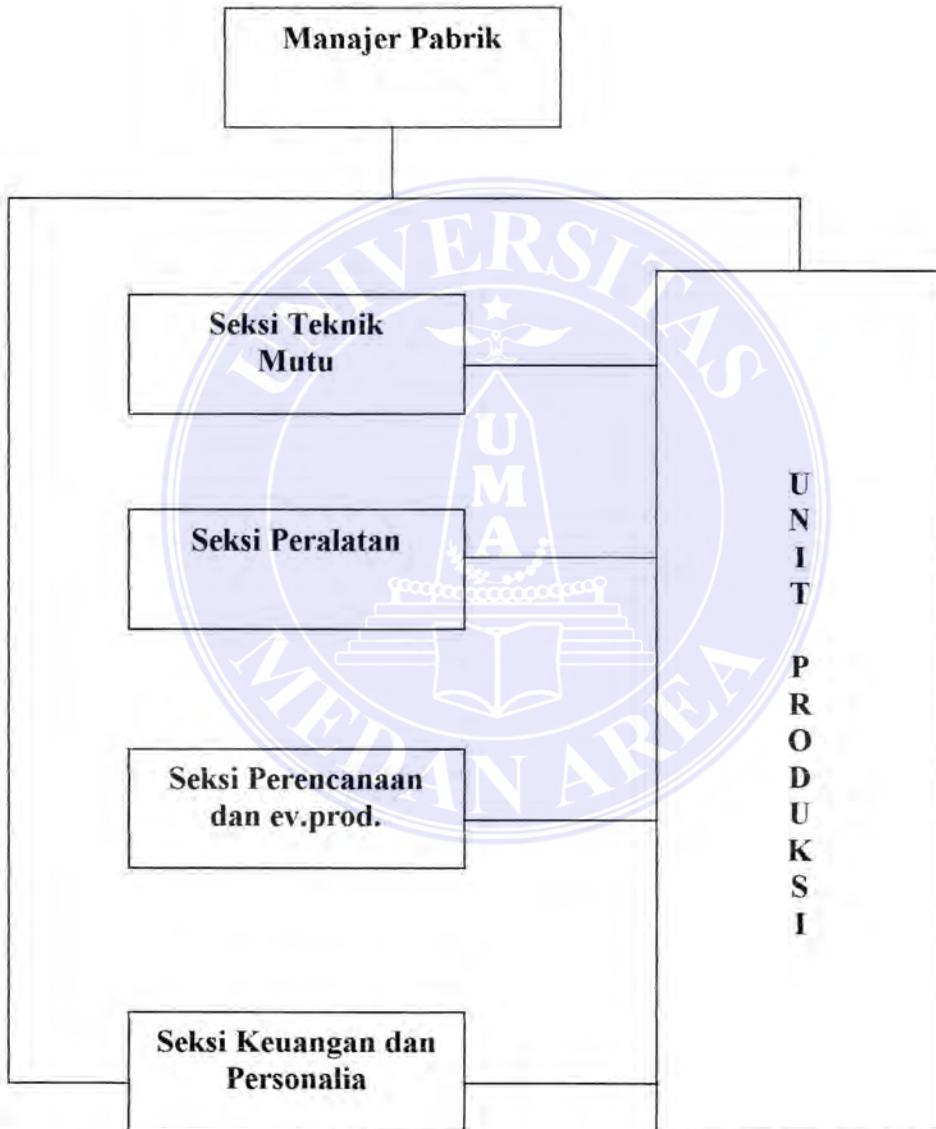
Dalam menjalankan kegiatan perusahaan diperlukan suatu Struktur Organisasi serta uraian tugas yang jelas dari setiap orang yang terlibat dalam organisasi tersebut. Struktur Organisasi memberikan gambaran tentang posisi dan hubungan kerjasama antar setiap unit kerja yang ada pada setiap perusahaan. Masing – masing unit kerja tersebut mempunyai pada Pabrik Produk Beton Sumut yang mempunyai tujuan untuk memperoleh keuntungan maksimum dengan menciptakan suasana dan mutu kerja yang optimal sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan karyawan dan kelangsungan kegiatan perusahaan. Struktur organisasi ini merupakan kerangka dasar yang menggambarkan pembagian pelaksanaan kegiatan organisasi sebagai bagian dari badan usaha tersebut.

Unsur organisasi Pabrik Produk Beton Sumatera Utara terdiri dari :

- a. Pimpinan Pabrik : Manajer Pabrik
- b. Seksi Pabrik : - Seksi Teknik Mutu
  - Seksi Perencanaan dan Evaluasi Produksi
  - Seksi Peralatan
  - Seksi Keuangan dan Personalia

c. Unit Produksi

Berdasarkan Pembagian tugas, wewenang dan tanggung jawab maka Struktur Organisasi di PT. WIKA Beton Pabrik Produk Beton Sumatera Utara adalah berbentuk matrik seperti pada gambar 2.1 halaman berikut ini.



Gambar I.1 :

**Struktur Organisasi P.T. Wijaya karya Beton PPB SUMUT**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 15/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)15/12/23

### **1.5. Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab Jabatan**

Dalam rangka pengolahan produk beton dan semakin meningkatnya kegiatan produksi di pabrik serta meningkatkan volume dan ragam produk beton maka dipandang perlu untuk memisahkan pengelolaan fungsi – fungsi yang ada didalam Struktur Organisasi Pabrik.

Adapun fungsi utama dan tanggung jawab masing – masing fungsi yang terdapat pada PT. Wijaya Karya sebagai berikut :

#### **A.Fungsi Utama Manajer Pabrik**

1. Pabrik Produk Beton Sumatera Utara merupakan pelaksanaan pengelolaan usaha yang mempunyai fungsi utama yaitu mengelola kegiatan produksi, melaksanakan pengendalian mutu dan produktivitas, melaksanakan perencanaan dan evaluasi produksi, melaksanakan administrasi dan keuangan pabrik untuk menghasilkan produk secara efisien dan efektif untuk memperoleh harga produksi pabrik yang bersaing.
2. Pabrik Produk Beton Sumatera Utara dipimpin seorang Manajer Pabrik yang diangkat oleh Direksi atau Pejabat yang diberi wewenang untuk itu dan bertanggung jawab langsung kepada Manajer Produksi yang diberi tugas untuk itu.
3. Manajer pabrik Produk Beton Sumatera Utara, sesuai dengan fungsinya mempunyai tanggung jawab atas :
  - a) Terlaksananya peran sebagai “Plant Representatif”.
  - b) Tercapainya sasaran produksi di bawah tanggung jawabnya secara efisien dan efektif sesuai dengan rencana produksi dan penjualan yang ditetapkan perusahaan.
  - c) Terlaksananya pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya yang menjadi tanggung jawabnya secara efisien dan efektif

- d) Terlaksananya upaya peningkatan kemampuan sumber daya manusia dalam bidang manajemen dan atau teknis yang meliputi keahlian dan keterampilan sesuai lingkup tugasnya.
  - e) Terlaksananya peningkatan kemampuan sumber daya manusia dalam bidang Manajemen atau teknis yang meliputi keahlian dan keterampilan sesuai lingkup tugasnya.
  - f) Terlaksananya kegiatan administrasi dan keuangan serta personalia dan umum pabrik yang menjadi tanggung jawabnya secara tertib.
  - g) Terlaksananya pembinaan hubungan baik antara pabrik dengan lingkungan sekitarnya.
  - h) Terlaksananya penerapan sistem Manajemen ISO 9000 dan sistem Manajemen mutu lainnya yang dikembangkan perusahaan.
4. Manajer Pabrik membawahi :
- a. Kepala Seksi Teknik Mutu.
  - b. Kepala Seksi Perencanaan dan Evaluasi Produksi.
  - c. Kepala Seksi Peralatan
  - e. Kepala Seksi Keuangan dan Personalia.
  - f. Kepala Unit Produksi.

## **B. Fungsi Utama Seksi Teknik Mutu**

1. Seksi Teknik Mutu mempunyai fungsi utama sebagai penanggung jawab langsung pelaksanaan pengendalian aspek teknis dalam rangka pencapaian tingkat efisiensi dan efektifitas produksi di pabrik.
2. Seksi Teknik Mutu dipimpin oleh seorang Kepala Seksi yang diangkat oleh Direksi atau Pejabat yang diberi wewenang untuk itu dan bertanggung jawab langsung kepada Manajer Pabrik.
3. Kepala Seksi Teknik Mutu sesuai dengan fungsi utama mempunyai tanggung jawab atas :

- a. Tersusunnya rencana teknis guna tercapainya sasaran produksi, sesuai persyaratan teknis di dalam dokumen kontrak.
- b. Tercapainya pencapaian tingkat efektifitas pemanfaatan sumber daya di Pabrik melalui optimalisasi desain dan metode produksi.
- c. Tersedianya dokumentasi dan acuan teknis yang menyangkut produk yang dihasilkan di pabrik.
- d. Terlaksananya dukungan dan pelayanan jasa rekayasa yang diperlukan organ terkait di pabrik dan wilayah penjualan dalam rangka pengupayaan percepatan penyelesaian proses produksi dan distribusi.
- e. Terlaksananya penerapan Sistem Manajemen Mutu ISO 9000 dan sistem Manajemen mutu lainnya yang dikembangkan Perusahaan.
- f. Terlaksananya penelitian terhadap metode produksi / peralatan yang digunakan serta rekomendasi perbaikan / perbaikan sistem produksi / peralatan sehingga dapat di capai standard kualitas dan standard proses yang efisien dan efektif.
- g. Terlaksananya pembinaan bawahan yang menjadi tanggung jawabnya sesuai dengan hal – hal perkembangan perusahaan.
- h. Tercapainya sasaran mutu produk sesuai dengan persyaratan dokumen kontrak yang telah disepakati oleh pelanggan dan perusahaan.
- i. Tersedianya produk di pabrik dan pelaksanaan evaluasinya serta pengkajian penyebab – penyebab dari masalah mutu yang muncul dan merekomendasikan aspek – aspek yang perlu ditingkatkan mutunya.
- j. Terlaksananya pengujian standard yang dihasilkan oleh Gugus Kendali Mutu di pabrik dan merekomendasikan hasil pengujian tersebut sebagai standard produk / proses bahan baku dalam lingkup Perusahaan.
- k. Tersusunnya rencana dan pelaksanaan audit mutu internal.
- l. Tersusunnya rencana pengawasan dan pengujian berupa prosedur, sistem dan pedoman lingkup pabrik antara lain meliputi :

- Menetapkan titik kendali mutu.
  - Merumuskan kegiatan – kegiatan yang perlu dilakukan pada saat pengendalian.
  - Merumuskan kriteria kendali mutu.
  - Merumuskan sistem pendokumentasiannya / sistem informasi.
  - Merumuskan alat kendali mutu yang digunakan.
- m. Terselenggaranya pengawasan dan pengujian mulai dari bahan baku masuk, proses produksi sampai dengan produk siap di distribusi kepada pelanggan.
- n. Terlaksananya hasil mutu lebih bagi perusahaan dalam setiap kegiatan proses produksi.
- o. Tersedianya rancangan alat bantu untuk pengendalian mutu.
- p. Terselenggaranya kalibrasi alat yang digunakan dipabrik.

### **C. Fungsi Utama Seksi Perencanaan dan evaluasi Produksi.**

1. Seksi Perencanaan dan evaluasi Produksi mempunyai fungsi utama yaitu sebagai penanggung jawab langsung penyusunan rencana dan evaluasi produksi serta terjaminnya ketepatan penyelesaian produksi sesuai jadwal produksi dalam rangka menjaga kepuasan pelanggan.
2. Seksi Perencanaan dan Evaluasi Produksi Pabrik dipimpin oleh seorang Kepala Seksi Perencanaan dan Evaluasi Produksi yang diangkat oleh Direksi atau pejabat yang diberi wewenang untuk itu dan bertanggung jawab langsung kepada Manajer Pabrik.
3. Kepala Seksi Perencanaan dan Evaluasi Produksi sesuai dengan fungsi utamanya bertanggung jawab atas :
  - a) Tersusunnya rencana produksi dan kebutuhan sumber daya yang dibutuhkan untuk proses produksi beserta anggaran biayanya.

- b) Terselenggaranya pemantauan dan evaluasi produksi dalam rangka menjaga tingkat produktifitas yang optimal dan jadwal penyerahan produksi yang ditetapkan.
- c) Terlaksananya pengelolaan tertib organisasi produksi pabrik.
- d) Tersusunnya laporan produksi yang akurat secara berkala beserta evaluasinya sesuai ketentuan yang berlaku.
- e) Terlaksananya tertib administrasi dalam lingkup tugas.
- f) Terlaksananya penerapan Sistem Manajemen Mutu ISO 9000 dan sistem Manajemen mutu lainnya yang dikembangkan Perusahaan.
- g) Terlaksananya pembinaan bawahan yang menjadi tanggung jawabnya sesuai dengan dengan arah perkembangan perusahaan.

#### **D. Fungsi Utama Seksi Peralatan.**

1. Seksi Peralatan mempunyai fungsi utama sebaga penanggung jawab langsung pelaksanaan dan evaluasi penyediaan suku cadang dan peralatan beserta pengoperasian dan pemeliharaan dalam rangka pencapaian efisiensi dan efektifitas produksi.
2. Seksi peralatan dipimpin oleh kepala seksi peralatan yang diangkat oleh Direksi atau Pejabat yang diberi wewenang untuk itu dan bertanggung jawab langsung kepada Manajer Pabrik.
3. Kepala Seksi Peralatan sesuai dengan fungsi utamanya mempunyai tanggung jawab atas :
  - a) Tersusunnya rencana produksi dan kebutuhan sumber daya yang dibutuhkan untuk produksi beserta anggaran biayanya.
  - b) Terselenggaranya pemantauan dan evaluasi produksi dalam rangka menjaga tingkat produktifitas yang optimal dan jadwal penyerahan produksi yang ditetapkan.
  - c) Terlaksananya pengelolaan tertib administrasi produksi di pabrik.

- d) Tersusunnya laporan produksi yang akurat secara berkala beserta evaluasinya sesuai ketentuan yang berlaku.
- e) Terlaksannya tertib administrasi dalam lingkup tugasnya.
- f) Terlaksannya penerapan Sistem Manajemen Mutu ISO 9000 dan sistem Manajemen mutu lainnya yang dikembangkan Perusahaan.
- g) Terlaksananya pembinaan bawahan yang menjadi tanggung jawabnya sesuai dengan dengan arah perkembangan perusahaan.

#### **E. Fungsi Utama Seksi Keuangan dan Personalia.**

1. Seksi Keuangan dan Personalia mempunyai fungsi utama sebagai penanggung jawab langsung pengelolaan aspek keuangan, akuntansi, personalia, kegiatan sekretariat dan rumah tangga di pabrik dalam rangka pencapaian efisiensi dan efektifitas produksi.
2. Seksi Keuangan dan personalia di pimpin oleh seorang Kepala seksi keuangan dan personalia yang diangkat oleh Direksi atau Pejabat yang diberi wewenang untuk itu dan bertanggung jawab langsung kepada Manajer Pabrik.
3. Kepala Seksi Keuangan dan Personalia sesuai dengan fungsi utamanya mempunyai tanggung jawab atas :
  - a. Menyusun terselenggaranya anggaran secara terpadu guna tercapainya sasaran produksi.
  - b. Tercapainya suatu tingkat efisiensi dan efektifitas seluruh pemanfaatan dan di pabrik.
  - c. Tersedianya semua informasi keuangan, akuntansi sekretariat dan rumah tangga pabrik yang akurat bagi kepentingan pabrik dan Perusahaan.
  - d. Terlaksananya pengupayaan penerapan fungsi keuangan, akuntansi, perpajakan, personalia, kesekretariatan, sistem informasi di pabrik secara tertib.

- e. Tersajinya laporan keuangan pabrik secara berkala sesuai ketentuan Perusahaan.
- f. Terlaksananya pengadaan material pabrik secara berkala sesuai ketentuan perusahaan dalam batas lingkup tugasnya.
- g. Terlaksananya penerapan Sistem Manajemen Mutu ISO 9000 dan sistem Manajemen lainnya yang dikembangkan perusahaan.
- h. Terlaksananya pembinaan bawahan yang menjadi tanggung jawabnya sesuai dengan arah perkembangan perusahaan.

#### **F. Fungsi Utama Unit Produksi.**

1. Unit Produksi mempunyai fungsi utama yaitu sebagai penanggung jawab langsung perencanaan, pelaksanaan dan penyeliaan proses produksi di pabrik dalam rangka pencapaian tingkat efisiensi dan efektifitas produksi di pabrik.
2. Unit Produksi di pimpin oleh seorang atau beberapa kepala unit produksi yang diangkat oleh Direksi atau Pejabat yang diberi wewenang untuk itu dan bertanggung jawab langsung kepada Manajer Pabrik.
3. Kepala unit produksi sesuai dengan fungsinya mempunyai tanggung jawab atas :
  - a. Tersusunnya perencanaan jadwal produksi detail dan kebutuhan sumber daya untuk keperluan jalur produksi guna tercapainya sasaran produksi.
  - b. Terkelolanya jalur produksi dalam melaksanakan produksi sesuai jadwal dan mutu yang ditetapkan.
  - c. Terlaksananya penyeliaan setiap tahapan produksi serta hasil produksi supaya tetap terjaga syarat – syarat teknis yang telah ditetapkan.
  - d. Tercapainya tingkat efisiensi dan efektifitas pengelolaan sumber daya yang menjadi tanggung jawabnya.

- e. Terkendalinya proses produksi dalam rangka menjaga tingkat keselamatan dan kesehatan kerja.
  - f. Tersusunnya laporan produksi yang akurat secara berkala.
  - g. Terlaksananya penerapan Sistem Manajemen Mutu ISO 9000 dan sistem Manajemen mutu lainnya yang dikembangkan Perusahaan.
  - h. Terlaksananya pembinaan bawahan yang menjadi tanggung jawabnya sesuai dengan arah dan perkembangan perusahaan.
4. Sesuai dengan keperluannya unit produksi bisa dijabat oleh lebih dari 1 (satu) orang.
  5. Kepala Unit Produksi membawahi kepala shift.
  6. Kepala shift produksi sesuai fungsi utamanya mempunyai tanggung jawab atas :
    - a. Terkelolanya regu produksi dalam melaksanakan produksi sesuai dengan jadwal dan mutu yang ditetapkan.
    - b. Terlaksananya penyeliaan setiap tahapan produksi serta hasil produksi supaya tetap terjaga syarat – syarat teknis yang telah ditetapkan
    - c. Tercapainya tingkat efisiensi dan efektifitas pengelolaan sumber daya yang menjadi tanggung jawabnya.
    - d. Terkendalinya proses produksi dalam rangka menjaga tingkat keselamatan dan kesehatan kerja.
    - e. Tersusunnya laporan produksi yang akurat secara berkala sesuai lingkup tugasnya.
    - f. Terlaksananya penerapan Sistem Manajemen Mutu ISO 9000 dan sistem manajemen lainnya yang dikembangkan perusahaan sesuai lingkup tugasnya.
    - g. Terlaksananya pembinaan bawahan yang menjadi tanggung jawabnya sesuai dengan arah perkembangan perusahaan.
  7. Sesuai dengan keperluannya shift produksi bisa saja dijabat lebih dari 1 (satu) orang.

## I.6. Tenaga Kerja

Tenaga kerja pada PT. WIJAYA KARYA BETON terdiri dari :

1. Pegawai pusat WIKA adalah pegawai PT. Wijaya karya yang diperbantukan pada PT. Wika Beton.
2. Pegawai Bulanan Tetap (PBL-T) PT. Wika Beton

Adapun Perincian tenaga kerja pada PT. WIKA sampai bulan Mei 2002 adalah sebagai berikut :

- a. Pegawai Pusat WIKA : 8 orang  
 b. Pegawai Bulanan (PBL-T) : 126 orang  
 Total : 134 orang

Adapun perincian jumlah tenaga kerja pada tiap – tiap bagian dapat dilihat pada daftar tenaga kerjaberikut ini :

No	Bagian Kerja	Peg.PT.WIKA	Peg. PBL-T
1	Pimpinan Pabrik	1	0
2	Seksi Keuangan & Personalia	2	17
3	Seksi Perenc. & Eval. Pabrik	1	15
4	Seksi Teknik Mutu	1	11
5	Seksi Peralatan	2	19
6	Unit Produksi	1	64
Total Tenaga Kerja		8	126

## **L.7. Mesin – mesin dan Peralatan yang Digunakan di PT Wijaya Karya Beton**

Spesifikasi mesin-mesin dan peralatan yang digunakan untuk proses pembuatan produk tiang listrik dan tiang pancang beton pratekan sentrifugal ini dapat dilihat pada tabel V.1, Tabel V.2, Tabel V.3 dan Tabel V.4. Adapun fungsi dari mesin atau peralatan tersebut adalah sebagai berikut:

### **A. Mesin dan Peralatan produksi**

#### **1. Pan Mixer**

Untuk mencampur atau mengaduk bahan baku / material seperti agregatkasar, agregat halus, semen dan air.

#### **2. Hopper + Rel Gerak**

Untuk memindahkan adukan beton dari molen ke cetakan.

#### **3. Brake Motor**

Untuk menggerakkan Hopper.

#### **4. Spinning Machine + Panel**

Untuk memutar cetakan agar adukan beton didalam cetakan menjadi padat.

#### **5. Motor Spinning**

Untuk menggerakkan Mesin Spinning.

#### **6. Chain Hoist**

Untuk memindahkan cetakan dengan menggunakan rantai.

#### **7. Wire Rope Hoist**

Untuk memindahkan cetakan dengan menggunakan sling.

#### **8. Brake Motor Trolley**

Untuk menggerakkan trolley.

#### **9. End Carriage**

Untuk menggerakkan Portal Crane.

#### **10. Trolley**

Untuk mengangkut cetakan dari suatu daerah kerja ke daerah kerja berikutnya.

#### **11. Compressor**

Untuk mendapatkan kekuatan angin di dalam pengoperasian infact tool.

## 12. Mesin Stressing

Untuk menarik atau memberikan tegangan pada PC Wire, baik pada stressing awal dan akhir, sehingga PC Wire tidak merusut.

## 13. Steam Boiler

Untuk mendapatkan uap panas pada proses perawatan uap (steam curing).

## 14. Softener

Untuk menyaring air dari zat – zat yang dapat merusak steam boiler.

## 15. Genset + Panel Induk

Untuk mendapatkan arus listrik pengganti bila arus listrik dari PLN tiba – tiba putus.

## 16. Portal Crane

Untuk memindahkan produk jadi di daerah Stock Yard.

## 17. Tangki Solar

Untuk tempat bahan bakar dari genset dan steam boiler.

## 18. Submer Suble Pump

Untuk memompa air dari dalam tanah.

## 19. Tower + Tangki Air

Merupakan menara tempat menampung air yang akan digunakan pada steam boiler.

## 20. Lifting Beam

Merupakan tempat gantungan dari rantai atau sling pada hoist.

## 21. Vibrator

Merupakan penggetar pada mesin hopper agar adukan beton dapat jatuh ke dalam cetakan pada waktu pengecoran, sehingga beton tidak sempat mengeras.

## B. Mesin dan Peralatan Pada Work Shop

### 1. Mesin Las

Untuk melas atau menyambung.

## 2. Mesin Spiral

Untuk membentuk kawat spiral sesuai dengan tipe yang dibutuhkan.

## 3. Mesin Heading

Untuk membentuk heading pada PC Wire agar mentok atau tidak lolos pada waktu di-stressing.

**Tabel I – 1**  
**Daftar Induk Peralatan Plan I Tahun 2002**

No.	Jenis Alat	Merek	Kapasitas	Jumlah
1	Mesin Stressing	Centricon	150 Ton	2
2	Stressing Simultan	-	300 Ton	1
3	Chaine Hoist	Demag	2 Ton	4
4	Wire Rope Hoist	Demag	8 Ton	6
5	Wire Rope Hoist	Demag	5 Ton	2
6	Wire Rope Hoist	Hitachi	3 Ton	1
7	End Carriage	Demag	0,8 KW	3
8	End Carriage	Sthall	0,8 KW	1
9	Motor Trolley	Lerroy Somer	7,5 HP	8
10	Beton Mollen	Winget	3000 Liter	1
11	Pan Mixer	Seam Italy	5000 Liter	1
12	Hopper	Centricon	0,6 M	1
13	Spinning	Wika	15 Mtr	1
14	Generator Set	Mercedes	150 KVA	1
15	Generator Set	Mercedes	100 KVA	1
16	Kompressor	Ingersol Rand	11 KW	1

**Tabel I – 2**  
**Daftar Induk Peralatan Plan II Tahun 2002**

No.	Jenis Alat	Merek	Kapasitas	Jumlah
1	Mesin Stressing	Centricon	150 Ton	2
2	Chaine Hoist	Demag	2 Ton	2
3	Wire Rope Hoist	Demag	3,2 Ton	2
4	Wire Rope Hoist	Demag	8 Ton	5
5	Wire Rope Hoist	Demag	5 Ton	2
6	End Carriage	Sthall	0,8 Ton	1
7	End Carriage	Demag	0,8 Ton	1

8	Motor Trolley	Tecco	3 HP	1
9	Motor Trolley	Lerroy Somer	7,5 HP	1
10	Motor Trolley	Tecco	7,5 HP	2
11	Motor Trolley	Flender Himmer	7,5 HP	2
12	Hopper	Centricon	7,5 HP	1
13	Mesin Spinning	Delta Mas	0,6 Mtr	1
14	Boiler	Taycheng	15 Mtr	1
15	Boiler	Taycheng	1200 kg/cm	1
16	Kompresor	Ingersol Rand	11 KW	3

**Tabel I – 3**  
**Daftar Induk Peralatan Plan III – Tahun 2002**

No.	Jenis Alat	Merek	Kapasitas	Jumlah
1	Wire Rope Hoist	Demag	5 Ton	3
2	Wire Rope Hoist	Demag	8 Ton	2
3	Chaine Hoist	Demag	2,5 Ton	4
4	End Carriage	Sthall	0,8 Ton	1
5	End Carriage	Demag	0,8Ton	2
6	Motor Trolley	Tecco	7,5Ton	1
7	Motor Trolley	Lerroy Somer	7,5 Ton	1
8	Motor Trolley	Tecco	3 HP	2
9	Motor Trolley	Flender Himmer	7,5 HP	1
10	Hopper	Centricon	0,6 HP	1
11	Beton Mollen	Winget	3000 HP	1
12	Kompresor	Ingersol Rand	11 HP	1
13	Stressing Single	Miba	150 Mtr	2

**Tabel I – 4**  
**Daftar Induk Peralatan Luar Plan – Tahun 2002**

No.	Jenis Alat	Merek	Kapasitas	Jumlah
1	Stressing Simultan	Enerpac	50 Ton	2
2	Motor Trolley	Tecco	3 Ton	1
3	Motor Trolley	Leroy Summer	7,5 Ton	1
4	Mesin Heading	Jepang	7-9 mm	4
5	Wire Rope Hoist	Hitachi	3 Ton	1
6	Chaine Hoist	Demag	2 Ton	1
7	End Carriage	Hitachi	3 HP	1
8	Mesin Bor Duduk	Rongfu	-	1
9	Internal Vibratot	Honda	5 HP	2

10	External Vibrator	Exem	-	3
11	Forklift	Mitsubishi	3 Ton	1
12	Wheloder	Caterpillar	-	1
13	Motor Spinning	E. Faurdaaf	38 KW	1
14	Motor Spinning	E. Faurdaaf	35 KN	1
15	Mesin Test kubus	Enerpac	2000 KN	1
16	Wire Rope Hoist	Hitachi	3 Ton	2
17	Genset Las	Yanmar	15,5 HP	3
18	Mesin Heading	Jepang	-	2
19	Mesin Ulir	Centricon	7-9 mm	1
20	Mesin Spiral	Lokal	3 HP	1
21	Mesin Spiral	Centricon	3 HP	1

### 1.8. Latar Belakang Pemilihan Judul

Dalam memproduksi suatu produk diperlukan mesin dan peralatan yang mendukung pelaksanaan proses produksi. Tentu saja dalam pengoperasian mesin / peralatan tidak dapat digunakan terus menerus karena setiap mesin / peralatan mempunyai batas umur tertentu. Walaupun tetap digunakan maka mesin tersebut kemungkinan kurang ekonomis akibat meningkatnya harga pemeliharaan / perbaikan.

Pada waktu tertentu, mesin atau peralatan yang lama harus diganti agar proses produksi bisa lebih banyak dan lebih efektif. Untuk itu umur ekonomis peralatan ini harus diteliti sehingga biaya produksi bisa ditekan dan hasil produksinya pun bisa lebih banyak.

### 1.9. Pentingnya Pemecahan Masalah

Analisa umur ekonomis mesin / peralatan ini merupakan persiapan dalam penentuan peremajaan peralatan berdasarkan analisa biaya yang telah ataupun yang akan dikeluarkan. Tujuannya agar dapat dihindarkan pemborosan dana yang lebih besar sebagai konsekuensi waktu peremajaan yang tidak tepat. Studi ini juga merupakan salah satu alat pengambil keputusan maupun kebijaksanaan dalam hal penggantian mesin / peralatan bagi pimpinan perusahaan.

### **I.10. Batasan Masalah.**

Batasan masalah yang diambil adalah:

1. Objek pengamatan adalah mesin / peralatan yang paling berperan dalam proses produksi dan apabila terjadi kerusakan akan menghambat kegiatan stasiun lainnya. Mesin / peralatan yang dibahas pada studi ini adalah mesin Pan Mixer yang dipakai dalam proses pembuatan campuran beton sebagai material utama pembuatan produk, dan mesin Spinning yang berfungsi untuk memadatkan beton dengan sistem sentrifugal.
2. Cara penggunaan, perawatan dan pelaksanaan yang dilakukan sehingga dapat mengakibatkan berbagai kerusakan pada mesin / peralatan merupakan di luar pembatasan studi.

### **I.11. Metodologi Pemecahan Masalah**

Adapun metodologi pemecahan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Pengamatan langsung terhadap objek penelitian.
2. Melakukan wawancara dengan pihak-pihak yang dapat memberikan informasi yang diperlukan untuk membantu dalam pemecahan masalah.
3. Melakukan pencatatan terhadap data tugas khusus yaitu data biaya, data mesin dan data tenaga kerja.
4. Konsultasi dengan dosen pembimbing.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

Sebuah peralatan tidak mempunyai umur ekonomis dari pembawaan (Natural). Alternatif satu – satunya untuk mengetahui umur peralatan adalah melalui penyelidikan. Dari penyelidikan tersebut bisa diketahui umur ekonomis sebuah peralatan dengan analisis dan perhitungan.

Dalam menganalisa umur ekonomis peralatan yang digunakan di PT. WIJAYA KARYA BETON, perlu di pelajari landasan – landasan teori yang diperlukan dalam menganalisa umur peralatan tersebut. Pertama – pertama yang perlu diketahui adalah pengertian dari umur ekonomis faktor – faktor yang berperan dalam analisis umur ekonomis peralatan serta teori – teori atau metode yang digunakan dalam pemecahan masalah.

#### 2.1. Pengertian Umur Ekonomis

Ada beberapa pendapat mengenai pengertian Umur ekonomis pendapat – pendapat tersebut antara lain :

“Ir. Dadan Kurniawan Harun” , menyatakan bahwa umur ekonomis adalah priode waktu yang didefinisikan sebagai umur ( priode ) dimana Net Annual Worth Of Cost ( Nilai Tahunan bersih untuk biaya – biaya ) adalah minimal.

“Der Garmo and Canada” , Menyatakan bahwa umur ekonomis adalah jangka waktu dapat dipergunakan dan dioperasikan dalam keadaan menguntungkan.

“Eugine L. Grant, W. Grant Ireson dan Richard S. LeavenWorth” , berpendapat bahwa umur ekonomis adalah : jangka waktu penggunaan ekonomis dimana biaya mempunyai harga terendah.

Dari ketiga pendapat tersebut di atas dapat kita ambil kesimpulan bahwa umur ekonomis adalah. Jangka waktu dimana suatu peralatan mempunyai biaya tahunan paling rendah.

Dalam melaksanakan analisa umur ekonomis peralatan ada dua metode yang sering digunakan sebagai pedoman dalam menganalisa umur ekonomis peralatan, metode tersebut adalah :

### 1. Metode keuntungan tahunan rata – rata.

Pada metode ini dihitung keuntungan pemakaian peralatan setiap tahun. Keuntungan pada satu tahun tertentu adalah selisih antara pendapatan kotor dengan total biaya peralatan pada tahun tersebut. Umur ekonomis peralatan diperoleh dari keuntungan tahunan yang paling besar (maksimum).

Untuk menghitung keuntungan tahunan digunakan persamaan :

$$Aw = R - E - CR.$$

Dimana : Aw = Keuntungan tahunan

R = Penerimaan

E = Pengeluaran

Cr = Capital Recovery.

Metode ini sulit diterapkan karena harus diketahui jumlah penerimaan untuk suatu peralatan.

## 2. Metode Biaya Tahunan Rata – Rata.

Metode ini dihitung berdasarkan total biaya tahunan ekuivalen ( TEAC). Setiap biaya dihitung ekuivalensinya untuk tiap umur pemakaian peralatan dengan memperhatikan tingkat bunga uang.

Umur ekonomis dicapai pada saat total biaya tahunan mencapai keadaan ekuivalensi yang paling rendah (minimum).

Untuk menghitung total biaya tahunan dapat dipergunakan persamaan sebagai berikut :

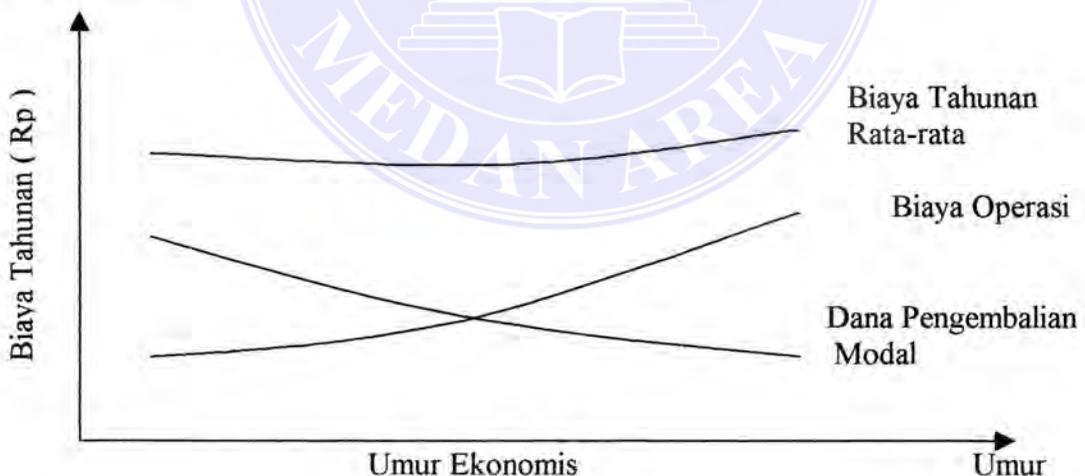
$$TEAC = CR + EAOC.$$

Dimana: TEAC = Total Ekuivalen Annual Cost

CR = Capital Recovery

EAOC = Ekuivalen Annual Operating Cost

Metode biaya tahunan rata – rata dapat dilihat pada Gambar berikut :



Grafik 2.1. Hubungan antara Biaya Operasi dan Dana Pengembalian Modal dengan Umur Peralatan

Dari gambar tersebut terlihat bahwa dana pengembalian modal cenderung menurun sejalan dengan umur peralatan sedangkan biaya operasi cenderung semakin meningkat dengan bertambahnya umur peralatan.

Dalam menganalisa umur ekonomis peralatan faktor yang berperan adalah biaya tahunan rata – rata pemakaian peralatan mesin. Dalam hal ini biaya – biaya yang dimasukkan untuk menentukan umur ekonomis peralatan dapat di bagi 2 kelompok yaitu :

- Recuring Cost

Recuring Cost adalah biaya – biaya yang terus timbul selama peralatan atau mesin tersebut di operasikan.

Yang termasuk dalam Recuring Cost adalah : Biaya pemeliharaan, biaya upah, biaya energi listrik dan biaya lain yang termasuk dalam komponen biaya operasi.

- Non Recuring Cost.

Non Recuring Cost adalah : Biaya – biaya yang dikeluarkan sekali saja selama peralatan atau mesin di operasikan.

Biaya ini terdiri dari. Biaya pembelian, biaya pemasangan dan biaya lain – lain selama pemasangan mesin/peralatan.

Kalau kita uraikan maka kedua kelompok biaya tersebut terdiri dari :

### 2. 1. 1. Investasi.

Perusahaan melakukan investasi dengan alasan yang berbeda-beda. Bagi beberapa perusahaan, aktivitas investasi merupakan unsur penting dari operasi perusahaan, dan penilaian kinerja perusahaan mungkin sebagian besar, atau seluruhnya bergantung pada hasil yang dilaporkan mengenai aktivitas ini. Beberapa perusahaan melakukan investasi sebagai cara untuk menempatkan kelebihan dana dan beberapa perusahaan lain melakukan perdagangan investasi untuk mempererat hubungan bisnis atau memperoleh suatu keuntungan perdagangan.

Terdapat beberapa jenis investasi yang dapat dibuktikan dengan sertifikat atau dokumen lain yang serupa. Hakekat suatu investasi dapat berupa hutang, selain hutang jangka pendek atau hutang dagang, atau instrumen ekuitas. Pada umumnya investasi memiliki hak finansial, sebagian berwujud seperti investasi tanah, bangunan, peralatan, atau komoditi lain.

Sedangkan pengertian investasi peralatan adalah : biaya pembelian mesin/peralatan dan pemasangan mesin sampai mesin tersebut dapat dioperasikan.

### 2. 1. 2. Depresiasi ( Penyusutan )

Depresiasi adalah Pengurangan nilai investasi suatu mesin/peralatan setelah melalui priode waktu tertentu. Penyusutan ini perlu dihitung untuk mengetahui besarnya dana yang harus disediakan ( disisihkan ) sebagai pengganti bila umur ekonomis mesin / peralatan telah selesai.

Dalam menghitung besarnya dan untuk penyusutan perlu diperhatikan beberapa faktor antara lain :

1. Harga awal mesin / peralatan.

Yang dimaksud dengan harga awal mesin / peralatan adalah biaya total yang meliputi harga pembelian ditambah dengan biaya pemasangan sampai mesin atau peralatan tersebut siap dioperasikan.

2. Umur Mesin/Peralatan.

Umur mesin/peralatan adalah lamanya peralatan dapat digunakan. Umur mesin/peralatan ditentukan dengan cara penaksiran karena umur yang sebenarnya sukar untuk diketahui. Umur mesin / peralatan ini terbatas oleh karena kemampuan mesin/peralatan semakin menurun.

3. Nilai Akhir Mesin/Peralatan

Yang dimaksud dengan nilai akhir mesin/peralatan adalah perkiraan harga jual mesin/peralatan pada akhir pemakaian mesin tersebut.

Beberapa metode penyusutan yang dikenal yaitu :

1. Metode garis lurus ( Straight Line Method ).

Pada metode ini besarnya dana depresiasi adalah berbanding langsung dengan umur mesin/peralatan. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$D = \frac{(P - L)}{N}$$

Dimana : D = Depresiasi tahunan

$P$  = Harga Awal Mesin/Peralatan

$L$  = Harga Akhir Mesin/Peralatan

$N$  = Umur Mesin/Peralatan

Besarnya nilai buku ( book value ) pada tahun ke-x adalah :

$$BV_x = P - x \cdot d$$

## 2. Metode jumlah digit ( Sum of Years Digit Method).

Metode ini merupakan metode penyusutan dengan penjumlahan tahun. Dimana laju penyusutan untuk setiap tahun menurun.

Perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$D_n = \frac{2(n - N + 1)(P - L)}{n(n + 1)}$$

Dimana:

$D_n$  = Depresiasi Tahunan

$P$  = Harga awal mesin/peralatan

$n$  = Umur Peralatan

$N$  = Umur tahun pakai ke  $N$ .

## 3. Metode persentase tetap ( Declining Balance Method )

Metode persentase tetap adalah perbandingan nilai depresiasi setiap tahun terhadap nilai buku pada awal tahun, adalah konstan sepanjang umurnya.

Besarnya depresiasi untuk tahun pertama adalah :

$$d_1 = P \cdot K$$

Besarnya depresiasi pada tahun ke - x adalah :

$$d_x = (BV_x - 1) K$$

Harga akhir pada umur x tahun.

$$L_n = P (1 - K)^n$$

Book Value pada tahun ke n

$$\begin{aligned} BV_x &= P (1 - K)^x \\ &= P \cdot (F/P)^{x/n} \end{aligned}$$

Rate Depresiasi

$$\begin{aligned} K &= 1 - \sqrt[n]{\frac{BV_x}{P}} \\ &= 1 - \sqrt[n]{\frac{F}{P}} \end{aligned}$$

Dimana :

- n = Umur berguna peralatan dalam tahun
- P = Harga awal mesin / peralatan
- B = Depresiasi Tahunan

#### 4. Metode Sinking Fund ( The Sinking Fund Method )

Pada metode ini dana yang di depresiasikan pada tahun pertama lebih kecil dari tahun berikutnya perhitungan dilakukan dengan persamaan berikut :

$$D = (P-L) (A/F \cdot i \% \cdot n)$$

dimana : d = Depresiasi tahunan

P = Harga awal mesin/peralatan

L = Harga akhir mesin/peralatan.

(A/F, i %, n) = Sinking Fund Factor

$n$  = Umur mesin/peralatan

$i$  = Suku bunga uang

#### 5. Metode Jam kerja ( The Service Out Put Methode )

Yang lebih populer dalam metode ini adalah metode jam mesin/peralatan metode ini jarang digunakan dalam dunia Industri.

#### 6. Dana Pengembalian Modal ( Capital Recovery Cost )

Dana Pengembalian modal merupakan dana yang disisihkan setiap tahun di tambah dengan harga akhir mesin/peralatan.

Besarnya dana pengembalian modal ini dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$CR = (P-L) (A/P. i \% .n) + LI$$

Dimana CR = Capital Recovery Cost

P = Harga awal peralatan

L = Harga akhir Peralatan

$(A/P.i\%.n)$  = Capital Recovery Factor

$n$  = Umur peralatan

$i$  = Suku Bunga Uang

### 2. 1. 3. Biaya perawatan

Biaya perawatan adalah biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan perawatan.

Biaya perawatan cenderung naik dengan bertambahnya umur mesin/peralatan. Biaya-biaya yang termasuk dalam biaya perawatan adalah :

1. Biaya penggantian suku cadang.
2. Biaya Pemakaian minyak pelumas.
3. Biaya tenaga kerja yang merawat peralatan.

### 2. 1. 4. Biaya Energi Listrik.

Biaya ini dihitung berdasarkan jumlah pemakaian energi listrik suatu mesin/peralatan. Biaya energi listrik ini tergantung dari lamanya pemakaian mesin/peralatan.

### 2. 1. 5. Biaya Down Time

Down Time adalah sejumlah waktu dimana suatu mesin / peralatan tidak dapat dipergunakan karena mesin / peralatan mengalami kerusakan atau dalam masa perbaikan atau masa pemeliharaan. Biaya yang timbul akibat mesin / peralatan tersebut tidak dapat beroperasi disebut Biaya Down Time. Besarnya Biaya Down Time adalah sebesar ongkos produksi untuk mengerjakan jumlah produksi yang tidak tercapai, yang besarnya adalah jumlah jam mesin atau peralatan rusak dikalikan dengan biaya produksi per jam.

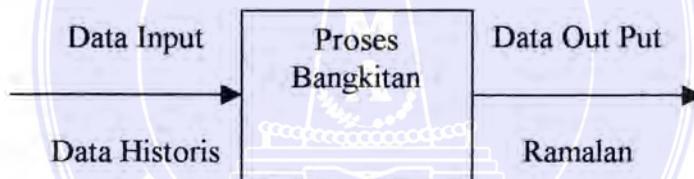
### 2. 1. 6. Biaya Administrasi

Biaya ini meliputi biaya untuk formulir-formulir, surat-surat dan lain-lain. Besarnya biaya ini tidak tergantung pada umur peralatan.

### 2. 2. Peramalan

Peramalan adalah merupakan taksiran atau dugaan yang menggunakan teori, rumus dan analisa – analisa yang nyata terhadap peristiwa tertentu yang akan terjadi pada masa yang akan datang didasarkan pada data masa lalu.

Model peramalan dikembangkan berdasarkan proses bangkitan dari data input seperti ditunjukkan pada gambar berikut :



Metode Peralatan dapat dibagi atas dua kelompok yaitu :

#### 2. 2. 1. Metode Peramalan Kualitatif

Metode peramalan itu tidak membutuhkan identifikasi yang jelas terhadap pola dasar.

Metode peramalan kualitatif dibedakan atas :

- Metode Exploratory
- Metode normatif.

### 2.2.2. Metode Peramalan Kuantitatif.

Pada metode peramalan kuantitatif setiap teknik membuat asumsi yang jelas tentang type pola dasar. Metode peramalan kuantitatif harus memenuhi pesyaratan antara lain :

- Tersedianya informasi/data masalah ( data historis ).
- Setiap informasi / data dapat dikonfirmasi dalam bentuk angka
- Adanya asumsi bahwa aspek yang membentuk pola masa lalu akan berlanjut pada masa yang akan datang.

Peramalan Kuantitatif dapat dibedakan 2 metode yaitu :

#### 1. Metode deret berkala (Time Aries)

Model deret berkala adalah model peramalan didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antara variable – variable yang akan diperkirakan dengan variable waktu.

#### 2. Model Regresi ( Casual )

Yaitu model peramalan yang didasarkan pada asumsi bahwa faktor yang muncul mempunyai hubungan sebab akibat dengan variable yang lain.

Pada pemecahan masalah yang akan dibahas model peramalan yang akan digunakan adalah model deret berkala ( Time Series ). Hal ini dilakukan atas pertimbangan bahwa model peramalan deret merupakan salah satu metode peramalan yang menggunakan data masa lalu untuk meramalkan masa yang akan datang.

Pada peramalan deret berkala ( Time Series ) ada 4 pola yaitu :

1. Pola Horizontal, terjadi bila nilai data berfluktuasi disekitar nilai rata – rata yang konstan.
2. Pola Musiman, bila mana suatu deret dipengaruhi nilai musiman.
3. Pola Siklis, bila deret data dipengaruhi oleh pola siklis.
4. Pola Trend, bila terdapat kenaikan atau penurunan dalam jangka waktu yang panjang.

Pada penelitian ini hasil pengelompokan data biaya cenderung membentuk pola trend yaitu biaya semakin naik dengan meningkatnya umur pemakaian peralatan.

Oleh karena itu peramalan biaya tahunan menggunakan pola trend. Adapun trend – trend yang akan digunakan dalam tulisan ini adalah :

#### 1. Trend Linier.

Bentuk persamaan :

$$Y_i = a + b \times i$$

Dimana :  $Y_i$  = Nilai Peramalan.

$X_i$  = waktu

a dan b = Konstanta yang akan dihitung.

#### 2. Trend Kwadratis.

Bentuk Persamaannya :

$$Y_i = a + b x_i + c x_i^2$$

Dimana  $Y_i$  = Nilai Peramalan

$X_i$  = waktu.

a , b dan c = Konstanta yang akan dihitung.

### 2.3. Langkah – Langkah Dalam Pemecahan Masalah.

Langkah – langkah yang akan di lakukan dalam menganalisa umur ekonomis mesin/peralatan adalah sebagai berikut :

1. Lakukan pengelompokkan biaya -biaya

Biaya –biaya yang akan dianalisa terdiri dari :

a. Biaya Pengembalian Modal.

b. Biaya Operasi Tahunan.

- Biaya pemakaian suku cadang
- Biaya pemakaian minyak pelumas
- Biaya pemakaian energi listrik
- Biaya tenaga kerja.

2. Hitung biaya pengembalian modal.

3. Hitung biaya tahunan rata – rata.

Untuk menghitung biaya tahunan rata – rata

Langkah – langkah yang ditempuh adalah :

- a. Hitung Present Value (PV) biaya operasi dengan cara memprediksikan biaya – biaya operasi, setiap tahunnya ke tahun awal.
- b. Hitung kumulatif Present Value ( PV ) biaya operasi setiap tahun.

- c. Jumlahkan biaya operasi setiap tahun umur pemakaian dikalikan dengan faktor Capital Recovery ( $A/P, i\%, n$ ). maka total biaya tahunan rata – rata dapat ditentukan.
4. Jumlahkan biaya pengembalian modal, biaya operasi tahunan rata-rata .
5. Gunakan metode peramalan untuk menghitung biaya-biaya pada masa mendatang



## **BAB III**

### **PENGUMPULAN DATA**

#### **III.1. Data Yang Diperlukan**

Berdasarkan landasan teori yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya untuk perhitungan umur ekonomis peralatan akan menggunakan metode biaya tahunan rata-rata. Untuk perhitungan biaya tahunan rata-rata tersebut maka data-data yang diperlukan adalah :

1. Spesifikasi mesin
2. Harga awal mesin dan lamanya penyusutan.
3. Jam Operasi Mesin
4. Jam berhenti mesin selama perawatan disebabkan mesin mengalami kerusakan.
5. Biaya perawatan yang terdiri dari biaya suku cadang biaya listrik, pelumas dan tenaga kerja.

#### **III.2. Hasil Pengumpulan Data.**

Dari pengumpulan data yang telah dilakukan maka data tersebut dikelompokkan menjadi 2 kelompok yaitu :

1. Data-data untuk pengembalian modal.
2. Data-data untuk perhitungan biaya tahunan rata-rata.

##### **III.2.1. Data Untuk Perhitungan Biaya Pengembalian Modal.**

Untuk perhitungan biaya pengembalian modal harus diketahui harga awal dan harga akhir peralatan/mesin setiap tahun serta lamanya penyusutan. Dari pengamatan yang telah dilakukan didapat data sebagai berikut :

## 1. Spesifikasi Mesin

### 1. Spesifikasi mesin pan mixer yang menjadi objek penelitian :

Merk : SEAM ITALY  
 Type : S 92  
 Kapasitas : 17 M<sup>3</sup> / Jam  
 Daya : 35 KW

### 2.. Spesifikasi mesin spinning yang menjadi objek penelitian :

Merk : CENTRICON  
 Type : EF. 160 L  
 Kapasitas : 15 M  
 Daya : 82 KW

## 2 Harga Awal Mesin dan Lamanya Penyusutan.

Tabel III.1 Harga awal mesin dan lamanya penyusutan.

No	Nama Mesin	Harga Awal	Lamanya Penyusutan	Harga Akhir
1.	Pan Mixer	Rp.147.961.000	10 tahun	Rp. 1000
2.	Spinning	Rp. 98.856.000	10 tahun	Rp. 1000

*Catatan : Berdasarkan kebijakan manajemen PT Wijaya Karya Beton harga akhir peralatan / mesin yang sudah berakhir masa penyusutannya ditetapkan harga akhir Rp. 1.000*

### III.2.2. Data Untuk Perhitungan Biaya Tahunan Rata-rata

Data-data yang diperlukan untuk perhitungan biaya tahunan rata-rata sebagai berikut :

#### 1. Biaya Perawatan.

Biaya – biaya perawatan ini meliputi :

- a. Biaya suku cadang
- b. Biaya pelumas
- c. Biaya tenaga kerja

#### 2. Biaya Listrik

Adapun rincian dari biaya – biaya tersebut adalah sebagai berikut :

### III.2.2.1. Biaya Perawatan

#### a. Biaya Pemakaian Suku Cadang

Biaya Pemakaian suku cadang untuk peralatan Pan Mixer dan Mesin Spinning dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel III. 2 Pemakaian Suku Cadang Pan Mixer tahun 1997**

No	Jenis Suku Cadang	Jumlah	Total Biaya
1.	Chains 3/8	90 meter	Rp. 12.150.000
2.	Cup Fider	30 Buah	Rp. 900.000
3.	Wire Rope 12 mm	40 m	Rp. 2.025.800
4.	Mixer Blade	3 set	Rp. 600.900
5.	Screw Support	1 set	Rp. 156.700
6.	Contactora SN 35	2 unit	Rp. 494.400
<b>TOTAL</b>			<b>Rp. 16.327.800</b>

**Tabel III. 3 Pemakaian Suku Cadang Mesin Spinning tahun 1997**

No	Jenis Suku Cadang	Jumlah	Total Biaya
1.	Roll Spinning	3 unit	Rp. 1.500.000
2.	Bearing 22216	5 set	Rp. 2.750.000
3.	Baut Adjuster	14 set	Rp. 1.400.000
4.	Cross Joint	10 set	Rp. 2.100.000
5.	Pillow Block	4 set	Rp. 2.538.000
6.	Chains Coupling	1 set	Rp. 1.250.340
<b>TOTAL</b>			<b>Rp. 11.538.340</b>

**Tabel III.4 Pemakaian Suku Cadang Pan Mixer tahun 1998**

No	Jenis Suku Cadang	Jumlah	Total Biaya
1.	Chains 3/8	90 m	Rp. 12.150.000
2.	Cup Fider	40 bh	Rp. 1.200.000
3.	Weighing Unit	800 kg	Rp. 1.360.265
4.	Conector	10 bh	Rp. 501.100
5.	Mixer Blade	3 unit	Rp. 600.900
6.	Screw Support	2 set	Rp. 313.400

7.	Shaft Going Out	1 unit	Rp. 645.000
<b>TOTAL</b>			<b>Rp. 16.770.465</b>

**Tabel III. 5 Pemakaian Suku Cadang Mesin Spinning tahun 1998**

No	Jenis Suku Cadang	Jumlah	Total Biaya
1.	Roll Spinning	4 unit	Rp. 2.000.000
2.	Bearing 22216	5 set	Rp. 2.750.000
3.	Baut Adjuster	10 set	Rp. 1.000.000
4.	Cross Joint	10 set	Rp. 2.100.000
5.	Pillow Blok	5 set	Rp. 3.172.500
6.	Conecting Chains	2 set	Rp. 281.050
<b>TOTAL</b>			<b>Rp. 11.303.550</b>

**Tabel III. 6 Pemakaian Suku Cadang Pan Mixer tahun 1999**

No	Jenis Suku Cadang	Jumlah	Total Biaya
1.	Chains 3/8	90 m	Rp. 12.150.000
2.	Cup Fider	40 bh	Rp. 1.200.000
3.	Weighing unit	800 kg	Rp. 1.360.265
4.	Wire Rope 12 mm	40 m	Rp. 1.028.000
5.	Plat Lantai	4 unit	Rp. 2.313.850
6.	Screw Support	2 set	Rp. 313.400
7.	Shaft Going Out	1 unit	Rp. 645.000
8.	Third Reduction Pinion	1 unit	Rp. 864.135
<b>TOTAL</b>			<b>Rp. 19.874.650</b>

**Tabel III. 7 Pemakaian Suku Cadang Mesin Spinning tahun 1999**

No	Jenis Suku Cadang	Jumlah	Total Biaya
1.	Roll Spinning	5 unit	Rp. 2.500.000
2.	Bearing 22216	5 set	Rp. 2.750.000
3.	Cross Joint	10 set	Rp. 2.100.000
4.	Pillow Block	5 set	Rp. 3.172.500
5.	Tutup Pillow Block	5 set	Rp. 1.216.050
<b>TOTAL</b>			<b>Rp. 11.738.550</b>

**Tabel III. 8 Pemakaian Suku Cadang Pan Mixer tahun 2000**

No	Jenis Suku Cadang	Jumlah	Total Biaya
1.	Chains 3/8	90 m	Rp. 12.150.000
2.	Cup Fider	50 bh	Rp. 1.500.000
3.	Weighing Unit	800 kg	Rp. 1.360.265
4.	Wire Rope 12 m	40 m	Rp. 1.028.000
5.	Screw Support	2 set	Rp. 313.400
6.	Third Raduction Gear	2 unit	Rp. 3.257.035
7.	NFB 75 A	2 bh	Rp. 1.426.500
8.	Hidraulik Cilinder	1 unit	Rp. 590.190
<b>TOTAL</b>			<b>Rp. 21.625.390</b>

**Tabel III. 9 Pemakaian Suku Cadang Mesin Spinning tahun 2000**

No	Jenis Suku Cadang	Jumlah	Total Biaya
1.	Roll Spinning	6 unit	Rp. 3.000.000
2.	Bearing 22216	8 set	Rp. 4.400.000
3.	Baut Adjuster	8 set	Rp. 800.000
4.	Chains Caupling	1 set	Rp. 1.250.340
5.	Pillow Block	5 set	Rp. 3.172.500
6.	As Coupling	1 set	Rp. 304.660
<b>TOTAL</b>			<b>Rp. 12.927.500</b>

**Tabel III. 10 Pemakaian Suku Cadang Pan Mixer tahun 2001**

No	Jenis Suku Cadang	Jumlah	Total Biaya
1.	Chains 3/8	90 m	Rp. 12.150.000
2.	Cup Fider	60 bh	Rp. 1.800.000
3.	Weighing Unit	800 kg	Rp. 1.360.265
4.	Wire Rope 12 m	40 m	Rp. 1.028.800
5.	Mixer Blade Bawah	1 unit	Rp. 1.879.250
6.	Plat Lantai	4 unit	Rp. 2.313.850
7.	Screw Support	3 set	Rp. 940.200
9.	Third Reduction Pinion	1 set	Rp. 864.135
10.	Roller Bearing	1 unit	Rp. 2.250.000
<b>TOTAL</b>			<b>Rp. 24.585.700</b>

**Tabel III. 11 Pemakaian Suku Cadang Mesin Spinning tahun 2001**

No	Jenis Suku Cadang	Jumlah	Total Biaya
1.	Roll Spinning	8 unit	Rp. 4.000.000
2.	Bearing 22216	9 set	Rp. 4.950.000
3.	Baut Adjuster	4 set	Rp. 400.000
4.	Pillow Block	7 set	Rp. 4.441.500
5.	Reta Elektronik	1 unit	Rp. 816.000
6.	Motor Blower	1 unit	Rp. 735.000
<b>TOTAL</b>			<b>Rp. 15.342.500</b>

b. Pemakaian Minyak Pelumas

Minyak pelumas yang digunakan pada kedua mesin tersebut terdiri dari 2 macam yaitu :

1. Mesin Pan Mixer : Oli SAE 40, harga perliter Rp. 10.750
2. Mesin Spinning : Grease ALVANIA – R2, harga perkg Rp. 11.400

Dari data pemakaian minyak pelumas yang digunakan didapat biaya yang dikeluarkan untuk pelumasan kedua mesin seperti tabel berikut :

**Tabel III. 12 Pemakaian Minyak Pelumas**

Tahun	Pemakaian Minyak Pelumas	
	Pan Mixer ( Oli )	Spinning ( Grease )
1997	480 L	720 Kg
1998	485 L	726 Kg
1999	494 L	730 Kg
2000	515 L	763 Kg
2002	520 L	776 Kg

### c. Biaya Upah Tenaga Kerja

Tenaga Kerja yang melakukan perawatan dan perbaikan berjumlah 6 orang. Yang bertugas melakukan perawatan dan perbaikan plant produksi. Biaya yang dikeluarkan untuk membayar upah ke – 6 tenaga kerja tersebut pada tahun 1997 sebesar Rp. 30.002.400,-

Biaya upah tenaga kerja untuk perawatan dan perbaikan setiap mesin tergantung dari lamanya perawatan dan perbaikan yang dilakukan pada mesin tersebut dan lamanya Plant beroperasi. Lamanya mesin berhenti untuk kegiatan perawatan dan perbaikan dapat di lihat pada tabel berikut:

**Tabel III. 13. Jam berhenti mesin dan jam operasi Plant**

Tahun	Jam Berhenti Mesin		Jam Operasi Plant
	Pan Mixer	Spinning	
1997	483	465	3320 jam
1998	476	472	3326 jam
1999	492	467	3318 jam
2000	488	480	3330 jam
2001	505	484	3328 jam

#### III.2.2.2. Pemakaian Energi Listrik.

Pemakaian energi listrik tergantung dari besarnya daya yang dibutuhkan oleh mesin / peralatan untuk beroperasi. Dari pengumpulan data yang dilakukan diperoleh data harga per-Kwh Rp. 129,75 dan besarnya pemakaian energi listrik seperti tabel berikut :

**Tabel III 14. Pemakaian energi listrik**

Tahun	Pemakaian energi listrik ( KWH )	
	Pan Mixer	Spining
1997	60.840	37.280
1998	60.620	40.610
1999	59.990	41.656
2000	62.160	40.052
2001	61.320	42.920

### III.2.2.3. Biaya Down Time

Biaya Down Time tidak diperhitungkan, karena PT Wijaya Karya Beton mempunyai mesin cadangan. Bila Mesin Utama Pan Mixer dan Mesin Spinning mengalami kerusakan, maka yang dioperasikan adalah mesin cadangan sehingga tidak mempengaruhi proses produksi.

## BAB V

### PEMECAHAN MASALAH DAN EVALUASI

#### V. 1. Perhitungan Biaya Operasi Tahunan Rata-rata

Untuk menghitung biaya operasi tahunan rata-rata langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- Menghitung Present Value ( PV ) biaya operasi dengan cara memproyeksikan biaya-biaya operasi setiap tahunnya ke tahun awal. Faktor proyeksi yang digunakan Present Worth Factor (  $P / F, 19\%, n$  ).
- Hitung kumulatif Present Value ( PV ) biaya operasi setiap tahun.
- Kumulatif Present Value ( PV ) biaya operasi dikalikan dengan faktor Capital Recovery (  $A / P, 19\%, n$  ). Maka didapat biaya operasi tahunan rata-rata.

Dari hasil perhitungan tersebut biaya operasi tahunan rata-rata dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel V. 1. Biaya Operasi Tahunan Mesin Pan Mixer

No	Tahun	Masa Pakai ( Tahun )	Biaya Operasi ( Rp )	( $P/F, 19, n$ )	Present Value Biaya Operasi
1	1997	1	33.746.597	0,8403	28.357.265,46
2	1998	2	34.143.449	0,7062	24.112.103,68
3	1999	3	47.417.670	0,5934	22.203.645,38
4	2000	4	39.623.648	0,4987	19.760.313,26
5	2001	5	42.684.618	0,4190	17.884.854,94

6	2002	6	46.660.064,6	0,3521	16.429.008,75
7	2003	7	51.125.685	0,2959	15.128.090,19
8	2004	8	56.199.875,8	0,2487	13.976.909,11
9	2005	9	61.882.637	0,2090	12.933.471,13
10	2006	10	68.173.968,6	0,1756	11.971.348,89

Tabel V. 2. Biaya Operasi Tahunan Rata-rata Pan Mixer

No	Tahun	Masa Pakai ( Tahun )	Kumulatif Present Value Biaya Operasi ( Rp )	Capital Recovery Factor ( A/P , 19%, n )	Biaya Operasi Tahunan Rata-rata
1	1997	1	28.357.265,46	1,1900	33.745.145,90
2	1998	2	52.469.369,14	0,6466	33.926.694,09
3	1999	3	74.673.014,52	0,4673	34.894.699,69
4	2000	4	94.433.327,78	0,3790	35.790.231,23
5	2001	5	112.318.182,72	0,3271	36.739.277,57
6	2002	6	128.747.191,47	0,2933	37.761.551,26
7	2003	7	143.875.281,66	0,2699	38.831.938,52
8	2004	8	157.852.190,77	0,2529	39.920.819,05
9	2005	9	170.785.661,90	0,2402	41.022.715,99
10	2006	10	182.757.010,79	0,2305	42.125.490,99

Tabel V. 3. Biaya Operasi Tahunan Mesin Spinning

No	Tahun	Masa Pakai ( Tahun )	Biaya Operasi ( Rp )	( P/F , 19 , n )	Present Value Biaya Operasi
1	1997	1	29.361.563	0,8403	24.672.521,39
2	1998	2	29.687.604	0,7062	20.965.385,94
3	1999	3	30.272.176	0,5934	17.963.509,24
4	2000	4	31.757.517	0,4987	15.837.473,73
5	2001	5	34.741.900	0,4190	14.556.856,10
6	2002	6	38.122.055,14	0,3521	13.422.775,61
7	2003	7	42.513.840,53	0,2959	12.579.845,41

8	2004	8	47.793.833,52	0,2487	11.886.326,40
9	2005	9	53.962.034,11	0,2090	11.278.065,13
10	2006	10	61.018.442,3	0,1756	10.714.838,47

Tabel V. 4. Biaya Operasi Tahunan Rata-rata Mesin Spining

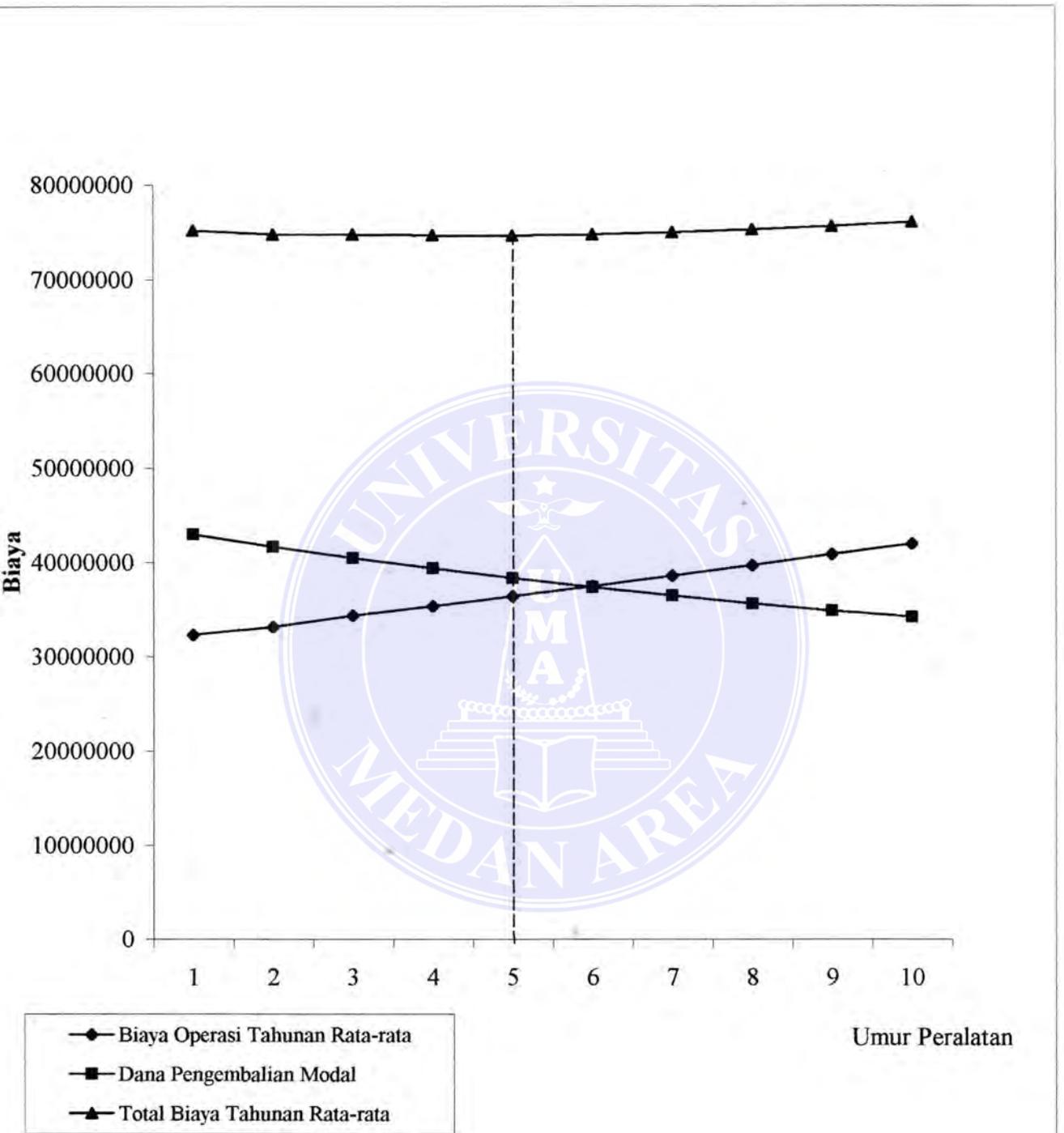
No	Tahun	Masa Pakai ( Tahun )	Kumulatif Present Value Biaya Operasi ( Rp )	Capital Recovery Factor ( A/P , 19%, n )	Biaya Operasi Tahunan Rata-rata
1	1997	1	24.672.521,39	1,1900	29.360.300,45
2	1998	2	45.637.907,33	0,6466	29.509.470,88
3	1999	3	63.601.416,57	0,4673	29.720.941,96
4	2000	4	79.438.890,30	0,3790	30.107.339,42
5	2001	5	93.995.746,40	0,3271	30.746.008,65
6	2002	6	107.418.522,02	0,2933	31.505.852,51
7	2003	7	119.998.367,43	0,2699	32.387.559,37
8	2004	8	131.884.693,83	0,2529	33.353.639,07
9	2005	9	143.162.758,95	0,2402	34.387.694,70
10	2006	10	153.877.597,42	0.2305	35.468.786,21

## V. 2. Penentuan Umur Ekonomis Peralatan

Untuk menentukan umur ekonomis peralatan yang harus dilakukan adalah menjumlahkan biaya operasi tahunan rata-rata dengan biaya pengembalian modal. Dari hasil penjumlahan tersebut maka nilai yang terkecil adalah merupakan nilai ekonomis dari peralatan tersebut. Hasil dari penjumlahan antara biaya operasi tahunan rata-rata dengan biaya pengembalian modal dari kedua alat tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel V. 5. Biaya Tahunan Rata-rata Mesin Pan Mixer

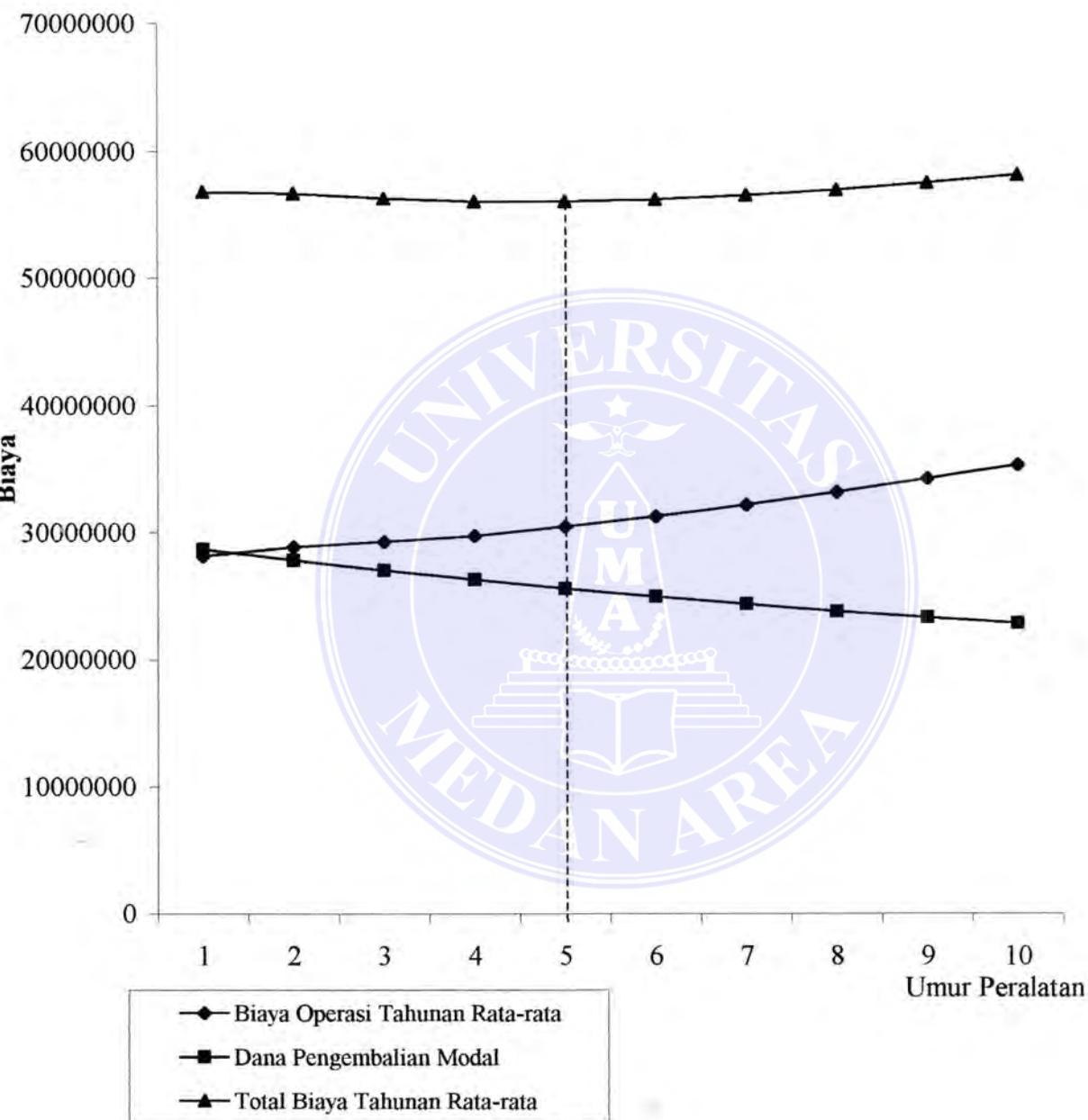
No	Tahun	Masa Pakai ( Tahun )	Dana Pengembalian Modal ( Rp )	Biaya Operasi Tahunan Rata-rata ( Rp )	Total Biaya Tahunan Rata-rata ( Rp )
1	1997	1	42.908.590	33.745.145,90	76.653.735,89
2	1998	2	41.624.297,2	33.926.694,09	75.550.991,28
3	1999	3	40.421.382,4	34.894.699,69	75.316.082,08
4	2000	4	39.298.366	35.790.231,23	75.088.597,22
5	2001	5	38.255.248	36.739.277,57	<b>74.994.525,56</b>
6	2002	6	37.283.150,8	37.761.551,26	75.044.702,05
7	2003	7	36.387.992,8	38.831.938,52	75.219.931,32
8	2004	8	35.557.937,2	39.920.819,05	75.478.756,24
9	2005	9	34.797.422,8	41.022.715,99	75.820.138,78
10	2006	10	34.104.970	42.125.490,99	76.230.460,98



**Grafik V. 1. Grafik Hubungan antara Biaya Tahunan Mesin Pan Mixer dengan Umur Peralatan**

Tabel V. 6. Biaya Tahunan Rata-rata Mesin Spining

No	Tahun	Masa Pakai ( Tahun )	Dana Pengembalian Modal ( Rp )	Biaya Operasi Tahunan Rata-rata ( Rp )	Total Biaya Tahunan Rata-rata ( Rp )
1	1997	1	28.668.140	29.360.300,45	58.028.440,09
2	1998	2	27.810.078,6	29.509.470,88	57.319.549,48
3	1999	3	27.006.387,45	29.720.941,96	56.727.329,41
4	2000	4	26.256.078	30.107.339,42	56.363.417,42
5	2001	5	25.559.150,25	30.746.008,65	<b>56.305.158,89</b>
6	2002	6	24.909.672,9	31.505.852,51	56.415.525,40
7	2003	7	24.311.600,15	32.387.559,37	56.699.159,51
8	2004	8	23.757.023,6	33.353.639,07	57.110.662,66
9	2005	9	23.248.908,9	34.387.694,70	57.636.603,60
10	2006	10	22.786.267,5	35.468.786,21	58.255.053,70



**Grafik V. 1. Grafik Hubungan antara Biaya Tahunan Mesin Spining dengan Umur Peralatan**

### V. 3. Evaluasi

Dari kedua tabel dan grafik tersebut diatas terlihat bahwa umur ekonomis dari kedua peralatan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Umur ekonomis Mesin Pan Mixer adalah pada tahun kelima dengan total biaya tahunan terkecil sebesar Rp. 74.994.525,56
2. Umur ekonomis Mesin Spinning adalah pada tahun kelima dengan total biaya tahunan terkecil sebesar Rp. 56.305.158,89

Dengan melihat bahwa umur ekonomis peralatan hanya 5 tahun, kita dapat menarik suatu kesimpulan bahwa biaya tahunan yang dibutuhkan oleh peralatan tersebut cukup besar. Dengan diketahuinya bahwa biaya tahunan peralatan tersebut cukup besar perlu dikaji kembali komponen biaya yang cukup besar tersebut, biaya-biaya tersebut adalah :

1. Dana pengembalian modal.

Dana pengembalian modal dihitung berdasarkan harga awal mesin, harga akhir mesin, suku bunga dan lamanya penyusutan mesin tersebut. Dalam hal ini perusahaan menetapkan untuk lamanya penyusutan peralatan, selama 10 tahun. Hal ini perlu dikaji kembali karena lamanya penyusutan akan mempengaruhi dana pengembalian modal setiap mesin/peralatan setiap tahun. Semakin lama umur penyusutan maka dana pengembalian modal akan semakin kecil begitupun sebaliknya Dengan adanya perubahan umur penyusutan peralatan tersebut dimungkinkan bahwa umur ekonomis peralatan akan mengalami perubahan.

## 2. Biaya Operasi.

Dari data-data biaya operasi mesin pan mixer dan mesin spinning maka kecenderungan jenis biaya operasi yang kenaikan cukup besar seiring bertambahnya umur peralatan adalah biaya pemakaian suku cadang. Hal ini perlu dicermati lagi oleh pihak perusahaan agar kenaikan biaya pemakaian suku cadang ini setiap tahunnya bisa diperkecil. Karena kenaikan biaya pemakaian suku cadang ini berpengaruh dominan dalam perhitungan biaya tahunan yang berarti juga mempengaruhi umur ekonomis peralatan.

Setelah umur ekonomis peralatan diketahui, maka perusahaan bisa mempertimbangkan apakah peralatan tersebut tetap dioperasikan dengan resiko biaya operasi semakin tinggi, atau mencari alternatif lain misalnya mengganti mesin tersebut atau melakukan rekondisi agar bagian-bagian mesin yang sering mengalami kerusakan dimodifikasi supaya lebih tahan lama.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **VI. 2. Kesimpulan**

Dari hasil perhitungan umur ekonomis yang telah dilakukan terhadap Mesin Pan Mixer dan Mesin Spining di PT WIJAYA KARYA BETON, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Umur ekonomis Mesin Pan Mixer pada tahun kelima dengan total biaya tahunan terkecil sebesar Rp. 74.994.525,56
2. Umur ekonomis Mesin Spining adalah pada tahun kelima dengan total biaya tahunan terkecil sebesar Rp. 56.305.158,89
3. Kedua mesin tersebut masih dapat dioperasikan walaupun telah melewati umur ekonomis tetapi biaya operasi akan semakin tinggi.

#### **VI. 2. Saran**

Setelah melakukan perhitungan-perhitungan umur ekonomis dan pengamatan langsung pada kedua mesin tersebut di PT WIJAYA KARYA BETON ada beberapa hal yang penulis sarankan kepada perusahaan antara lain :

1. Dengan semakin padatnya produksi yang dilakukan di PT WIJAYA KARYA BETON maka perusahaan perlu mempertimbangkan untuk mengganti kedua

mesin tersebut dengan mesin yang mempunyai kapasitas yang lebih besar agar produktivitasnya lebih tinggi.

2. Apabila perusahaan tetap akan mempergunakan peralatan yang sudah ada maka perlu dilakukan rekondisi / modifikasi beberapa bagian dari mesin tersebut. Sehingga mesin lebih efektif dan biaya operasi kemungkinan bisa ditekan.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Dadan Kurniawan Harun Ir, “ **Prinsip-Prinsip Ekonomi Teknik** “, Edisi ke dua , PT. Roda Jaya putra, Rosda Group, Jakarta, 1996
2. Degarmo, And J.R Canada ,” **Engineering Economic** “, Edisi keenam, Mc. Milan Publishing Co. Inc, New York, 1979.
3. Eugene L. Grant, W. Grant Ireson, Richard S. Leaven Worth ”, **Dasar- Dasar Ekonomi Teknik I dan II** “. PT. Rineka Cipta 1991.
4. J. Supranto M.A,” **Metode Peramalan Kuantitatif** “, Edisi kedua, PT. Renika Cipta , 2000.
5. Sofyan Assauri,” **Manajemen Produksi dan Operasi** “, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia , 1999
6. Sri Mulyono,” **Statistika Untuk Ekonomi** “, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 1991.
7. Suhaimi Simatupang, Ir., Hasan Basri Siregar, Ir.”, **Ekonomi Teknik**“.Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, 1979.
8. Suhaimi Simatupang, Ir.” **Daftar Bunga Uang** “, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, 1996.
9. Suryana, M.Si , Dr.” **Kewirausahaan** “, Edisi pertama , PT. Salemba Emban Patria, Jakarta 2001.