



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

## **PENENTUAN WAKTU BAKU DAN BIAYA LANGSUNG PRODUKSI MESIN COMPOS MINI PADA CV. CITRA DRAGON**

**SKRIPSI**



**HARRY KURNIAWAN  
04 173 033**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG 2010**

## ABSTRAK

*Penentuan harga pokok produksi Mesin Compos Mini yang merupakan produk baru pada CV. Citra Dragon, hanya ditentukan berdasarkan perkiraan saja dan tidak mempertimbangkan waktu baku tenaga kerja langsung, jam mesin atau alat, dan biaya bahan baku. Biaya langsung merupakan biaya yang sangat berpengaruh dalam penentuan harga pokok. Biaya langsung ini seharusnya mempertimbangkan biaya bahan baku langsung, biaya tenaga kerja langsung, biaya pemakaian mesin atau alat dan biaya langsung lainnya.*

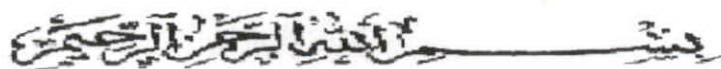
*Penelitian dilakukan terhadap Mesin Compos Mini yang diproduksi oleh CV. Citra Dragon. Penentuan harga pokok Mesin Compos Mini dilakukan dengan menghitung biaya langsung masing-masing komponen dan bagian yang menyusunnai. Penentuan biaya langsung dilakukan dengan perhitungan yang sistematis dan melibatkan semua elemen biaya langsung.*

*Total waktu baku tenaga kerja langsung pembuatan satu unit Mesin Compos Mini adalah selama 3,5826 jam per unit. Jam pemakaian mesin selama pembuatan satu unit Mesin Compos Mini adalah selama 2,5916 jam per unit. Biaya langsung produksi untuk satu unit Mesin Compos Mini pada CV. Citra Dragon adalah sebesar Rp 4.549.708,32 per unit.*

**Kata Kunci :** waktu baku, biaya langsung, compos mini



## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Penentuan Waktu Baku dan Biaya Langsung Produksi Mesin Compos Mini Pada CV. Citra Dragon”**. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Stratum-1 di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Andalas.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan yang sangat berarti dari semua pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Bakri Bakar selaku pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, dan memberikan masukan kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Alizar Hasan dan Bapak Dr. Ahmad Syafruddin selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan dan saran dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Lusi Susanti, Dr.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Andalas, yang sering memberikan arahan, motivasi, serta semangat sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak dan Ibu staf pengajar Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Andalas, serta staf pengajar Fakultas Teknik Lainnya yang telah membagi ilmu yang sangat berharga.
5. Pimpinan, para staf dan operator CV. Citra Dragon, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya.
6. Karyawan dan karyawan serta pegawai tata usaha Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Andalas, terima kasih atas segala bantuannya.

7. Keluarga tercinta, salam hormat dan rasa sayang yang tak terhingga untuk mereka yang telah mengasuh, mendidik, memotivasi dan mendo'akan penulis dengan penuh ketulusan dan keikhlasan.
8. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Industri, khususnya rekan-rekan seperjuangan Teknik Industri Angkatan 2004 untuk segala bentuk dukungan moril yang diberikan. Semoga persahabatan kita akan tetap terjalin dengan baik untuk selamanya.
9. Rekan-rekan asisten Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik UNAND, atas dukungan, motivasi, semangat, saran serta segala bentuk bantuan yang telah diberikan selama ini.
10. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT dengan kasih sayang serta karunia yang Maha Luas akan membalas semua jasa baik yang telah diberikan. Akhir kata mudah-mudahan tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Februari 2010



# DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Peta Aliran Proses.....	5
2.2 Pengukuran Waktu Baku.....	6
2.2.1 Konsep Pengukuran Waktu.....	6
2.2.2 Langkah-Langkah Pengukuran Waktu Baku Secara Langsung.....	7
2.2.3 Uji Keseragaman Data.....	10
2.2.4 Uji Kecukupan Data.....	12
2.2.5 Tingkat Ketelitian dan Tingkat Keyakinan.....	13
2.2.6 Faktor Penyesuaian (Rating Factor).....	14
2.2.6.1 Cara Persentase.....	15
2.2.6.2 Cara Shumard.....	15
2.2.6.3 Cara Westinghouse.....	16
2.2.7 Faktor Kelonggaran.....	24
2.3 Konsep Biaya.....	28
2.3.1 Biaya langsung.....	28
2.3.2 Biaya tidak langsung.....	29

2.4	Struktur Biaya.....	29
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1	Survei Pendahuluan .....	31
3.2	Studi Literatur.....	31
3.3	Perumusan Masalah.....	31
3.4	Pengumpulan Data.....	32
3.5	Analisa dan Pengolahan Data.....	32
3.6	Penutup.....	33
<b>BAB IV PENGUMPULAN DATA</b>		
4.1	Data urutan aliran proses dan waktu proses aktivitas pembuatan masing-masing komponen Mesin Compos Mini .	35
4.2	Data Mengenai Bahan Baku .....	45
4.2.1	Data bahan baku utama .....	45
4.2.2	Data bahan baku pendukung .....	47
4.3	Data Mengenai Tenaga Kerja Langsung .....	47
4.4	Data Mengenai Mesin.....	47
<b>BAB V ANALISIS DAN PENGOLAHAN DATA</b>		
5.1	Penentuan Waktu Baku Pembuatan Mesin Compos Mini.....	48
5.1.1	Uji Keseragaman Data .....	49
5.1.2	Uji Kecukupan Data.....	51
5.1.3	Menentukan Waktu Siklus .....	51
5.1.4	Menentukan Waktu Normal.....	52
5.1.5	Menentukan Waktu Baku.....	53
5.2	Penentuan Jam Pemakaian Mesin.....	62
5.3	Penentuan Biaya Langsung Produksi Mesin Compos Mini ...	63
5.3.1	Biaya Bahan Baku Langsung.....	64
5.3.1.1	Biaya Bahan Baku Utama Yang Dibuat .....	64
5.3.1.2	Biaya Bahan Baku Utama Yang Dibeli .....	66
5.3.1.3	Biaya Bahan Baku Lainnya .....	66
5.3.2	Biaya Tenaga Kerja Langsung.....	67
5.3.3	Biaya Pemakaian Mesin Langsung .....	68

5.3.4 Biaya Langsung Lainnya.....	69
5.3.4.1 Biaya Pemakaian Listrik Langsung .....	69
5.3.4.2 Biaya <i>Material Handling</i> .....	70

**BAB VI PENUTUP**

6.1 Kesimpulan.....	72
6.2 Saran .....	72

**DAFTAR PUSTAKA.....** 73



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penyesuaian menurut cara Shumard .....	15
Tabel 2.2	Faktor penyesuaian menurut Westinghouse.....	23
Tabel 2.3	Penentuan Faktor Kelonggaran .....	25
Tabel 2.4	Struktur Biaya di Perusahaan Manufaktur .....	30
Tabel 4.1	Rekapitulasi Data Waktu Proses Kelompok Rangka Utama.....	38
Tabel 4.2	Rekapitulasi Data Waktu Proses Kelompok Rangka Luar.....	40
Tabel 4.3	Rekapitulasi Data Waktu Proses Kelompok Penutup Pully.....	41
Tabel 4.4	Rekapitulasi Data Waktu Proses Perakitan .....	42
Tabel 4.5	Rekapitulasi Data Waktu Proses Finishing .....	45
Tabel 4.6	Bahan Baku Setiap Komponen Yang Akan Dibuat .....	46
Tabel 4.7	Biaya Bahan Baku Utama .....	46
Tabel 4.8	Bahan Baku Utama Yang Dibeli .....	46
Tabel 4.9	Data Mesin Pembuatan Mesin Compos Mini .....	47
Tabel 5.1	Data Waktu Proses Komponen Plat Body Untuk Aktivitas Pekerjaan Memotong Dengan Mesin Gunting Kecil .....	49
Tabel 5.2	Waktu Baku Total Tenaga Kerja Langsung.....	55
Tabel 5.3	Penentuan Jam Pemakaian Mesin .....	62
Tabel 5.4	Perhitungan Biaya Bahan Baku Utama yang Dibuat .....	65
Tabel 5.5	Perhitungan Biaya Bahan Baku Utama yang Dibeli .....	66
Tabel 5.6	Perhitungan Biaya Bahan Baku Lainnya .....	67
Tabel 5.7	Perhitungan Biaya Pemakaian Mesin Satu Unit Mesin Compos Mini.....	68
Tabel 5.8	Perhitungan Biaya Pemakaian Listrik Langsung .....	69
Tabel 5.9	Perhitungan Biaya Langsung Produksi Mesin Compos Mini .....	71
Tabel B.1	Uji Keseragaman Data Bagian Rangka Utama .....	87
Tabel B.2	Uji Keseragaman Data Bagian Rangka Luar .....	90
Tabel B.3	Uji Keseragaman Data Bagian Penutup Pully.....	92
Tabel B.4	Uji Keseragaman Data Proses Perakitan Mesin Compos Mini.....	93
Tabel B.5	Uji Keseragaman Data Proses Finishing Mesin Compos Mini.....	96

Tabel C.1	Uji Kecukupan Data Bagian Rangka Utama.....	98
Tabel C.2	Uji Kecukupan Data Bagian Rangka Luar .....	101
Tabel C.3	Uji Kecukupan Data Bagian Penutup Pully .....	103
Tabel C.4	Uji Kecukupan Data Proses Perakitan Mesin Compos Mini .....	104
Tabel C.5	Uji Kecukupan Data Proses Finishing Mesin Compos Mini .....	106
Tabel D.1	Faktor Penyesuaian Pembuatan Komponen Pada Rangka Utama .....	108
Tabel D.2	Faktor Penyesuaian Pembuatan Komponen Pada Rangka Luar ...	110
Tabel D.3	Faktor Penyesuaian Pembuatan Komponen Pada Penutup Pully..	111
Tabel D.4	Faktor Penyesuaian Proses Perakitan Mesin Compos Mini.....	112
Tabel D.5	Faktor Penyesuaian Proses Finishing Mesin Compos Mini.....	113
Tabel E.1	Kelonggaran Dalam Pembuatan Komponen Pada Rangka Utama .....	115
Tabel E.2	Kelonggaran Dalam Pembuatan Komponen Pada Rangka Luar .....	118
Tabel E.3	Kelonggaran Dalam Pembuatan Komponen Pada Penutup Pully .....	120
Tabel E.4	Kelonggaran Proses Perakitan Mesin Compos Mini.....	121
Tabel E.5	Kelonggaran Proses Finishing Mesin Compos Mini.....	124
Tabel F.1	Hasil Perhitungan WS, WN Dan WB Pembuatan Rangka Utama .....	126
Tabel F.2	Hasil Perhitungan WS, WN Dan WB Pembuatan Rangka Luar ...	128
Tabel F.3	Hasil Perhitungan WS, WN Dan WB Pembuatan Penutup Pully .....	129
Tabel F.4	Hasil Perhitungan WS, WN Dan WB Proses Perakitan.....	130
Tabel F.5	Hasil Perhitungan WS, WN Dan WB Proses Finishing.....	132

## DAFTAR GAMBAR

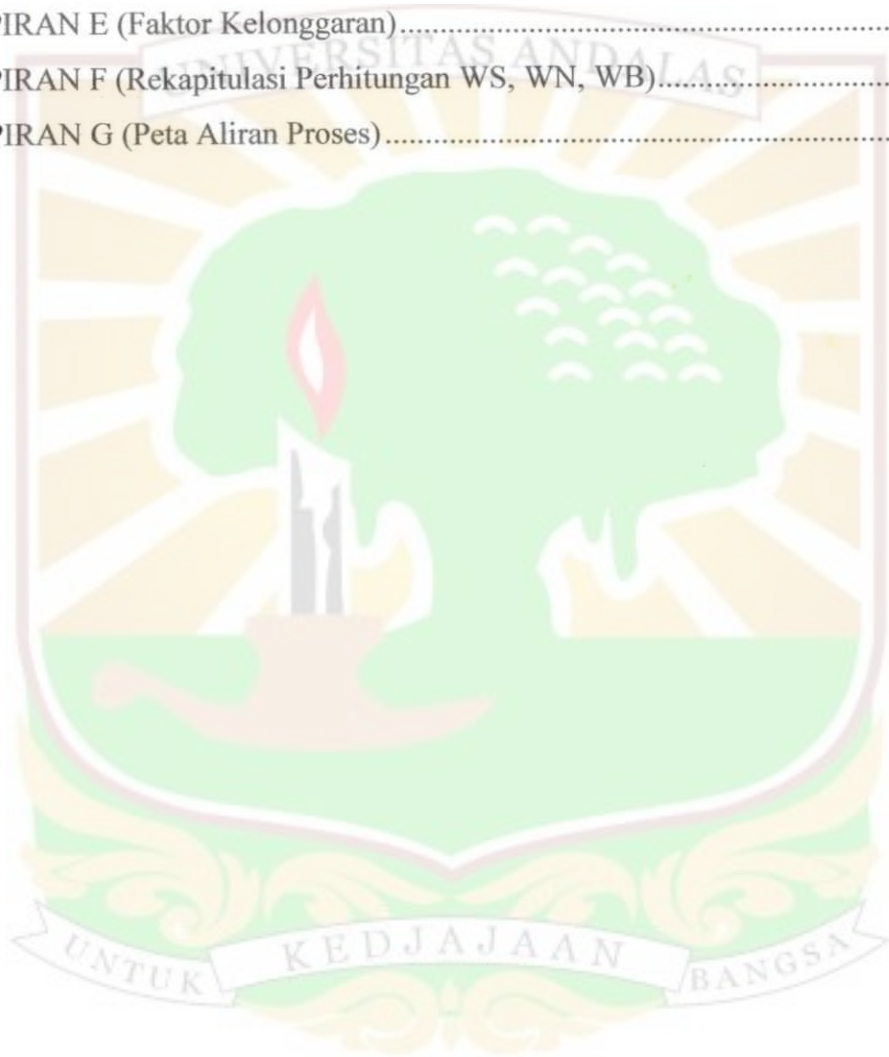
Gambar 3.1	Skema Metodologi Penelitian .....	34
Gambar 4.1	Gambar Perspektif Bagian-Bagian Mesin Compos Mini.....	37
Gambar A.1	Gambar Perspektif Bagian Rangka Utama Mesin Compos Mini (CA).....	75
Gambar A.2	Gambar Perspektif Bagian Rangka Luar Mesin Compos Mini (CB).....	76
Gambar A.3	Gambar Perspektif Bagian Penutup Pully Mesin Compos Mini (CC).....	77
Gambar A.4	Gambar Perspektif Urutan Proses Perakitan Rangka Utama ....	78
Gambar A.5	Gambar Perspektif Urutan Proses Perakitan Rangka Luar .....	83
Gambar A.6	Gambar Perspektif Urutan Proses Perakitan Mesin Compos Mini .....	84
Gambar G.1	Peta Aliran Proses Pembuatan Plat Body (CA1).....	134
Gambar G.2	Peta Aliran Proses Pembuatan Kaki Depan (CA2) .....	134
Gambar G.3	Peta Aliran Proses Pegangan Depan (CA3) .....	135
Gambar G.4	Peta Aliran Proses Penyangga Bawah Depan (CA4) .....	135
Gambar G.5	Peta Aliran Proses Penyangga Atas (CA5).....	135
Gambar G.6	Peta Aliran Proses Rangka Bawah (CA6).....	136
Gambar G.7	Peta Aliran Proses Kaki Tengah (CA7).....	136
Gambar G.8	Peta Aliran Proses Kaki Belakang (CA8).....	136
Gambar G.9	Peta Aliran Proses Rangka Atas (CA9).....	137
Gambar G.10	Peta Aliran Proses Alas Kaki (CA10) .....	137
Gambar G.11	Peta Aliran Proses Penyangga Bawah Belakang (CA11).....	137
Gambar G.12	Peta Aliran Proses Pegangan Belakang (CA12).....	138
Gambar G.13	Peta Aliran Proses Plat Dudukan Mesin (CA13) .....	138
Gambar G.14	Peta Aliran Proses Pembuatan Plat Landasan Belakang (CB1) .....	139
Gambar G.15	Peta Aliran Proses Pembuatan Plat Saluran Melingkar (CB2) .....	139

Gambar G.16	Peta Aliran Proses Pembuatan Plat Saluran Masuk (CB3) .....	140
Gambar G.17	Peta Aliran Proses Pembuatan Plat Lingkaran Luar (CB4).....	140
Gambar G.18	Peta Aliran Proses Pembuatan Plat keluaran Samping (CB5)..	141
Gambar G.19	Peta Aliran Proses Pembuatan Plat keluaran Atas (CB6) .....	141
Gambar G.20	Peta Aliran Proses Pembuatan Plat Atap Pully (CC1) .....	142
Gambar G.21	Peta Aliran Proses Pembuatan Plat Belakang Atap (CC2).....	142
Gambar G.22	Peta Aliran Proses Pembuatan As Pully (CC3).....	143
Gambar G.23	Peta Aliran Proses Pembuatan Rakitan Rangka Utama (RCA) .....	144
Gambar G.24	Peta Aliran Proses Pembuatan Rakitan Rangka Luar (RCB)...	145
Gambar G.25	Peta Aliran Proses Pembuatan Rakitan Mesin Compos Mini (RC).....	145
Gambar G.26	Peta Aliran Proses Proses Finishing (FC) .....	145



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A (Gambar Perspektif Mesin Compos Mini).....	74
LAMPIRAN B (Uji Keseragaman Data) .....	86
LAMPIRAN C (Uji Kecukupan Data).....	97
LAMPIRAN D (Faktor Penyesuaian).....	107
LAMPIRAN E (Faktor Kelonggaran).....	114
LAMPIRAN F (Rekapitulasi Perhitungan WS, WN, WB).....	125
LAMPIRAN G (Peta Aliran Proses).....	133



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Biaya produksi merupakan salah satu faktor yang menjadi pertimbangan dalam penetapan harga jual produk bagi setiap perusahaan manufaktur yang berorientasi pada profit. Berdasarkan definisinya, biaya adalah pengeluaran atau pengorbanan yang harus dikeluarkan untuk mendapatkan hasil berupa barang atau jasa [6, hal 8]. Untuk mengetahui besar atau kecilnya biaya produksi, dapat dilakukan dengan menghitung harga pokok produksi. Penentuan harga pokok produksi yang benar adalah dengan mempertimbangkan semua faktor biaya dan seluruh aktivitas dalam proses produksi [5, hal 136].

Biaya yang sangat berpengaruh dalam penentuan harga pokok produksi adalah biaya langsung produksi. Biaya ini merupakan biaya yang terlibat langsung dalam proses produksi, seperti biaya tenaga kerja langsung, biaya bahan baku, biaya pemakaian mesin atau peralatan dan biaya langsung lainnya. Biaya langsung produksi perlu dihitung secara tepat dan akurat, karena melalui biaya langsung ini dapat diketahui pemakaian sumber daya yang ada selama produksi berlangsung.

CV. Citra Dragon merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dalam pembuatan alat dan mesin pertanian (alsintan). Salah satu produk yang dihasilkan adalah Mesin Compos Mini. Fungsi utama dari produk ini adalah sebagai alat penghancur jerami dan rumput-rumputan. Hasil penghancuran tersebut nantinya akan diolah menjadi kompos. Mesin Compos Mini merupakan produk baru yang diproduksi oleh CV. Citra Dragon. Produk ini mulai diproduksi pada bulan Agustus 2009 dan akan terus diproduksi untuk selanjutnya.

## 1.2 Perumusan Masalah

Penentuan harga pokok Mesin Compos Mini yang diproduksi oleh CV. Citra Dragon hanya dilakukan berdasarkan perkiraan saja. Penentuan harga pokok ini seharusnya dilakukan dengan mempertimbangkan biaya bahan baku langsung, biaya tenaga kerja langsung, biaya pemakaian mesin atau alat dan biaya langsung lainnya.

CV. Citra Dragon belum pernah melakukan pengukuran waktu tenaga kerja langsung selama proses produksi Mesin Compos Mini. Padahal data waktu tenaga kerja langsung ini nantinya akan digunakan untuk menghitung biaya tenaga kerja langsung. Hal ini mengidentifikasi bahwa penentuan biaya tenaga kerja langsung oleh perusahaan belum dilakukan dengan tepat dan akurat.

Penentuan jam pemakaian mesin atau alat selama proses produksi Mesin Compos Mini juga belum pernah dilakukan. Padahal data jam pemakaian mesin ini akan menentukan besar atau kecilnya biaya pemakaian mesin atau alat selama proses produksi.

Berdasarkan hal tersebut, dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu berapakah waktu baku dan biaya langsung produksi Mesin Compos Mini pada CV. Citra Dragon. Maka dalam penelitian ini, penulis mengangkat topik dengan judul **“Penentuan Waktu Baku dan Biaya Langsung Produksi Mesin Compos Mini Pada CV. Citra Dragon”**.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan agar penelitian yang dilakukan menjadi lebih terarah dan sesuai dengan permasalahan yang akan dibahas. Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan waktu baku dan biaya langsung dilakukan hanya untuk produk Mesin Compos Mini yang diproduksi oleh CV. Citra Dragon.

2. Pengambilan data waktu proses pembuatan Mesin Compos Mini dilakukan selama bulan Desember 2009 di CV. Citra Dragon.
3. Perhitungan biaya yang dilakukan dalam menentukan harga pokok produksi adalah perhitungan biaya langsung produksi atau biaya utama saja.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin diperoleh dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Untuk menentukan waktu baku tenaga kerja langsung dalam pembuatan produk Mesin Compos Mini pada CV. Citra Dragon.
2. Untuk menentukan jam pemakaian mesin atau alat selama pembuatan produk Mesin Compos Mini pada CV. Citra Dragon.
3. Menentukan biaya langsung produksi Mesin Compos Mini pada CV. Citra Dragon.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Laporan Tugas Akhir ini disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut :

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang permasalahan yang diteliti, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

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

Landasan teori berisi tentang teori-teori, serta berbagai informasi yang berkaitan dengan penelitian ini yang mendukung dalam pemecahan masalah nantinya.

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

Bab ini menguraikan metodologi atau tahap-tahap pembahasan masalah yang akan dilaksanakan dari awal sampai akhir penelitian. Tahapan permasalahan dapat dilihat pada diagram alir metodologi.

#### **BAB IV PENGUMPULAN DATA**

Pada bab ini dikemukakan proses pengumpulan data dan data apa saja yang terkait dengan penelitian. Kemudian data ini nantinya akan diolah sesuai dengan tujuan penelitian.

#### **BAB V ANALISIS DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini dilakukan analisis dan pengolahan data terhadap data yang telah dikumpulkan sebelumnya.

#### **BAB VI PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan beberapa saran yang diberikan.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

Landasan teori yang disusun merupakan landasan teori yang sesuai dan relevan dalam penetapan biaya langsung produksi suatu produk. Landasan teori tersebut adalah teori mengenai :

- Peta aliran proses
- Pengukuran waktu baku
- Konsep biaya
- Struktur biaya

Penjabaran untuk teori diatas akan diuraikan dibawah ini.

#### **2.1 Peta Aliran Proses**

Peta aliran proses adalah suatu diagram yang menunjukkan urutan-urutan dari operasi, pemeriksaan, transportasi, menunggu, dan penyimpanan yang terjadi selama satu proses berlangsung, serta didalamnya memuat pula informasi-informasi yang diperlukan untuk analisa seperti waktu yang dibutuhkan serta jarak perpindahan.[4, hal 28].

Secara lebih terperinci dapat diuraikan kegunaan umum dari suatu peta aliran proses [4, hal 29] sebagai berikut :

- a. Bisa digunakan untuk mengetahui aliran bahan atau aktivitas orang mulai awal masuk dalam suatu proses atau prosedur sampai aktivitas terakhir.
- b. Peta ini bisa memberikan informasi mengenai waktu penyelesaian proses atau prosedur.
- c. Bisa digunakan untuk mengetahui jumlah kegiatan yang dialami bahan atau dilakukan oleh orang selama proses atau prosedur berlangsung.
- d. Sebagai alat untuk melakukan perbaikan-perbaikan proses atau metoda kerja.

## 2.2 Pengukuran Waktu Baku

Dalam pengukuran waktu baku terdapat beberapa hal yang perlu diketahui, seperti :

- Konsep pengukuran waktu
- Langkah-langkah pengukuran waktu baku secara langsung
- Uji keseragaman data
- Uji kecukupan data
- Tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan
- Faktor penyesuaian
- Faktor kelonggaran

### 2.2.1 Konsep Pengukuran Waktu

Pengukuran waktu merupakan suatu usaha untuk menentukan lamanya waktu kerja yang dibutuhkan oleh seorang operator terlatih untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.

Pengukuran waktu juga ditujukan untuk mendapatkan waktu baku penyelesaian suatu pekerjaan yaitu waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja yang bekerja secara normal dan dalam tempo yang standar untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dalam sistem kerja yang terbaik pada saat itu. [1, hal 257].

Waktu baku bisa dinyatakan sebagai waktu yang dibutuhkan seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata –rata menyelesaikan pekerjaan. Dimana telah mempertimbangkan kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan tersebut [3, hal 170].

Secara umum teknik-teknik pengukuran waktu kerja dapat dibagi kedalam dua bagian, yaitu :

## 1. Pengukuran Waktu Secara Langsung

Pengukuran kerja secara langsung dilakukan dengan mengamati dan melakukan pengukuran langsung ditempat pekerjaan yang bersangkutan berlangsung. Pengukuran dengan cara ini menggunakan dua metode yaitu dengan menggunakan jam henti dan sampling pekerjaan.

## 2. Pengukuran Waktu Secara Tak Langsung

Pengukuran waktu secara tidak langsung merupakan teknik mengukur suatu pekerjaan yang dilakukan oleh seorang operator, dengan tidak harus berada di tempat pekerjaan tersebut berlangsung. Pengukuran ini dilakukan dengan mengamati gerakan-gerakan dalam pekerjaan seorang operator yang sebelumnya telah direkam. Kemudian hasil pengamatan tersebut dikonfersikan kedalam waktu dengan membaca tabel-tabel yang tersedia.

### 2.2.2 Langkah-Langkah Pengukuran Waktu Baku Secara Langsung

Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pengukuran waktu baku adalah :

- a. Menetapkan tujuan pengukuran
- b. Melakukan penelitian pendahuluan
- c. Memilih operator
- d. Melatih operator
- e. Menguraikan pekerjaan atas elemen-elemen pekerjaan
- f. Menyiapkan alat-alat dan melakukan pengukuran waktu

Penjelasan mengenai langkah-langkah pengukuran waktu diatas akan diuraikan sebagai berikut :

#### a. Menetapkan Tujuan Pengukuran

Sebagaimana halnya dengan berbagai kegiatan lain, tujuan melakukan kegiatan harus ditetapkan terlebih dahulu, begitu juga halnya dengan pengukuran waktu. Hal-hal penting yang harus diketahui dan ditetapkan pada tujuan pengukuran waktu yaitu untuk apa hasil pengukuran

digunakan dan berapa tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan yang diinginkan dari hasil pengukuran tersebut.

Beberapa tujuan dari pengukuran waktu baku dapat dituliskan sebagai berikut [1, hal 257]:

1. Menentukan jadwal dan rencana kerja.
2. Menentukan biaya standar untuk menyusun anggaran.
3. Mengestimasi biaya sebuah produk sebelum dipabrikasi.
4. Menentukan waktu standar yang digunakan sebagai dasar pemberian upah tenaga kerja.

**b. Melakukan Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan diperlukan untuk memastikan bahwa kondisi operator dan kondisi lingkungan kerja berada dalam keadaan yang semestinya. Jika kondisi yang diinginkan belum terpenuhi, maka pada tahap penelitian pendahuluan inilah dilakukan perbaikan, baik dari segi kondisi operator, maupun lingkungan serta standar operasi kerja dari sistem kerja yang berlaku.

Hal lain yang juga berpengaruh terhadap waktu kerja yaitu cara kerja. Sama halnya dengan kondisi kerja, cara kerja yang belum baik harus juga diperbaiki terlebih dahulu. Mempelajari kondisi kerja dan cara kerja ini adalah merupakan aktivitas yang dilakukan pada penelitian pendahuluan. [4, hal 120]

**c. Memilih Operator**

Dalam melakukan pengukuran waktu, pemilihan operator yang memenuhi syarat merupakan hal yang sangat penting. Dengan kata lain, operator yang akan diukur bukanlah orang yang begitu saja diambil dari pabrik secara acak, tetapi adalah operator yang berkemampuan normal dan dapat diajak bekerja sama.

Operator yang memiliki kemampuan normal ini yaitu operator yang memiliki kemampuan sedang, maksudnya tidak memiliki kemampuan

yang terlalu rendah dan juga tidak terlalu tinggi. Menurut penelitian, orang-orang yang memiliki kemampuan yang terlalu tinggi dan terlalu rendah ini jumlahnya hanya sedikit, sedangkan orang-orang yang memiliki kemampuan rata-rata atau sedang berjumlah lebih besar dan terdistribusi sesuai dengan kurva normal.

**d. Melatih Operator**

Walaupun operator yang baik telah didapat, kadang-kadang masih diperlukan pelatihan bagi operator tersebut terutama jika kondisi dan cara kerja yang dipakai tidak sama dengan yang biasa dijalankan operator.

Hal ini terjadi jika pada saat penelitian pendahuluan kondisi atau cara kerja sudah mengalami perubahan. Dalam keadaan ini operator harus dilatih terlebih dahulu karena sebelum diukur, operator harus terbiasa dengan kondisi atau cara kerja yang telah ditetapkan/dibakukan itu.

**e. Menguraikan Pekerjaan Atas Elemen-elemen Pekerjaan**

Pada tahap ini, pekerjaan yang akan diukur waktunya, terlebih dahulu akan diuraikan menjadi aktivitas atau elemen-elemen pekerjaan. Elemen-elemen inilah yang akan diukur waktunya. Jumlah dari setiap waktu dari elemen-elemen tersebut merupakan waktu siklus dari suatu pekerjaan.

Ada beberapa hal yang menyebabkan pentingnya melakukan penguraian suatu pekerjaan atas elemen-elemennya, yaitu :

1. Untuk menjelaskan catatan mengenai tata cara kerja yang telah dibakukan.
2. Untuk memungkinkan dilakukan penyesuaian pada setiap elemen, karena keterampilan operator dalam bekerja belum tentu sama untuk semua bagian dari gerakan-gerakan kerjanya.
3. Untuk memudahkan melakukan kontrol terhadap pekerja/operator yang kemungkinan melakukan elemen pekerjaan yang tidak baku.
4. Untuk memungkinkan dikembangkannya data waktu standar dari tempat kerja yang bersangkutan.

Dengan demikian jelas mengapa perlu dilakukan penguraian terhadap elemen-elemen dari suatu pekerjaan yang akan diukur waktunya. Walaupun demikian ketentuan ini tidak bersifat mutlak, artinya jika alasan-alasan diatas dianggap tidak penting atau dirasakan tidak akan terjadi maka langkah ini tidak perlu dilakukan. Dengan kata lain yang diukur waktunya adalah siklusnya bukan elemen-elemennya. Pengukuran demikian disebut pengukuran keseluruhan.

**f. Menyiapkan Alat-Alat Dan Melakukan Pengukuran**

Adapun persiapan terakhir yang harus dilakukan sebelum melakukan pengukuran adalah menyiapkan peralatan yang diperlukan. Alat-alat tersebut seperti :

- a. *Stop watch*
- b. Lembar pengamatan
- c. Alat tulis
- d. Papan pengamatan

Hal pertama yang dikerjakan dalam pengukuran waktu adalah melakukan pengukuran pendahuluan. Banyaknya pengukuran pendahuluan yang diperlukan ditentukan oleh pengukur. Setelah pengukuran pendahuluan ini dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah menguji keseragaman dan kecukupan data dari hasil pengukuran pendahuluan tersebut. Apabila data pada pengukuran pendahuluan belum cukup, maka dilakukan pengukuran tahap berikutnya sampai data yang dibutuhkan telah sesuai dengan syarat kecukupan.

**2.2.3 Uji Keseragaman Data**

Data yang diperoleh dari pengukuran pendahuluan tidak dapat langsung digunakan, tapi perlu diteliti apakah sudah memenuhi spesifikasi atau tidak. Secara umum apa yang dilakukan dalam pengujian ini didasarkan pada teori-teori tentang peta kontrol yang biasa digunakan pada pabrik atau tempat kerja. Dengan peta kontrol, akan terlihat apakah data yang

dikumpulkan pada pengukuran pendahuluan telah seragam dan berada dalam batas-batas kontrol (batas kontrol atas dan batas kontrol bawah).

Dalam menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB), ada beberapa tahapan yang dilalui, yaitu [4, hal 133] :

1. Menghitung nilai rata-rata dengan cara menjumlahkan semua data dan membaginya dengan jumlah data, atau sesuai dengan persamaan :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \dots\dots\dots(1)$$

dengan :  $\bar{X}$  = rata-rata dari seluruh data  
 $X_i$  = data hasil pengukuran  
 $N$  = jumlah data

2. Menghitung standar deviasi dengan menggunakan persamaan :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} \dots\dots\dots(2)$$

dengan :  $SD$  = standar deviasi

3. Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan persamaan :

$$BKA = \bar{X} + (k \times SD) \dots\dots\dots(3a)$$

$$BKB = \bar{X} - (k \times SD) \dots\dots\dots(3b)$$

Dengan :  $BKA$  : batas kontrol atas  
 $BKB$  : batas kontrol bawah  
 $k$  : tingkat keyakinan  
(keyakinan 95%,  $k = 2$ )

Apabila data yang didapatkan ternyata masih ada yang berada di luar batas kontrol, maka data tersebut harus dibuang dan tidak diikutsertakan lagi dalam perhitungan berikutnya.

### 2.2.4 Uji Kecukupan Data

Pengamatan atau observasi waktu pada pelaksanaan *time study*, pada dasarnya merupakan suatu proses sampling. Oleh karena itu jumlah pengamatan akan berpengaruh terhadap ketelitian pengamatan yang dilakukan tersebut. Semakin banyak pengamatan atau pengukuran waktu yang dilakukan maka hasil yang didapatkan akan semakin mewakili waktu pengerjaan sebenarnya, tetapi hal ini akan memakan waktu yang lama.

Untuk menghemat waktu, maka digunakan tingkat ketelitian dan keyakinan, sehingga jumlah pengukuran yang dibutuhkan tergantung dari tingkat ketelitian dan keyakinan tersebut. Berikut ini merupakan penurunan rumus untuk menentukan jumlah pengukuran yang dibutuhkan [3, hal 184] :

1. Menentukan tingkat ketelitian (A) dan tingkat keyakinan (B) yang akan digunakan, maka :

$$A\bar{X} = B \times SD \text{ atau } SD = \frac{A\bar{X}}{B} \dots\dots\dots (4)$$

2. Menentukan nilai rata-rata sebenarnya dengan persamaan :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \dots\dots\dots (5)$$

dari persamaan (4) dan (5) maka didapatkan persamaan :

$$SD = \frac{\frac{1}{N} \sqrt{N \sum_{i=1}^N X_i^2 - \left( \sum_{i=1}^N X_i \right)^2}}{\sqrt{N'}} \dots\dots\dots (6a)$$

$$\frac{A\bar{X}}{B} = \frac{\frac{1}{N} \sqrt{N \sum_{i=1}^N X_i^2 - \left( \sum_{i=1}^N X_i \right)^2}}{\sqrt{N'}} \dots\dots\dots (6b)$$

$$A \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} = \frac{B}{N} \frac{\sqrt{N \sum_{i=1}^N X_i^2 - \left( \sum_{i=1}^N X_i \right)^2}}{\sqrt{N'}} \dots\dots\dots (6c)$$

maka didapatkan :

$$N' = \left[ \frac{\frac{B}{A} \sqrt{N \sum_{i=1}^N X_i^2 - \left( \sum_{i=1}^N X_i \right)^2}}{\sum_{i=1}^N X_i} \right]^2 \dots\dots\dots (7)$$

dengan  $N'$  : Jumlah pengukuran yang diperlukan.

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan di atas akan didapatkan nilai  $N'$ , dan apabila :

- $N' > N$ , maka pengamatan lanjutan masih diperlukan sebanyak  $(N'-N)$  (pengukuran pendahuluan belum cukup).
- $N' < N$ , maka jumlah pengamatan pendahuluan sudah mencukupi.

### 2.2.5 Tingkat Ketelitian dan Tingkat Keyakinan

Pengukuran waktu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh operator untuk menyelesaikan pekerjaannya, dan data yang diinginkan adalah data yang akurat. Untuk dapat memperoleh data tersebut, tidak diketahui sebelumnya berapa banyak data yang harus diperoleh agar memenuhi tujuan penelitian. Oleh karena itu diberlakukan tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan dengan asumsi penelitian yang dilakukan tidak jauh berbeda dengan apa yang diharapkan.

Tingkat ketelitian adalah penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya. Sedangkan tingkat keyakinan adalah nilai yang menunjukkan besarnya keyakinan pengukur bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat ketelitian tadi. Jadi tingkat ketelitian 10% dan tingkat keyakinan 95% artinya bahwa pengukur membolehkan rata-rata hasil pengukuran menyimpang sejauhunya 10% dari rata-rata sebenarnya, dan kemungkinan sukses mendapatkan hal ini adalah sebesar 95%. Dengan kata lain, jika pengukur memperoleh sampai memperoleh rata-rata pengukuran yang menyimpang lebih dari 10% seharusnya, hal ini

dibolehkan terjadi hanya dengan kemungkinan 5%. Tingkat ketelitian 90 % sampai 95 % memiliki tingkat keyakinan  $B = 2$ , sedangkan untuk tingkat ketelitian 99 %, memiliki tingkat keyakinan  $B = 3$ .

### 2.2.6 Faktor Penyesuaian (*Rating Factor*)

Faktor penyesuaian adalah suatu nilai yang digunakan untuk mendapatkan waktu normal dengan cara mengalikannya dengan waktu siklus, atau dengan persamaan :

$$W_n = W_s \times p \dots\dots\dots (8)$$

dengan :  
 $W_n$  = Waktu normal  
 $W_s$  = Waktu siklus  
 $p$  = Faktor penyesuaian

Nilai penyesuaian ini didapatkan dari penilaian pengukur terhadap kecepatan seorang operator dalam bekerja dibandingkan dengan kecepatan operator yang dianggap normal. Bila pengukur berpendapat bahwa operator bekerja terlalu cepat maka nilai  $p$  akan lebih besar atau sama dari satu ( $p \geq 1$ ), jika operator dipandang bekerja agak lambat maka harga penyesuaian akan lebih kecil atau sama dengan satu ( $p \leq 1$ ).

Menurut konsep yang dikemukakan oleh *International Labour Organization* bahwa seseorang dikatakan bekerja wajar apabila operator dianggap berpengalaman tanpa usaha-usaha yang berlebihan bekerja sepanjang hari, menguasai cara bekerja yang ditetapkan dan menunjukkan kesungguhan dalam menyelesaikan pekerjaannya.

Selain cara atau konsep di atas untuk menentukan kewajaran seseorang dalam bekerja, berikut ini merupakan beberapa cara yang digunakan untuk menentukan faktor penyesuaian, yaitu :

- Cara Persentase
- Cara *Shumard*
- Cara *Westing House*

Penjelasan mengenai metode-metode yang digunakan dalam menentukan faktor penyesuaian adalah sebagai berikut :

#### 2.2.6.1 Cara Persentase

Cara ini merupakan cara yang pertama dikemukakan dalam menentukan faktor penyesuaian. Pada cara ini penentuan besarnya faktor penyesuaian ditentukan oleh pengukur melalui pengamatan selama pengukuran berlangsung. Pada cara ini subyektivitas pengukur sangat menentukan, dia menentukan harga penyesuaian yang menurut pendapatnya akan menghasilkan waktu normal bila harga ini dikalikan dengan waktu siklus.

Cara ini merupakan cara yang paling sederhana dan mudah dalam menentukan faktor penyesuaian, tetapi hasilnya akan memberikan ketelitian yang kurang sebagai akibat dari kasarnya cara penilaian, sehingga muncul cara-cara baru (*Shumard, Westinghouse, dan Objektif*).

#### 2.2.6.2 Cara Shumard

Lain halnya dengan cara persentase, cara *shumard* memberikan patokan-patokan penilaian melalui kelas-kelas *performance* kerja dimana setiap kelas memiliki nilai sendiri-sendiri, seperti yang terlihat pada tabel 2.

**Tabel 2.1 Penyesuaian menurut cara Shumard**

Kelas	Penyesuain	Kelas	Penyesuaian
Superfast	100	Good -	65
Fast +	95	Normal	60
Fast	90	Fair +	55
Fast -	85	Fair	50
Excellent	80	Fair -	45
Good +	75	Poor	40
Good	70		

Sumber : [4, hal 190]

Pada cara ini kelas seseorang yang dipandang bekerja secara normal diberi nilai 60, jadi faktor penyesuaian diperoleh dari perbandingan antara

kemampuan seorang operator dengan kemampuan normal (60). Sebagai contoh orang yang memiliki nilai *excellent* akan mendapat nilai 80, sehingga faktor penyesuaiannya menjadi :

$$p = 80/60 = 1,33$$

### 2.2.6.3 Cara *Westinghouse*

Pada cara *Westinghouse* ini, penilaian akan kewajaran atau ketidakwajaran dalam bekerja didasarkan pada 4 buah faktor, yaitu :

1. Keterampilan
2. Usaha
3. Konsistensi kerja
4. Kondisi kerja

#### 1. Keterampilan (*skill*)

Keterampilan (*skill*) didefinisikan sebagai kemampuan untuk mengikuti cara kerja yang ditetapkan. Keterampilan ini dapat ditingkatkan melalui latihan, tetapi hanya sampai tingkat tertentu saja. Keterampilan (*skill*) ini diklasifikasikan ke dalam enam buah tingkatan atau kelas yaitu :

- a. *Super Skill*
- b. *Excellent Skill*
- c. *Good Skill*
- d. *Average Skill*
- e. *Fair Skill*
- f. *Poor Skill*

Penjelasan mengenai klasifikasi tingkatan dalam keterampilan adalah :

- a. *Super Skill*, dengan ciri-ciri :
  - a.1. Secara bawaan cocok sekali dengan pekerjaannya.
  - a.2. Bekerja dengan sempurna.
  - a.3. Tampak seperti telah terlatih dengan pekerjaannya.

- a.4. Gerakan-gerakannya halus tapi sangat cepat sehingga sulit untuk diikuti.
- a.5. Kadang-kadang terkesan tidak berbeda dengan gerakan-gerakan mesin.
- a.6. Perpindahan dari satu elemen pekerjaan keelemen lainnya tidak terlampau terlihat karena lancarnya.
- a.7. Tidak terkesan adanya gerakan-gerakan berfikir dan merencana tentang apa yang dikerjakan (sudah sangat otomatis).
- a.8. Secara umum dapat dikatakan bahwa pekerja yang bersangkutan adalah pekerja yang baik.
- b. *Excellent Skill*, dengan ciri-ciri :**
  - b.1. Percaya pada diri sendiri.
  - b.2. Tampak cocok dengan pekerjaannya.
  - b.3. Terlihat telah terlatih baik.
  - b.4. Bekerjanya teliti dengan tidak banyak melakukan pengukuran-pengukuran atau pemeriksaan-pemeriksaan.
  - b.5. Gerakan-gerakan kerjanya beserta urutan-urutannya dijalankan tanpa kesalahan.
  - b.6. Menggunakan peralatan dengan baik.
  - b.7. Bekerjanya cepat tanpa mengorbankan mutu.
  - b.8. Bekerjanya cepat tapi halus.
  - b.9. Bekerja berirama dan terkoordinasi.
- c. *Good Skill*, dengan ciri-ciri :**
  - c.1. Kualitas hasil baik.
  - c.2. Bekerjanya tampak lebih baik daripada kebanyakan pekerja pada umumnya.
  - c.3. Dapat memberi petunjuk-petunjuk kepada pekerja lain yang keterampilannya lebih rendah.
  - c.4. Tampak jelas sebagai pekerja yang cakap.
  - c.5. Tidak memerlukan banyak pengawasan.

- c.6. Tiada keragu-raguan.
- c.7. Bekerjanya stabil.
- c.8. Gerakan-gerakannya terkoordinasi dengan baik.
- c.9. Gerakan-gerakannya cepat.
- d. *Average Skill*, dengan ciri-ciri :
  - d.1. Tampak ada kepercayaan pada diri sendiri.
  - d.2. Gerakannya cepat.
  - d.3. Terlihat adanya pekerjaan yang terencana.
  - d.4. Tampak jelas sebagai pekerja yang cakap.
  - d.5. Gerakan-gerakannya cukup menunjukkan tidak adanya keragu-raguan.
  - d.6. Mengkoordinasi tangan dan pikiran dengan cukup baik.
  - d.7. Tampak cukup terlatih dan mengetahui seluk beluk pekerjaannya.
  - d.8. Bekerjanya cukup teliti.
  - d.9. Secara keseluruhan cukup memuaskan.
- e. *Fair Skill*, dengan ciri-ciri :
  - e.1. Tampak terlatih tapi belum cukup baik.
  - e.2. Mengenal peralatan dan lingkungan secukupnya.
  - e.3. Terlihat adanya perencanaan-perencanaan sebelum melakukan gerakan.
  - e.4. Tidak mempunyai kepercayaan diri yang cukup.
  - e.5. Tampak seperti tidak cocok dengan pekerjaannya tetapi telah telah ditempatkan dipekerjaannya itu sejak lama.
  - e.6. Mengetahui apa yang dilakukan dan yang harus dilakukan, tetapi tampak tidak selalu yakin.
  - e.7. Sebagian waktu terbuang karena kesalahan-kesalahan sendiri.
  - e.8. Jika tidak bekerja dengan sungguh-sungguh outputnya akan sangat rendah.
  - e.9. Biasanya tidak ragu-ragu dalam menjalankan gerakan-gerakannya.

f. *Poor Skill*, dengan ciri-ciri :

- f.1. Tidak bisa mengkoordinasikan tangan dan pikiran.
- f.2. Gerakan-gerakannya kaku.
- f.3. Kelihatan ketidak yakinan pada urutan gerakan.
- f.4. Seperti tidak terlatih untuk pekerjaan yang bersangkutan.
- f.5. Tidak terlihat cocok dengan pekerjaan yang dilakukannya.
- f.6. Ragu-ragu dalam menjalankan gerakan-gerakan kerja.
- f.7. Sering melakukan kesalahan-kesalahan.
- f.8. Tidak adanya kepercayaan pada diri sendiri.
- f.9. Tidak bisa mengambil inisiatif sendiri.

2. **Usaha (*effort*)**

Usaha (*effort*) adalah kesungguhan yang ditunjukkan atau diberikan operator ketika melakukan pekerjaannya. Pada faktor usaha (*effort*) terdapat enam buah kelas yaitu :

- a. *Excessive effort*
- b. *Excellent effort*
- c. *Good effort*
- d. *Average effort*
- e. *Fair effort*
- f. *Poor effort*

Penjelasan mengenai klasifikasi tingkatan dalam keterampilan adalah :

a. *Excessive Effort*, dengan ciri-ciri :

- a.1. Kecepatan sangat berlebihan.
- a.2. Usahnya sangat bersungguh-sungguh tetapi dapat membahayakan kesehatannya. .
- a.3. Kecepatan yang ditimbulkannya tidak dapat dipertahankan sepanjang hari kerja.

b. *Excellent Effort*, dengan ciri-ciri :

- b.1. Jelas terlihat kecepatan kerjanya yang tinggi.
- b.2. Gerakan-gerakannya lebih ekonomis daripada operator-operator biasa.
- b.3. Penuh perhatian pada pekerjaannya.
- b.4. Banyak memberi saran-saran.
- b.5. Menerima saran-saran dan petunjuk dengan senang.
- b.6. Percaya kepada kebaikan maksud pengukuran waktu.
- b.7. Tidak dapat bertahan lebih dari beberapa hari.
- b.8. Bangga atas kelebihannya.
- b.9. Gerakan-gerakan yang salah terjadi sangat jarang sekali.
- b.10. Bekerjanya sistematis.
- b.11. Karena lancarnya, perpindahan dari satu elemen ke elemen lain tidak terlihat.

c. *Good Effort*, dengan ciri-ciri :

- c.1. Bekerja berirama.
- c.2. Saat-saat menganggur sangat sedikit, bahkan kadang-kadang tidak ada.
- c.3. Penuh perhatian pada pekerjaannya.
- c.4. Senang pada pekerjaannya.
- c.5. Kecepatannya baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari.
- c.6. Percaya kepada kebaikan maksud pengukuran waktu.
- c.7. Menerima saran-saran dan petunjuk-petunjuk dengan senang.
- c.8. Dapat memberi saran-saran untuk perbaikan kerja.
- c.9. Tempat kerjanya diatur baik dan rapih.
- c.10. Menggunakan alat-alat yang tepat dengan baik.
- c.11. Memelihara dengan baik kondisi peralatan.

d. *Average Effort*, dengan ciri-ciri :

- d.1. Tidak sebaik good, tetapi lebih baik dari poor.
- d.2. Bekerja dengan stabil.
- d.3. Menerima saran-saran tapi tidak melaksanakannya.
- d.4. Set up dilaksanakan dengan baik.
- d.5. Melakukan kegiatan-kegiatan perencanaan.

e. *Fair Effort*, dengan ciri-ciri :

- e.1. Saran-saran perbaikan diterima dengan kesal.
- e.2. Kadang-kadang perhatian tidak ditujukan pada pekerjaannya.
- e.3. Kurang sungguh-sungguh.
- e.4. Tidak mengeluarkan tenaga dengan secukupnya.
- e.5. Tidak sedikit melakukan penyimpangan dari cara kerja yang telah baku.
- e.6. Alat-alat yang dipakainya tidak selalu yang terbaik.
- e.7. Terlihat kecenderungan kurang perhatian terhadap pekerjaannya.
- e.8. Terlampaui hati-hati.
- e.9. Sistematika kerjanya sedang-sedang saja.
- e.10. Gerakan-gerakannya tidak terencana.

f. *Poor Effort*, dengan ciri-ciri :

- f.1. Banyak membuang-buang waktu.
- f.2. Tidak memperlihatkan adanya minat dalam bekerja.
- f.3. Tidak mau menerima saran-saran.
- f.4. Tampak malas dan lambat bekerja.
- f.5. Melakukan gerakan-gerakan yang tidak perlu untuk mengambil alat-alat dan bahan-bahan.
- f.6. Tempat kerjanya tidak diatur rapi.
- f.7. Tidak peduli pada cocok/baik tidaknya peralatan yang dipakai.
- f.8. Mengubah-ubah tata letak tempat kerja yang telah diatur.
- f.9. Set up kerjanya terlihat tidak baik.

### 3. Konsistensi Kerja

Konsistensi dinyatakan sebagai tingkat keseragaman waktu yang terjadi antara dua atau lebih unsur kerja berulang-ulang selama melakukan pengukuran waktu. Jadi seseorang dapat dikatakan konsisten apabila pekerjaannya mempunyai variasi yang kecil. Konsistensi ini juga dibagi dalam enam kelas yaitu : *perfect, excellent, good, average, fair dan poor*.

### 4. Kondisi kerja

Kondisi kerja merupakan kondisi fisik lingkungan seperti keadaan pencahayaan, temperature dan kebisingan ruangan. Kondisi kerja ini dibagi dalam enam kelas yaitu : *ideal, excellent, good, average, fair dan poor*.

Seperti yang telah disebutkan diatas, terdapat beberapa klasifikasi dari empat faktor diatas. Pengklasifikasian ini ditentukan oleh beberapa karakteristik atau ciri-ciri tertentu. Adapun karakteristik atau ciri-ciri tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

Dengan memperhatikan karakteristik dan klasifikasi keterampilan (*skill*) dan usaha (*effort*) seperti yang telah dijelaskan, maka faktor penyesuaian bagi seorang pekerja dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Dalam menghitung faktor penyesuaian, bagi keadaan yang dianggap wajar diberi harga  $p = 1$ , sedangkan penyimpangan dari keadaan ini harga  $p$  nya ditambah dengan angka-angka yang sesuai dengan keempat faktor diatas. Sebagai contoh jika waktu siklus rata-rata sama dengan 10 detik dan waktu ini dicapai dengan keterampilan pekerja yang dinilai *good* (C1), usaha *good* (C1), konsistensi *good* (C), dan kondisi kerja *average* (D), maka tambahan terhadap  $p = 1$  adalah :

Keterampilan : *good* (C1) = +0,06  
 Usaha : *good* (C1) = +0,05  
 Kondisi : *average* (D) = 0,00  
 Konsistensi : *good* (C) = +0,01  
 Jumlah 0,12

Jadi  $p = (1+0,12)$  atau  $p = 1,12$  sehingga waktu normalnya:

$$W_n = 10 \times 1,12 = 11,2 \text{ detik}$$

**Tabel 2.2** Faktor penyesuaian menurut *Westinghouse*

Kelas	Lambang	Nilai Penyesuaian	Kelas	Lambang	Nilai Penyesuaian
<b>Keterampilan</b>			<b>Usaha</b>		
<i>Superskill</i>	A1	+0,15	<i>Superskill</i>	A1	+0,13
	A2	+0,13		A2	+0,12
<i>Excellent</i>	B1	+0,11	<i>Excellent</i>	B1	+0,10
	B2	+0,08		B2	+0,08
<i>Good</i>	C1	+0,06	<i>Good</i>	C1	+0,05
	C2	+0,03		C2	+0,02
<i>Average</i>	D	0,00	<i>Average</i>	D	0,00
<i>Fair</i>	E1	-0,05	<i>Fair</i>	E1	-0,04
	E2	-0,10		E2	-0,08
<i>Poor</i>	F1	-0,16	<i>Poor</i>	F1	-0,12
	F2	-0,22		F2	-0,17
<b>Kondisi Kerja</b>			<b>Konsistensi Kerja</b>		
<i>Ideal</i>	A	+0,06	<i>Perfect</i>	A	+0,04
<i>Excellent</i>	B	+0,04	<i>Excellent</i>	B	+0,03
<i>Good</i>	C	+0,02	<i>Good</i>	C	+0,01
<i>Average</i>	D	0,00	<i>Average</i>	D	0,00
<i>Fair</i>	E	-0,03	<i>Fair</i>	E	-0,02
<i>Poor</i>	F	-0,07	<i>Poor</i>	F	-0,04

Sumber : [1, hal 289]

### 2.2.7 Faktor Kelonggaran

Setelah waktu normal didapatkan dengan memasukkan faktor penyesuaian, selanjutnya untuk mendapatkan waktu baku (waktu standar), maka diperlukan adanya faktor kelonggaran ( $I$ ), karena waktu baku adalah:

$$W_b = W_n (1 + I) \dots\dots\dots (9)$$

Dengan :

$W_b$	=	Waktu baku
$W_n$	=	Waktu normal
$I$	=	Faktor kelonggaran dalam persen.

Faktor kelonggaran ini diberikan untuk tiga hal yaitu :

- a. Kelonggaran untuk Kebutuhan Pribadi
- b. Kelonggaran untuk Menghilangkan Rasa Fatigue
- c. Kelonggaran-kelonggaran untuk hambatan-hambatan yang tidak dapat untuk dihindari.

Adapun penjelasan dari faktor kelonggaran tersebut adalah sebagai berikut:

#### a. Kelonggaran untuk Kebutuhan Pribadi

Kelonggaran jenis ini meliputi beberapa hal seperti minum sekedarnya untuk menghilangkan rasa haus, ke kamar kecil, bercakap-cakap dengan teman untuk menghilangkan kejenuhan. Kebutuhan seperti di atas merupakan suatu hal yang mutlak dilakukan sebagai manusia, karena merupakan kebutuhan psikologis dan fisiologis yang wajar.

Seandainya seorang operator tidak dibenarkan untuk minum, bercakap-cakap dan lain-lain dengan sendirinya akan merugikan kedua belah pihak baik perusahaan maupun pekerja itu sendiri. Kerugian bagi perusahaan adalah akan menurunnya produktivitas seseorang dalam bekerja sehingga hasilnya kurang baik.

Besarnya kelonggaran untuk kebutuhan pribadi ini bermacam-macam tergantung pada jenis, karakteristik serta jenis kelamin dari pekerja itu sendiri. Berdasarkan hasil penelitian kelonggaran untuk pekerja pria memerlukan 2 - 2,5% dan untuk wanita 5% dari waktu normal yang didapat.

**b. Kelonggaran untuk Menghilangkan Rasa *Fatigue*.**

Tanda dari seorang yang mengalami kelelahan (*rasa fatigue*) adalah menurunnya hasil produksi baik dari jumlah maupun kualitasnya, untuk itu diperlukan pengamatan sewaktu operator bekerja dan mencatat kapan terjadinya penurunan hasil produksi.

Apabila seorang operator telah merasakan *fatigue* dan dia tetap memaksakan dirinya untuk bekerja, maka dengan sendirinya lama kelamaan operator tersebut akan mengalami *fatigue* total, yaitu apabila anggota badan yang bersangkutan sudah tidak dapat melakukan gerakan kerja sama sekali walaupun sangat dikehendaki.

Besarnya kelonggaran yang disebabkan oleh rasa *fatigue* dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut :

**Tabel 2.3 Penentuan Faktor Kelonggaran**

Faktor	Kelonggaran (%)		
	Ekv. beban (kg)	Pria	Wanita
<b>a. Tenaga yang dikeluarkan</b>			
1. Dapat diabaikan	Tanpa beban	0,00 – 0,60	0,00 – 6,00
2. Sangat ringan	0,00 – 2,25	6,00 – 7,50	6,00 – 7,50
3. Ringan	2,25 – 9,00	7,50 – 12,00	7,50 – 16,00
4. Sedang	9,00 – 18,00	12,00 – 19,00	16,00 – 30,00
5. Berat	19,00 – 27,00	19,00 – 30,00	
6. Sangat berat	27,00 – 50,00	30,00 – 50,00	
7. Luar biasa berat	di atas 50,00		

**Tabel 2.3 Penentuan Faktor Kelonggaran (Lanjutan)**

Faktor	Kelonggaran (%)		
<b>b. Sikap Kerja</b> 1. Duduk 2. Berdiri di atas dua kaki 3. Berdiri di atas satu kaki 4. Berbaring 5. Membungkuk	0,00 – 1,00 1,00 – 2,50 2,50 – 4,00 2,50 – 4,00 4,00 – 10,00		
<b>c. Gerakan Kerja</b> 1. Normal 2. Agak terbatas 3. Sulit 4. Beberapa anggota badan terbatas 5. Seluruh anggota badan terbatas	0 0 - 5 0 - 5 5 - 10 10 - 15		
<b>d. Kelelahan Mata</b> 1. Pandangan yang terputus-putus 2. Pandangan yang hampir terus menerus 3. Pandangan terus menerus dengan fokus berubah-ubah. 4. Pandangan terus menerus dengan fokus tetap	<b>Pencabayaan</b> <b>Baik</b> 0,00 – 6,00 6,00 – 7,50 7,50 – 12,00 12,00 – 19,00	<b>Buruk</b> 0,06 – 6,00 6,00 – 7,50 7,50 – 16,00 16,00 – 30,00	
<b>e. Keadaan Temperatur Tempat Kerja</b> 1. Beku 2. Rendah 3. Sedang 4. Normal 5. Tinggi 6. Sangat tinggi	<b>Temperatur</b> $^{\circ}\text{C}$ Di bawah 0 0 - 13 13 - 22 22 - 28 28 - 38 Di atas 38	<b>Kelemahan</b> <b>Normal</b> Di atas 10 10 - 0 5 - 0 0 - 5 5 - 40 Di atas 40	<b>Berlebihan</b> Di atas 12 12 - 5 8 - 0 0 - 8 8 - 100 Di atas 100

**Tabel 2.3 Penentuan Faktor Kelonggaran (Lanjutan)**

Faktor	Kelonggaran (%)
<b>f. Keadaan Atmosfer</b>	
1. Baik	0
2. Cukup	0 - 5
3. Kurang baik	5 - 10
4. Buruk	10 - 20
<b>g Keadaan Lingkungan yang Baik</b>	
1. Bersih, sehat, cerah dengan kebisingan rendah.	0
2. Siklus kerja berulang-ulang antara 5 - 10 detik.	0 - 1
3. Siklus kerja berulang-ulang antara 0 - 5 detik.	1 - 3
4. Sangat bising	0 - 5
5. Jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas.	0 - 5
6. Terasa adanya getaran lantai.	5 - 10
7. Keadaan yang luar biasa (bunyi, kebersihan).	5 - 15

Sumber : [4, hal 151]

**c. Kelonggaran-kelonggaran untuk hambatan-hambatan yang tidak dapat untuk dihindari.**

Jika seorang yang sedang bekerja, dia tidak akan terlepas dari hambatan-hambatan yang dapat dihindarkan seperti mengobrol yang berlebihan dan menganggur dengan sengaja, dan juga akan mengalami hambatan-hambatan yang dapat dihindarkan karena berada di luar kekuasaan pekerja untuk mengendalikannya. Terhadap hambatan yang dapat dihindarkan jelas tidak ada pilihan lain selain menghindarinya. Sedangkan hambatan yang tidak dapat dihindarkan perlu dimasukkan ke dalam perhitungan untuk menentukan waktu baku.

Berikut ini beberapa contoh dari hambatan yang tak dapat dihindarkan :

- a. Menerima atau meminta petunjuk kepada pengawas.
- b. Melakukan penyesuaian-penyesuaian mesin.
- c. Memperbaiki kemacetan-kemacetan singkat seperti mengganti alat potong yang patah, memasang kembali rantai yang lepas.
- d. Mengasah peralatan potong.
- e. Mengambil alat-alat khusus atau bahan-bahan khusus di gudang.

Kelonggaran yang akan digunakan dalam perhitungan adalah kelonggaran total, yaitu penjumlahan dari masing-masing kondisi yang ada di lapangan.

### **2.3 Konsep Biaya**

Dalam arti luas biaya adalah pengorbanan sumber ekonomi, yang diukur dalam satuan uang, yang telah terjadi atau yang kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu [6, hal 8].

Biaya yang berhubungan dengan pelaksanaan suatu proses produksi dapat dikategorikan dalam beberapa kelompok, yaitu [ 2, hal 24].:

- Biaya Langsung
- Biaya Tak Langsung

Berikut ini akan dijelaskan mengenai kedua jenis biaya tersebut.

#### **2.3.1 Biaya langsung**

Biaya langsung merupakan biaya yang dikeluarkan untuk suatu proses produksi yang dapat dengan mudah dihubungkan secara ekonomi terhadap produk yang dihasilkan. Biaya langsung juga dapat diartikan sebagai biaya yang terlibat langsung dengan produk, yang biasanya dikeluarkan untuk membiayai tenaga kerja, dan bahan baku.

Biaya langsung itu sendiri dapat dikelompokkan lagi menjadi beberapa bagian , yaitu :

1. **Biaya bahan baku langsung (*direct material cost*)**

Biaya bahan baku langsung merupakan biaya yang dikeluarkan untuk bahan yang akan diolah menjadi bagian produk atau produk jadi, dan pemakaiannya dapat merupakan bagian integral pada produk tertentu.

Biaya bahan baku ini bisa terdiri dari biaya untuk bahan baku utama, yaitu bahan baku yang harus ada dan apabila tidak ada dapat menghambat proses produksi. Selain itu ada biaya bahan baku penolong, yaitu bahan baku yang menjadi pelengkap bahan baku utama dapat diolah menjadi produk jadi, bila bahan penolong ini tidak ada, proses produksi tidak akan terganggu.

2. **Biaya tenaga kerja langsung (*direct manufacturing labor cost*)**

Biaya tenaga kerja langsung merupakan biaya yang dikeluarkan sebagai upah atau balas jasa kepada para karyawan pabrik atau biaya mesin untuk menggantikan tenaga kerja, yang dapat ditelusuri jejaknya pada produk yang dihasilkan oleh perusahaan.

**2.3.2 Biaya tidak langsung**

Biaya tidak langsung adalah biaya yang dikeluarkan dan tidak ada hubungan secara langsung dengan produk yang dihasilkan perusahaan. Biaya tidak langsung adalah semua biaya yang berhubungan dengan fungsi produksi atau kegiatan pengolahan bahan baku menjadi produk jadi selain biaya bahan baku langsung dan biaya tenaga kerja langsung.

**2.4 Struktur Biaya**

Dalam sebuah perusahaan manufaktur, harga pokok produksi diperoleh dengan menjumlahkan biaya bahan langsung, biaya tenaga kerja langsung dan biaya tidak langsung. Harga pokok produksi ini ditentukan oleh dua kelompok biaya, yaitu:

1. **Biaya utama (*prime cost*)**
2. **Biaya *overhead***

Penjelasan mengenai dua kelompok biaya tersebut adalah :

1. Biaya utama (*prime cost*)

Biaya utama merupakan biaya yang terdiri dari biaya bahan baku langsung dan biaya tenaga kerja langsung. Dimana biaya bahan baku langsung merupakan biaya dari pemakaian semua bahan baku yang membentuk atau menyusun suatu produk. Biaya tenaga kerja langsung merupakan upah yang dikeluarkan untuk tenaga kerja yang terlibat langsung dalam proses produksi suatu produk.

2. Biaya *overhead*

Biaya biaya tidak langsung disebut juga biaya *overhead*. Biaya tak langsung ini merupakan biaya yang dapat ditekan.

Kelompok biaya tersebut dapat dituangkan ke dalam sebuah struktur biaya, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.4.

**Tabel 2.4 Struktur Biaya di Perusahaan Manufaktur**

Biaya bahan langsung	Biaya utama	Harga pokok produksi
Biaya tenaga kerja langsung		
Biaya tidak langsung	Biaya <i>overhead</i>	

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bagian ini akan diuraikan proses penelitian yang diharapkan dapat memberikan gambaran alur berpikir yang melandasi setiap langkah yang dilakukan. Suatu penelitian terdiri atas tahap-tahap penelitian yang merupakan suatu rangkaian proses yang berkaitan secara sistematis. Tahapan penelitian cenderung akan memberikan kemudahan dalam membuktikan kebenaran, memperbaiki kesalahan, bahkan juga memperluas wawasan penelitian selanjutnya serta dapat dijadikan sebagai kerangka pemecahan masalah dan pedoman pelaksanaan penelitian agar setiap langkah yang diambil tidak menyimpang dari tujuan. Pada penelitian ini tahap-tahap yang dilakukan adalah sebagai berikut:

#### **3.1 Survei Pendahuluan**

Pada tahap survei pendahuluan ini dilakukan penelitian awal terhadap perusahaan yang bersangkutan, yaitu CV. Citra Dragon. Penelitian awal yang dilakukan adalah mencari dan mempelajari informasi mengenai kondisi perusahaan dan melihat kemungkinan permasalahan yang terjadi. Selanjutnya, juga dilakukan pengambilan data awal mengenai data tenaga kerja, proses produksi dan produk-produk yang dihasilkan.

#### **3.2 Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan bersamaan dengan survei pendahuluan ke perusahaan. Pada tahap ini dilakukan pemahaman kembali mengenai landasan teori yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir ini. Landasan teori yang dipahami tersebut antara lain teori mengenai peta aliran proses, pengukuran waktu baku, konsep biaya dan struktur biaya.

#### **3.3 Perumusan Masalah**

Berdasarkan survei pendahuluan yang telah dilakukan, maka terlihat suatu permasalahan yaitu perusahaan belum pernah melakukan pengukuran

waktu baku dan perhitungan biaya langsung produksi untuk produk Mesin Mesin Compos Mini. Sehingga dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu berapakah waktu baku dan biaya langsung produksi Mesin Compos Mini pada CV. Citra Dragon.

### **3.4 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan dalam memecahkan permasalahan yang ada. Adapun data-data yang dikumpulkan dalam menentukan waktu baku dan biaya langsung produksi Mesin Compos Mini adalah :

1. Data urutan aliran proses dan waktu proses aktivitas pembuatan masing-masing komponen Mesin Compos Mini
2. Data mengenai bahan baku (jenis, dimensi dan harga satuan)
3. Data mengenai tenaga kerja langsung (jenis dan upah)
4. Data mengenai mesin (jenis, power dan harga)

### **3.5 Analisis dan Pengolahan Data**

Dari data-data yang telah didapat, maka selanjutnya dilakukan pengolahan data. Tahap yang dilakukan dalam pengolahan data yaitu :

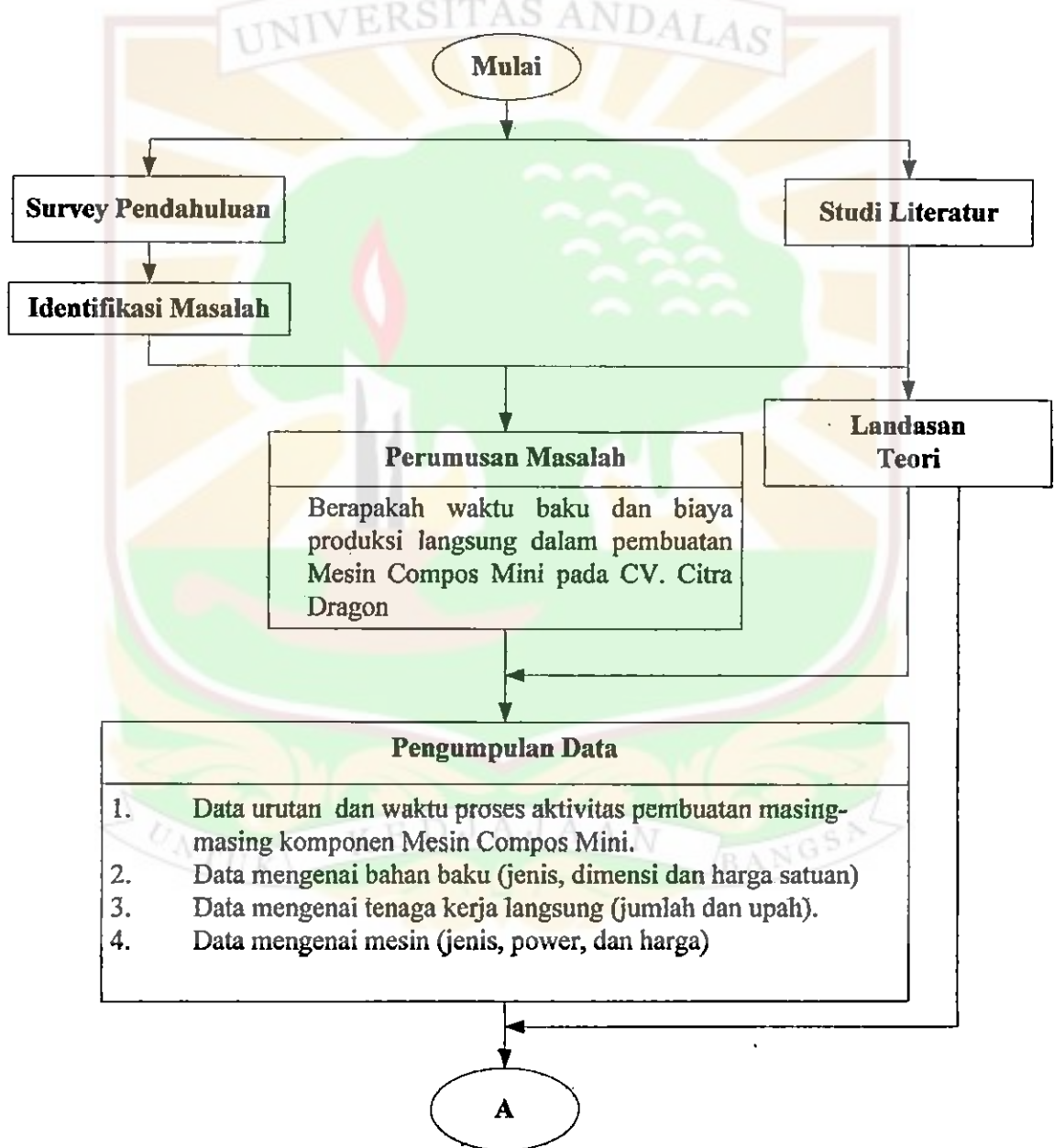
1. Melakukan uji keseragaman data waktu proses aktivitas.
2. Melakukan uji kecukupan data waktu proses aktivitas.
3. Menghitung waktu siklus, waktu normal dan waktu baku masing-masing aktivitas kerja.
4. Menghitung jam pemakaian mesin.
5. Menghitung biaya bahan baku langsung
6. Menghitung biaya pemakaian mesin, listrik langsung, dan biaya langsung lainnya.
7. Menghitung biaya produksi langsung

Pada tahap ini dilakukan interpretasi hasil yang diperoleh dari kegiatan pengolahan data diatas. Analisis yang dilakukan mencakup tentang pengumpulan data, analisis pengujian statistik, dan analisis biaya produksi langsung.

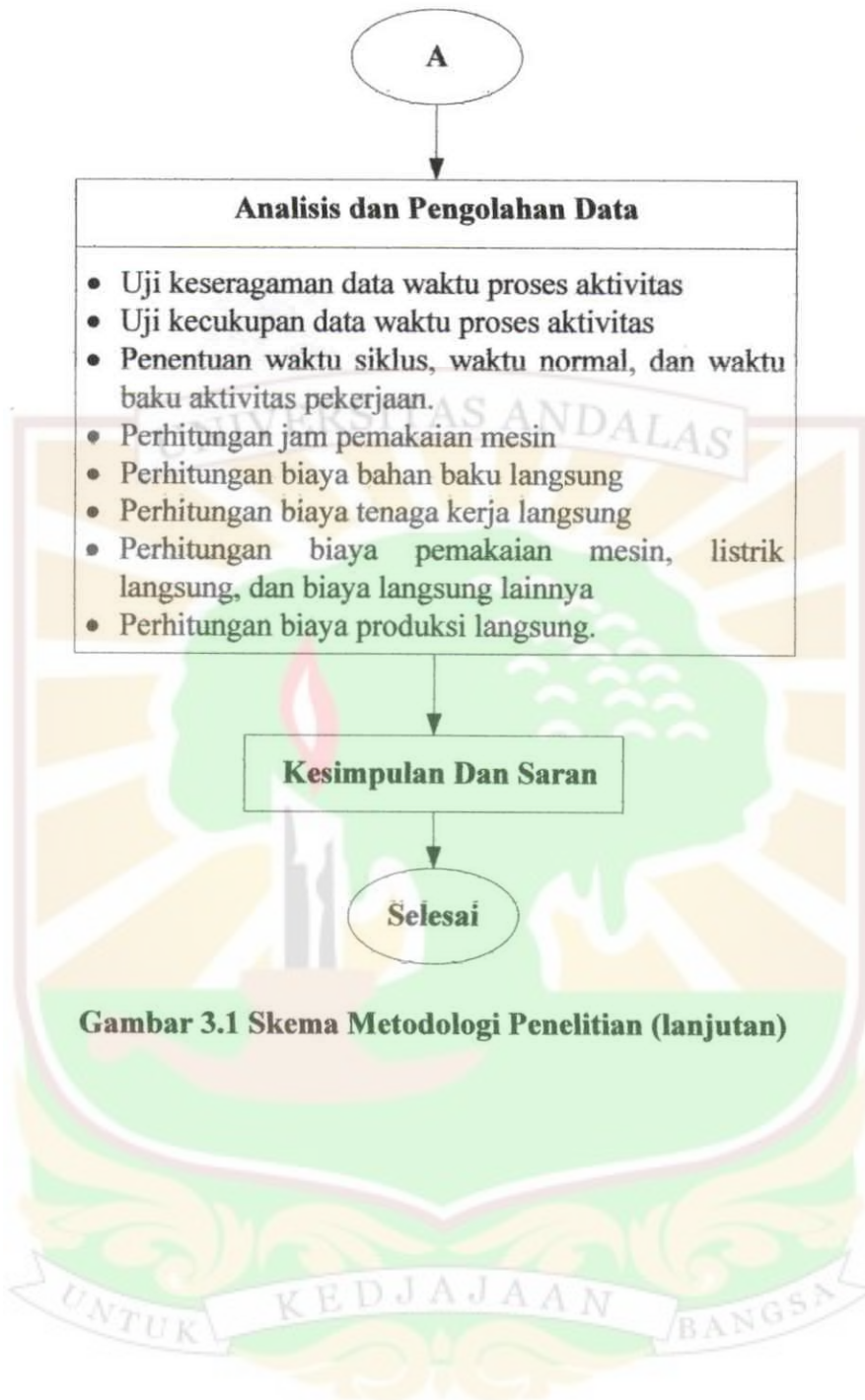
### 3.6 Penutup

Pada bagian ini dilakukan penarikan kesimpulan yang merupakan rangkuman tentang penelitian yang dilakukan dan hasil-hasil utama yang diperoleh dari analisis dan pengolahan data. Selain itu juga diberikan beberapa masukan atau saran yang diharapkan berguna bagi perusahaan.

Berikut merupakan gambaran lengkap dari metodologi penelitian ini, yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Skema Metodologi Penelitian



## BAB IV

### PENGUMPULAN DATA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pengumpulan data yang berkaitan dengan penelitian ini. Adapun data yang diperlukan, antara lain :

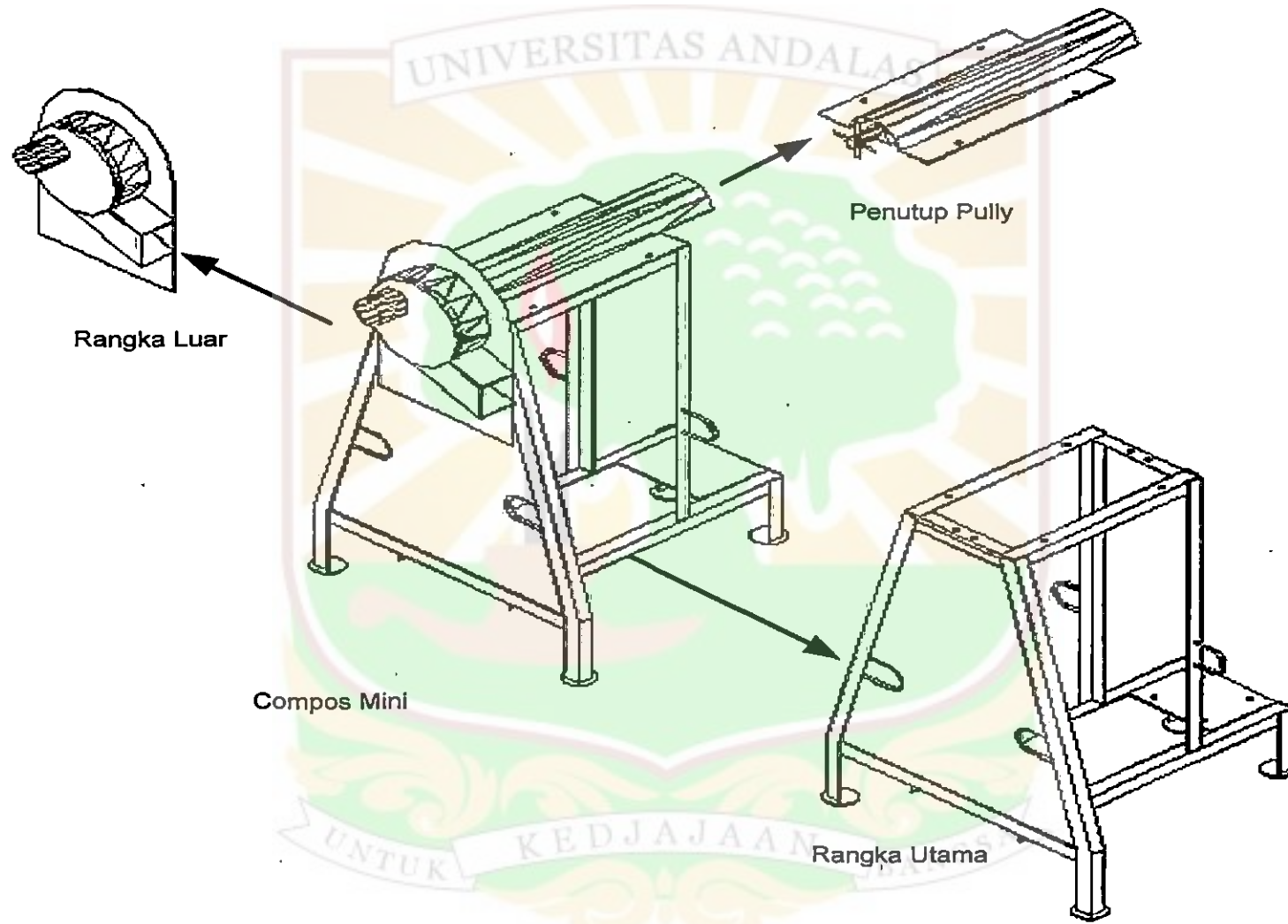
1. Data urutan aliran proses dan waktu proses aktivitas pembuatan masing-masing komponen Mesin Compos Mini.
2. Data mengenai bahan baku (jenis, dimensi dan harga satuan)
3. Data mengenai tenaga kerja langsung (jenis dan upah)
4. Data mengenai mesin (jenis, power dan harga)

#### **4.1 Data urutan aliran proses dan waktu proses aktivitas pembuatan masing-masing komponen Mesin Compos Mini.**

Aliran proses pembuatan Mesin Compos Mini secara garis besar dibagi dalam beberapa tahapan, yaitu :

- Pembuatan Rangka Utama (CA)
- Pembuatan Rangka Luar (CB)
- Pembuatan Penutup Pully (CC)
- Proses Perakitan (RC)
- Finishing (FC)

Mesin Compos mini disusun oleh tiga bagian utama yaitu rangka utama (CA), rangka luar (CB) dan penutup pully (CC) yang dapat dilihat pada gambar 4.1. Masing-masing tahapan diatas disusun oleh beberapa komponen. Setiap komponen akan diproses terlebih dahulu sebelum dirakit menjadi produk Mesin Compos Mini. Proses perakitan setiap komponen dari masing-masing tahapan dapat dilihat pada Lampiran A.



**Gambar 4.1 Gambar Perspektif Bagian-Bagian Mesin Compos Mini**

Kemudian proses pembuatan masing-masing komponen diuraikan menjadi aktivitas-aktivitas pekerjaan. Pembagian aktivitas kerja tersebut dapat dicontohkan melalui uraian aktivitas-aktivitas pekerjaan dalam pembuatan komponen Plat Body (CA1) sebagai berikut :

**Aktivitas Proses Pengerjaan Komponen Plat Body (CA1) :**

- 1) Mengambil material
- 2) Mengukur material
- 3) Memotong dengan mesin gunting
- 4) Meletakkan part ke mesin gunting tangan
- 5) Mengambil part
- 6) Memotong dengan mesin gunting tangan
- 7) Bawa ke tempat mesin lipat plat
- 8) Mengambil part
- 9) Bentuk bagian ujung dengan mesin lipat plat
- 10) Bawa ke tempat Las 1

Pengukuran waktu proses dilakukan berdasarkan uraian aktivitas-aktivitas pekerjaan masing-masing komponen yang menyusun Mesin Compos Mini. Pengukuran waktu dilakukan dengan menggunakan jam henti digital. Data urutan aliran proses pengerjaan masing-masing komponen dan proses perakitan Mesin Compos Mini lainnya dapat dilihat pada tabel 4.1 sampai tabel 4.5. Data urutan aliran proses tersebut telah dilengkapi dengan data hasil pengukuran waktu proses masing-masing aktivitas pekerjaan untuk setiap komponen Mesin Compos Mini.

Berikut merupakan data waktu proses masing-masing aktivitas pekerjaan setiap komponen dan proses perakitan Mesin Compos Mini :

**Tabel 4.1 Rekapitulasi Data Waktu Proses Kelompok Rangka Utama**

NO	Aktivitas Pekerjaan	Pengukuran Waktu Ke- (Detik)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>CA1</b>	<b>Plat Body</b>										
1	Mengambil material	7,14	6,94	6,99	7,48	6,62	6,54	7,17	6,69	6,97	6,06
2	Mengukur material	14,13	13,46	14,30	15,14	13,76	14,54	14,76	14,23	13,57	14,08
3	Memotong dengan mesin gunting kecil	32,36	26,64	31,36	30,58	30,48	29,84	29,20	27,09	28,99	29,24
4	Meletakkan part ke mesin gunting tangan	2,88	3,54	3,24	3,15	3,18	3,19	2,82	3,51	3,43	3,16
5	Mengambil part	3,77	3,86	4,02	3,68	3,58	3,82	3,92	3,64	3,72	3,97
6	Memotong lengkung dengan mesin gunting tangan	58,77	52,85	57,62	57,33	56,37	55,65	55,64	52,05	55,23	54,57
7	Bawa ketempat mesin lipat Plat	10,90	11,74	12,58	11,20	11,98	12,20	11,67	11,01	11,52	11,57
8	Mengambil part	3,11	3,39	3,16	3,59	3,22	3,38	2,98	3,14	3,64	3,14
9	Bentuk bagian ujung dengan mesin lipat Plat	33,80	27,88	32,65	32,36	31,40	30,68	30,67	27,08	30,26	29,60
10	Bawa ke tempat Las 1	11,52	11,23	11,74	10,98	11,87	11,68	11,59	12,01	11,77	10,87
<b>CA2</b>	<b>Kaki Depan</b>										
1	Mengambil Material	6,71	7,34	5,86	7,14	6,23	6,97	6,77	6,82	7,31	6,45
2	Ukur dan Marking material	12,46	13,36	11,87	12,24	13,14	11,65	12,97	13,34	14,24	12,75
3	Potong dengan mesin gerinda potong	36,22	35,39	39,02	35,36	36,64	38,66	38,37	33,61	38,65	35,36
4	Potong sisi dengan mesin gerinda potong	17,07	16,47	15,75	16,87	14,95	17,02	15,74	15,85	15,33	16,67
5	Bawa ketempat mesin bending	10,90	11,74	12,58	11,20	11,98	12,20	11,67	11,01	11,52	11,57
6	Mengambil part	3,66	3,96	3,86	3,88	3,81	3,64	4,08	3,68	3,71	3,80
7	Membentuk dengan mesin bending	88,20	87,44	87,43	89,41	89,12	88,16	90,56	84,64	83,84	87,02
8	Bawa ke tempat Las 1	11,52	11,23	11,74	10,98	11,87	11,68	11,59	12,01	11,77	10,87
9	Mengambil part	4,47	4,58	4,41	4,26	4,45	4,82	4,86	4,46	4,73	4,81
10	Las bagian yang dibengkokkan	75,44	69,72	74,44	73,66	73,56	72,92	72,28	70,17	72,07	72,32
<b>CA3</b>	<b>Pegangan Depan</b>										
1	Mengambil material	7,05	7,31	7,11	7,16	7,65	7,68	6,20	7,48	6,57	6,79
2	Mengukur matrial	9,85	10,31	10,31	9,19	10,09	10,29	11,19	11,19	10,29	9,70
3	Memotong material Mesin Gunting Kecil	11,09	11,48	12,14	12,24	11,94	12,01	12,75	11,46	11,20	12,15
4	Bawa ke mesin roll	10,90	11,74	12,58	11,20	11,98	12,20	11,67	11,01	11,52	11,57
5	Mengambil part	3,61	3,94	3,36	3,51	3,42	3,41	3,56	3,63	4,16	3,85
6	Bentuk dengan mesin roll	18,62	18,41	17,38	18,06	18,73	19,62	18,98	17,23	19,27	18,34
7	Bawa ke tempat Las 1	11,52	11,23	11,74	10,98	11,87	11,68	11,59	12,01	11,77	10,87
<b>CA4</b>	<b>Penyangga Bawah Depan</b>										
1	Mengambil Material	7,38	6,90	7,18	6,87	6,83	7,11	7,38	7,35	7,15	7,20
2	Ukur dan Marking material	14,25	15,06	15,06	13,94	14,84	15,04	14,67	15,04	14,84	14,45
3	Potong dengan mesin gerinda potong	32,62	32,66	35,02	33,69	31,41	35,38	32,18	32,13	31,56	32,69
4	Bawa ke tempat Las 1	7,67	7,70	6,22	6,59	7,07	7,33	7,13	7,16	6,25	6,99
<b>CA5</b>	<b>Penyangga Atas</b>										
1	Mengambil Material	7,13	6,73	6,71	7,54	6,58	6,50	7,13	6,65	6,93	6,02
2	Ukur dan Marking material	13,99	14,89	13,40	13,77	14,67	14,87	14,50	14,87	15,77	14,28
3	Potong dengan mesin gerinda potong	31,97	33,69	32,69	35,51	33,65	35,13	32,15	35,13	33,28	35,95
4	Bawa ketempat pengedrilan	12,56	14,04	12,33	12,44	13,62	14,14	14,03	12,59	12,85	13,29
5	Mengambil part	3,16	3,59	3,22	3,38	3,50	3,30	3,35	3,24	3,39	3,36
6	Proses drill	28,75	28,82	29,13	29,57	28,87	30,14	28,92	28,22	30,25	30,45
7	Bawa ke tempat Las 1	7,89	8,16	8,94	8,84	8,49	7,47	9,17	8,83	8,10	8,71

**Tabel 4.1 Rekapitulasi Data Waktu Proses Kelompok Rangka Utama (Lanjutan)**

NO	Aktivitas Pekerjaan	Pengukuran Waktu Ke- (Detik)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>CA6</b>	<b>Rangka Bawah</b>										
1	Mengambil Material	7,53	7,56	6,08	7,36	7,04	6,93	7,33	7,38	7,87	6,45
2	Ukur dan Marking material	14,55	15,32	14,22	14,59	14,22	14,78	15,32	14,34	15,59	15,10
3	Potong dengan mesin gerinda potong	32,65	33,12	35,96	34,45	33,66	32,16	35,38	32,66	34,28	32,33
4	Bawa ke tempat Las 1	7,67	7,70	6,22	6,59	7,07	7,33	7,13	7,16	6,25	6,99
<b>CA7</b>	<b>Kaki Tengah</b>										
1	Mengambil Material	7,19	7,82	6,34	7,62	6,71	7,45	7,25	7,30	7,79	6,93
2	Ukur dan Marking material	12,22	13,12	12,63	14,82	15,02	14,65	14,65	14,85	14,48	13,97
3	Potong dengan mesin gerinda potong	33,02	33,69	33,68	30,86	34,42	32,27	30,90	31,11	33,28	30,86
4	Bawa ke tempat Las 1	7,67	7,70	6,22	6,59	7,07	7,33	7,13	7,16	6,25	6,99
<b>CA8</b>	<b>Kaki Belakang</b>										
1	Mengambil Material	7,21	7,01	7,24	6,76	7,04	7,06	7,55	6,69	6,61	6,13
2	Ukur dan Marking material	14,02	14,53	13,43	13,80	13,43	13,21	14,53	13,21	15,80	15,80
3	Potong dengan mesin gerinda potong	33,45	33,11	33,15	31,27	32,69	32,33	33,71	33,12	32,66	31,56
4	Bawa ke tempat Las 1	7,67	7,70	6,22	6,59	7,07	7,33	7,13	7,16	6,25	6,99
<b>CA9</b>	<b>Rangka Atas</b>										
1	Mengambil Material	6,28	7,02	6,82	7,19	6,22	7,05	6,86	6,87	7,36	6,50
2	Ukur dan Marking material	15,06	15,63	14,53	14,90	14,53	14,31	16,90	14,31	16,90	16,90
3	Potong dengan mesin gerinda potong	51,41	51,39	53,38	53,08	52,12	54,53	48,60	48,81	50,98	50,32
4	Bawa ketempat pengedrilan	12,56	14,04	12,33	12,44	13,62	14,14	14,03	12,59	12,85	13,29
5	Mengambil part	2,59	2,47	2,33	2,43	2,56	2,25	2,69	2,67	2,73	2,22
6	Proses drill	28,52	29,72	30,03	29,57	28,87	27,14	28,93	27,22	30,05	30,04
7	Bawa ke tempat Las 1	7,89	8,16	8,94	8,84	8,49	7,47	9,17	8,83	8,10	8,71
<b>CA10</b>	<b>Alas Kaki</b>										
1	Mengambil material	7,50	7,30	7,35	7,84	6,98	6,76	7,35	6,91	7,19	6,28
2	Mengukur material	9,45	9,32	10,59	9,69	10,59	9,10	10,59	10,79	11,69	10,20
3	Memotong dengan mesin gunting tangan	38,62	38,47	38,69	36,53	38,06	39,33	36,93	39,62	38,06	39,53
4	Bawa ke tempat Las 1	7,67	7,70	6,22	6,59	7,07	7,33	7,13	7,16	6,25	6,99
<b>CA11</b>	<b>Penyangga Bawah Belakang</b>										
1	Mengambil Material	7,16	6,96	7,01	7,50	6,64	6,47	7,10	6,62	6,90	5,99
2	Ukur dan Marking material	14,10	13,51	14,78	13,88	14,78	13,29	14,78	14,61	15,88	15,88
3	Potong dengan mesin gerinda potong	35,13	35,13	33,45	35,94	33,81	32,16	34,52	35,51	34,40	31,41
4	Bawa ketempat pengedrilan	12,56	14,04	12,33	12,44	13,62	14,14	14,03	12,59	12,85	13,29
5	Mengambil part	3,82	3,84	3,81	3,64	3,91	3,83	3,95	3,87	3,71	3,79
6	Proses drill	28,95	30,15	30,46	32,70	29,30	27,57	29,35	27,65	30,48	30,47
7	Bawa ke tempat Las 1	7,89	8,16	8,94	8,84	8,49	7,47	9,17	8,83	8,10	8,71
<b>CA12</b>	<b>Pegangan Belakang</b>										
1	Mengambil material	7,05	7,31	7,11	7,16	7,65	7,68	6,20	7,48	6,57	6,79
2	Mengukur matrial	9,85	10,31	10,31	9,19	10,09	10,29	11,19	11,19	10,29	9,70
3	Memotong material Mesin Gunting Kecil	11,09	11,48	12,14	12,24	11,94	12,01	12,75	11,46	11,20	12,15
4	Bawa ke mesin roll	10,90	11,74	12,58	11,20	11,98	12,20	11,67	11,01	11,52	11,57
5	Mengambil part	4,22	4,53	4,43	4,81	4,43	4,36	4,53	4,61	4,80	4,38
6	Bentuk dengan mesin roll	17,76	18,43	19,32	18,68	16,58	17,47	16,83	16,93	18,97	18,04
7	Bawa ke tempat Las 1	11,52	11,23	11,74	10,98	11,87	11,68	11,59	12,01	11,77	10,87
<b>CA13</b>	<b>Plat Dudukan Mesin</b>										
1	Mengambil material	6,76	7,39	5,91	7,19	6,28	7,02	6,82	6,87	7,36	6,50
2	Mengukur material	9,90	10,56	9,07	9,44	9,95	8,85	10,17	10,54	10,56	9,95
3	Memotong dengan mesin gunting kecil	26,56	25,63	24,46	24,36	23,55	23,97	25,35	26,45	26,35	26,30
4	Bawa ketempat pengedrilan	12,56	14,04	12,33	12,44	13,62	14,14	14,03	12,59	12,85	13,29
5	Mengambil part	3,56	3,41	3,56	3,58	3,45	3,46	3,73	3,34	3,71	3,49
6	Proses drill	105,69	109,99	110,10	109,45	106,95	106,72	107,13	105,99	110,18	108,16
7	Bawa ke tempat Las 1	7,89	8,16	8,94	8,84	8,49	7,47	9,17	8,83	8,10	8,71

**Tabel 4.2 Rekapitulasi Data Waktu Proses Kelompok Rangka Luar**

NO	Aktivitas Pekerjaan	Pengukuran Waktu Ke- (detik)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>CB1</b>	<b>Plat Landasan Belakang</b>										
1	Mengambil material	6,65	6,57	7,20	5,72	7,00	6,09	7,17	6,97	7,02	7,51
2	Mengukur material	15,67	13,20	13,57	15,58	14,48	15,31	16,68	16,72	14,78	14,19
3	Memotong dengan mesin gunting kecil	13,23	13,26	14,02	14,99	12,26	13,29	14,25	15,00	12,88	14,25
4	Meletakkan part ke mesin gunting tangan	3,11	3,32	3,52	3,67	3,34	3,26	3,18	3,78	3,80	3,54
5	Mengambil part	6,62	6,84	6,88	6,99	6,42	6,74	6,67	6,58	6,98	6,81
6	Memotong bagian atas dengan mesin gunting tangan	25,22	23,71	22,92	21,42	24,64	21,92	23,54	21,59	23,21	24,10
7	Bawa ketempat las 2	7,67	7,70	6,22	6,59	7,07	7,33	7,13	7,16	6,25	6,99
<b>CB2</b>	<b>Plat Saluran Melingkar</b>										
1	Mengambil material	7,28	6,64	6,99	7,48	6,52	7,12	6,21	6,77	6,69	7,32
2	Mengukur material	7,29	7,56	7,40	8,08	6,83	7,88	7,40	7,29	7,09	7,27
3	Memotong dengan mesin gunting kecil	9,35	10,05	10,15	9,36	9,78	10,12	10,22	9,66	10,09	9,60
4	Bawa ketempat pengedrilan	12,36	13,72	12,82	12,06	13,64	13,74	12,84	12,86	12,68	13,26
5	Mengambil part	7,74	7,46	7,63	7,60	7,48	7,46	7,73	7,92	7,36	7,31
6	Proses drill	20,04	18,45	19,38	19,44	19,98	20,25	19,86	19,89	18,84	20,60
7	Bawa ke mesin roll	10,90	11,74	12,58	11,20	11,98	12,20	11,67	11,01	11,52	11,57
8	Mengambil part	7,55	7,41	7,62	7,77	7,53	7,53	7,48	7,56	7,83	7,41
9	Bentuk dengan mesin roll	22,10	24,13	23,62	23,44	23,37	21,15	23,18	22,67	22,49	22,42
10	Bawa ketempat las 2	11,52	11,23	11,74	10,98	11,87	11,68	11,59	12,01	11,77	10,87
<b>CB3</b>	<b>Plat Saluran Masuk</b>										
1	Mengambil material	7,07	6,16	6,94	7,43	6,74	7,24	6,33	6,89	7,12	7,19
2	Mengukur material	8,21	8,04	7,02	8,82	7,67	6,91	7,80	8,36	8,70	7,61
3	Memotong dengan mesin gunting kecil	7,09	7,15	7,41	6,87	8,48	7,73	6,81	8,01	6,92	6,73
4	Bawa ke mesin roll	10,90	11,74	12,58	11,87	11,98	12,20	11,67	11,01	11,52	11,57
5	Mengambil part	7,47	7,38	7,39	7,54	7,43	7,55	7,41	7,82	7,15	7,78
6	Bentuk dengan mesin roll	25,54	26,10	26,45	23,84	25,03	25,62	24,91	26,58	25,62	23,68
7	Bawa ketempat las 2	11,52	11,23	11,74	10,98	11,87	11,68	11,59	12,01	11,77	10,87
<b>CB4</b>	<b>Plat Lingkaran Luar</b>										
1	Mengambil material	6,93	7,13	6,89	6,72	5,81	6,59	5,86	6,97	6,89	5,98
2	Mengukur material	8,81	8,69	8,49	8,67	8,19	8,55	7,52	8,23	8,13	8,76
3	Memotong dengan mesin gunting kecil	14,82	15,77	14,81	14,59	14,19	15,73	15,47	13,63	16,21	12,25
4	Meletakkan part ke mesin gunting tangan	3,63	3,86	3,66	3,75	3,62	3,63	3,28	3,87	3,39	3,87
5	Mengambil part	6,44	6,26	6,41	6,71	6,56	6,36	6,86	6,94	6,72	6,43
6	Memotong material dengan mesin gunting tangan	38,23	37,72	37,54	35,74	35,73	36,26	37,26	37,98	35,64	37,54
7	Bawa ketempat pengedrilan	12,36	13,72	12,82	12,06	13,64	13,74	12,84	12,86	12,68	13,26
8	Mengambil part	7,45	7,82	7,87	7,92	7,22	7,52	7,87	7,93	7,95	7,56
9	Proses drill	19,14	19,16	20,40	19,86	20,60	19,62	19,29	19,65	20,46	18,45
10	Bawa ke mesin lipat Plat	10,90	11,74	12,58	11,20	11,98	12,20	11,67	11,01	11,52	11,57
11	Mengambil part	6,98	6,38	6,39	6,80	6,62	6,42	6,63	6,11	6,44	6,59
12	Bentuk bagian ujung dengan mesin Lipat Plat	30,71	29,47	34,39	31,27	34,63	30,19	31,55	31,93	29,69	33,83
13	Bawa ketempat las 2	11,52	11,23	11,74	10,98	11,87	11,68	11,59	12,01	11,77	10,87

**Tabel 4.2 Rekapitulasi Data Waktu Proses Kelompok Rangka Luar (Lanjutan)**

NO	Aktivitas Pekerjaan	Pengukuran Waktu Ke- (detik)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>CB5</b>	<b>Plat Keluaran Samping</b>										
1	Mengambil material	7,54	7,45	6,72	6,45	7,06	7,54	7,45	6,72	6,45	7,06
2	Mengukur material	12,13	10,12	11,31	11,90	11,42	10,61	11,11	12,38	9,75	10,76
3	Memotong dengan mesin gunting kecil	7,23	6,77	6,79	7,56	6,97	6,97	7,58	7,22	7,49	7,47
4	Meletakkan part ke mesin gunting tangan	3,52	3,82	3,45	3,78	3,35	3,65	3,98	3,38	3,39	3,52
5	Mengambil part	6,42	6,56	6,32	6,41	6,18	6,46	6,08	6,42	6,38	6,38
6	Memotong ujung dengan mesin gunting tangan	23,61	22,90	23,80	24,52	22,18	24,21	23,70	23,52	21,72	21,71
7	Bawa ketempat las 2	7,67	7,70	6,22	6,59	7,07	7,33	7,13	7,16	6,25	6,99
<b>CB6</b>	<b>Plat Keluaran Atas</b>										
1	Mengambil material	7,74	7,66	6,97	6,71	7,29	7,74	7,66	6,97	6,71	7,29
2	Mengukur material	12,66	9,94	11,56	11,61	10,91	10,97	10,97	11,69	12,66	11,63
3	Memotong dengan mesin gunting kecil	7,56	7,71	7,44	7,24	7,84	6,94	8,52	8,53	8,38	8,04
4	Meletakkan part ke mesin gunting tangan	3,41	3,67	3,71	3,36	3,71	3,48	3,32	3,26	3,68	3,41
5	Mengambil part	6,59	6,68	6,82	6,48	6,56	6,83	6,41	6,78	6,41	6,55
6	Memotong ujung dengan mesin gunting tangan	23,56	24,12	22,85	23,61	23,75	23,43	24,47	21,63	22,13	21,62
7	Bawa ketempat las 2	7,67	7,70	6,22	6,59	7,07	7,33	7,13	7,16	6,25	6,99

**Tabel 4.3 Rekapitulasi Data Waktu Proses Kelompok Penutup Pully**

NO	Aktivitas Pekerjaan	Pengukuran Waktu Ke- (Detik)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>CC1</b>	<b>Plat Atas Pully</b>										
1	Mengambil material	6,69	8,01	6,83	7,10	8,17	8,18	7,84	7,28	7,74	8,12
2	Mengukur material	12,62	11,88	12,99	12,24	13,17	12,98	12,26	11,30	12,21	13,07
3	Memotong dengan mesin gunting kecil	11,45	12,84	11,63	11,71	12,90	13,02	11,72	13,25	12,51	12,04
4	Meletakkan part ke mesin gunting tangan	3,62	3,34	3,56	3,56	3,36	3,73	3,47	3,53	3,52	3,47
5	Mengambil part	6,53	6,82	6,63	6,82	6,41	6,38	6,31	6,87	6,26	6,39
6	Memotong ujung dengan mesin gunting tangan	14,22	13,48	14,59	13,84	14,77	14,58	13,86	12,90	13,81	14,67
7	Bawa ke mesin roll	10,90	11,74	12,58	11,20	11,98	12,20	11,67	11,01	11,52	11,57
8	Mengambil part	7,82	7,48	7,56	7,83	7,80	7,62	7,42	7,63	7,81	7,44
9	Bentuk dengan mesin roll	24,41	24,22	26,10	23,40	26,77	26,60	26,44	22,10	25,60	26,33
10	Bawa ketempat pengedrilan	11,67	11,42	11,79	11,55	11,85	11,79	11,55	11,23	11,53	11,82
11	Mengambil part	7,15	7,46	7,48	7,47	7,41	7,75	7,67	7,71	7,36	7,71
12	Proses drill	104,67	102,84	106,18	103,94	106,71	106,16	103,98	101,12	103,83	106,43
13	Bawa ke tempat las 3	7,89	8,16	8,94	8,84	8,49	7,47	9,17	8,83	8,10	8,71

**Tabel 4.3 Rekapitulasi Data Waktu Proses Kelompok Penutup Pully (Lanjutan)**

NO	Aktivitas Pekerjaan	Pengukuran Waktu Ke- (Detik)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>CC2</b>	<b>Plat Belakang Atap</b>										
1	Mengambil material	7,93	7,75	8,39	8,51	7,48	7,40	6,63	8,39	6,95	7,84
2	Mengukur material	9,21	9,69	10,93	9,69	9,88	10,45	9,27	9,43	11,25	11,45
3	Memotong dengan mesin gunting kecil	10,40	10,40	10,12	10,51	9,71	10,40	10,51	9,87	10,05	10,21
4	Meletakkan part ke mesin gunting tangan	3,68	3,53	3,82	3,63	3,82	3,32	3,39	3,80	3,41	3,52
5	Mengambil part	6,43	6,47	6,53	6,52	6,47	6,54	6,61	6,42	6,56	6,41
6	Memotong ujung dengan mesin gunting tangan	13,95	13,89	13,98	13,98	13,92	13,72	13,58	13,58	13,93	13,96
7	Bawa ke tempat las 3	7,67	7,70	6,22	6,59	7,07	7,33	7,13	7,16	6,25	6,99
<b>CC3</b>	<b>As Pully</b>										
1	Mengambil material	9,39	11,08	9,78	10,12	10,22	11,44	9,41	10,34	9,65	11,08
2	Mengukur dan marking material	11,98	11,39	12,54	11,98	11,44	12,30	11,13	11,26	11,42	11,65
3	Memotong material dengan mesin gergaji potong	190,78	192,68	191,13	191,40	193,24	192,68	192,14	191,58	192,04	193,26
4	Bawa material ke tempat bubut	15,09	15,83	15,73	14,45	15,51	15,70	14,51	14,71	15,29	16,10
5	Mengambil part	9,88	9,53	9,75	9,46	9,41	9,72	9,98	9,56	9,86	9,32
6	Proses bubut	248,12	248,45	248,96	248,36	246,14	247,82	248,37	246,23	247,41	248,34
7	Bawa part ke mesin sekrup	6,72	6,41	6,32	6,26	6,68	6,67	6,71	6,36	6,71	6,48
8	Proses sekrup	166,45	165,83	163,93	166,99	165,56	163,76	163,67	162,25	165,86	162,84
9	Bawa part ke mesin senai	6,68	6,34	6,56	6,56	6,48	6,98	6,38	6,39	6,80	6,62
10	Proses senai	106,36	100,56	105,27	104,88	101,84	104,21	102,12	106,43	104,73	103,33
11	Bawa ke tempat las 3	11,45	9,52	11,09	10,96	10,28	10,74	10,04	11,47	10,91	9,11

**Tabel 4.4 Rekapitulasi Data Waktu Proses Perakitan**

NO	Aktivitas Pekerjaan	Pengukuran Waktu Ke- (Detik)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>RCA</b>	<b>Rakitan Rangka Utama</b>										
1	Ambil dan posisikan komponen CA2 dengan CA4	6,83	6,41	6,84	6,72	6,38	6,46	6,62	6,68	6,91	6,37
2	Proses pengelasan CA2 dan CA4 (Rakitan1)	67,84	70,66	62,10	68,38	64,82	66,58	70,66	67,28	63,94	65,92
3	Ambil dan posisikan komponen CA2 dengan Rakitan1	6,62	6,91	6,37	7,24	7,28	6,64	6,68	7,14	6,45	7,46
4	Proses pengelasan CA2 dan Rakitan1 (Rakitan2)	69,66	66,28	62,94	64,92	66,84	69,66	61,10	67,38	63,82	65,58
5	Ambil dan posisikan CA5 dengan Rakitan2	6,19	7,34	6,58	6,92	7,02	7,74	6,21	7,14	6,45	6,84
6	Proses pengelasan CA5 dan Rakitan2 (Rakitan3)	125,82	129,02	123,90	137,74	119,30	120,74	139,38	123,00	130,20	133,08
7	Ambil dan posisikan CA6 dengan Rakitan3	6,38	6,76	7,39	6,94	7,19	6,31	8,00	6,70	7,04	7,46
8	Proses pengelasan CA6 dan Rakitan3 (Rakitan4)	62,98	61,82	68,38	57,40	58,24	61,36	61,38	65,58	63,84	62,46
9	Ambil dan posisikan CA6 dengan Rakitan4	7,36	7,15	7,11	6,55	6,59	6,41	6,91	6,45	7,46	6,33
10	Proses pengelasan CA6 dan Rakitan4 (Rakitan5)	60,36	61,38	61,98	59,82	67,38	60,14	58,24	64,58	62,84	61,46
11	Ambil dan posisikan CA9 dengan Rakitan5	6,62	7,36	6,87	7,48	7,40	6,63	8,14	6,95	7,84	7,48

**Tabel 4.4 Rekapitulasi Data Waktu Proses Perakitan (Lanjutan)**

NO	Aktivitas Pekerjaan	Pengukuran Waktu Ke- (Detik)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>RCA</b>	<b>Rakitan Rangka Utama</b>										
12	Proses pengelasan CA9 dan Rakitan5 (Rakitan6)	58,74	68,14	59,27	66,12	60,54	56,18	61,72	69,28	59,03	60,74
13	Ambil dan posisikan CA9 dengan Rakitan6	6,87	6,51	7,60	7,42	6,45	6,81	6,37	6,84	7,46	6,38
14	Proses pengelasan CA9 dan Rakitan6 (Rakitan7)	60,04	69,14	57,38	67,22	68,10	57,28	62,82	70,38	59,42	61,84
15	Ambil dan posisikan CA5 dengan Rakitan7	6,91	7,15	6,51	6,86	7,35	6,39	7,12	6,21	6,77	7,05
16	Proses pengelasan CA5 dan Rakitan7 (Rakitan8)	124,88	129,18	116,74	123,60	124,66	134,36	121,16	136,76	128,48	115,92
17	Ambil dan posisikan CA11 dengan Rakitan8	6,37	7,11	7,60	6,64	7,24	7,48	6,52	7,28	6,64	6,99
18	Proses pengelasan CA11 dan Rakitan8 (Rakitan9)	105,86	101,30	106,48	106,22	108,92	104,14	99,08	104,92	103,96	99,66
19	Ambil dan posisikan CA11 dengan Rakitan9	7,48	6,86	6,64	6,92	6,21	6,58	6,83	6,19	6,57	6,76
20	Proses pengelasan CA11 dan Rakitan9 (Rakitan10)	106,26	98,96	105,16	110,60	110,78	105,52	110,22	117,44	98,38	104,22
21	Ambil dan posisikan CA7 dengan Rakitan10	6,58	6,89	5,91	6,82	7,48	7,93	6,86	6,64	6,41	6,82
22	Proses pengelasan CA7 dan Rakitan10 (Rakitan11)	105,38	107,30	109,06	109,80	105,14	104,16	109,24	102,58	109,26	110,22
23	Ambil dan posisikan CA7 dengan Rakitan11	7,40	7,35	7,24	6,98	7,32	6,89	6,91	7,34	7,33	7,39
24	Proses pengelasan CA7 dan Rakitan11 (Rakitan12)	111,30	104,64	103,66	108,74	104,88	106,80	108,56	102,08	108,76	105,72
25	Ambil dan posisikan CA8 dengan Rakitan12	6,92	6,98	7,19	6,87	7,40	7,75	7,35	7,24	6,55	7,42
26	Proses pengelasan CA8 dan Rakitan12 (Rakitan13)	59,98	60,66	67,78	68,44	62,64	59,88	60,16	67,58	62,98	61,94
27	Ambil dan posisikan CA8 dengan Rakitan13	6,63	6,39	7,48	7,19	6,70	5,91	6,84	6,58	6,59	6,95
28	Proses pengelasan CA8 dan Rakitan13 (Rakitan14)	62,58	58,54	59,58	56,26	67,38	68,04	58,24	59,48	58,20	67,18
29	Ambil dan posisikan CA12 dengan Rakitan14	6,21	7,32	6,70	6,33	6,95	6,72	6,21	7,28	6,59	6,45
30	Proses pengelasan CA12 dan Rakitan14 (Rakitan15)	69,82	67,56	66,52	70,26	70,32	66,42	73,02	68,02	62,98	71,86
31	Ambil dan posisikan CA12 dengan Rakitan15	7,48	7,05	6,99	7,35	6,21	6,86	6,62	6,21	7,54	7,05
32	Proses pengelasan CA12 dan Rakitan15 (Rakitan16)	68,12	78,86	64,82	76,56	77,62	64,72	71,32	80,32	68,28	70,16
33	Ambil dan posisikan CA3 dengan CA1	6,45	7,46	7,46	6,57	7,48	6,59	7,05	6,99	7,68	7,54
34	Proses pengelasan CA3 dan CA1 (Rakitan17)	103,64	101,36	96,76	102,56	103,28	98,78	101,36	104,90	101,76	99,80
35	Ambil dan posisikan CA3 dengan Rakitan17	6,95	6,21	7,28	7,40	6,95	7,48	6,38	7,02	6,99	6,91
36	Proses pengelasan CA3 dan Rakitan17 (Rakitan18)	99,77	102,74	97,79	98,47	95,46	99,36	101,76	100,56	98,28	97,72
37	Ambil dan posisikan Rakitan16 dengan Rakitan18	7,46	6,33	6,38	6,76	7,39	6,95	7,19	6,91	7,35	7,05
38	Proses pengelasan Rakitan16 dengan Rakitan18 (Rakitan19)	257,64	247,96	269,24	248,92	246,72	265,26	246,72	246,06	274,78	276,70
39	Ambil dan posisikan CA10 dengan Rakitan19	7,84	6,77	6,64	7,75	6,72	7,93	6,46	7,74	7,68	7,35
40	Proses pengelasan CA10 dengan Rakitan19 (RCA)	114,25	112,54	117,87	108,67	121,47	114,13	116,84	116,56	121,87	120,45

**Tabel 4.4 Rekapitulasi Data Waktu Proses Perakitan (Lanjutan)**

NO	Aktivitas Pekerjaan	Pengukuran Waktu Ke- (Detik)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>RCB Rakitan Rangka Luar</b>											
1	Ambil dan posisikan komponen CB5 dengan CB2	9,30	8,42	10,11	8,81	8,96	8,56	10,11	8,75	9,35	9,59
2	Proses pengelasan CB5 dan CB2 (Rakitan 1b)	92,10	88,48	90,90	96,82	102,00	99,88	98,70	85,50	90,90	94,02
3	Ambil dan posisikan komponen CB6 dengan Rakitan 1b	8,08	8,35	9,07	7,54	8,25	8,96	9,07	8,52	7,35	7,97
4	Proses pengelasan CB6 dan Rakitan 1b (Rakitan 2b)	99,26	94,40	92,92	87,88	92,26	88,74	85,50	86,52	92,78	94,84
5	Ambil dan posisikan komponen CBI dengan Rakitan 2b	11,71	10,94	12,70	11,26	11,57	11,52	12,70	12,13	11,73	11,95
6	Proses pengelasan CBI dan Rakitan 2b (Rakitan 3b)	163,54	173,26	160,30	172,08	163,38	152,86	165,58	176,76	160,30	171,38
7	Ambil dan posisikan komponen CB3 dengan CB4	10,77	11,13	11,33	11,13	10,62	10,90	11,01	11,03	11,17	11,19
8	Proses pengelasan CB3 dan CB4 (Rakitan 4b)	77,84	83,60	87,42	79,94	81,18	84,16	79,54	82,12	82,66	86,12
<b>RC Rakitan Compos Mini</b>											
1	Ambil dan posisikan rakitan RCA dan rakitan 3b	12,21	12,66	12,45	13,46	12,16	12,52	12,48	13,92	14,05	12,35
2	Proses pengelasan rakitan RCA dengan rakitan 3b (rakitan 1c)	215,98	210,72	221,02	217,74	204,82	211,06	211,14	221,50	211,06	214,44
3	Ambil komponen CC3,klahar, dan pully	12,35	13,65	13,11	13,53	13,38	12,49	12,95	12,89	13,58	13,44
4	Proses pemasangan klahar, pully dengan CC3 (rakitan 2c)	141,18	154,86	146,80	145,68	136,06	154,38	158,98	156,10	141,02	149,74
5	Ambil pisau pencacah, baut pisau, rakitan 1c dan rakitan 2c	10,60	10,23	10,85	10,62	10,11	10,72	11,38	11,33	10,76	10,54
6	Proses pemasangan pisau pencacah, baut pisau, rakitan 1c dan rakitan 2c (rakitan 3c)	258,38	249,34	280,52	246,32	270,84	270,16	262,80	288,64	233,96	240,26
7	Ambil dan posisikan rakitan 4b dan rakitan 3c	10,21	11,04	10,53	10,51	10,61	11,72	11,26	11,03	11,05	11,01
8	Proses pemasangan rakitan 4b dan rakitan 3c dengan scrup (rakitan 4c)	86,34	77,74	84,92	85,56	77,66	77,86	86,70	80,62	90,14	81,54
9	Ambil dan posisikan komponen CC1 dengan CC2	6,56	7,86	7,32	7,74	7,59	6,70	7,16	7,10	7,79	7,65
10	Proses pengelasan CCI dengan CC2 (Rakitan 5c)	66,18	66,72	64,74	66,78	63,42	64,74	61,46	62,46	60,42	61,38
11	Ambil dan posisikan rakitan 4c dan rakitan 5c	9,02	9,26	8,62	8,97	9,25	9,79	9,85	8,50	9,23	9,97
12	Proses pemasangan rakitan 4c dan rakitan 5c dengan scrup (rakitan 6c)	97,60	97,30	98,92	96,46	95,76	100,82	94,98	98,70	100,00	100,46
13	Ambil dan posisikan rakitan 6c, komponen CA 13, baut, ring dudukan dan mur dudukan	6,74	7,10	7,64	8,02	7,29	6,93	6,48	7,22	7,71	6,75
14	Proses pemasangan rakitan 6c, komponen CA 13, baut, ring dudukan dan mur dudukan (Rakitan Compos Mini)	101,06	102,76	101,56	103,56	107,24	99,72	99,34	98,54	106,78	96,14
15	Bawa ke tempat finishing	22,11	22,72	23,38	23,83	22,76	23,38	22,49	22,95	22,89	23,58

**Tabel 4.5 Rekapitulasi Data Waktu Proses Finishing**

NO	Aktivitas Pekerjaan	Pengukuran Waktu Ke- (Detik)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FC	Finishing										
1	Ambil rakitan Compos Mini	6,70	7,16	7,10	7,79	7,65	6,74	6,72	6,82	7,93	7,47
2	Proses pengamplasan	106,67	107,28	107,94	108,39	107,32	107,10	107,65	107,33	107,86	108,21
3	Proses pengecatan	173,39	172,67	173,55	172,26	172,71	172,79	172,12	172,73	173,77	173,17
4	Proses pemasangan asesoris	62,22	63,05	64,30	64,42	63,39	62,50	62,96	62,59	62,82	62,28

**4.2 Data Mengenai Bahan Baku**

Data mengenai bahan baku yang terkait dengan perhitungan biaya langsung produksi adalah :

- Data bahan baku utama
- Data bahan baku pendukung

**4.2.1 Data bahan baku utama**

Biaya bahan baku utama meliputi biaya bahan baku yang dibuat dan biaya bahan baku yang dibeli. Berikut merupakan bahan baku yang digunakan untuk setiap komponen yang dibuat.

**Tabel 4.6 Bahan Baku Setiap Komponen Yang Akan Dibuat**

No	Nomor Komponen	Nama Komponen	Jumlah / Unit	Bahan Dasar	Dimensi Bahan Jadi
					(PxLxT) cm
	CA	<b>RANGKA UTAMA</b>			
1	CA1	Plat Body	1	Besi Plat	70 x 70 x 0,12
2	CA2	Kaki Depan	2	Besi Siku	85 x 4/0,3
3	CA3	Pegangan Depan	2	Besi Strip	25 x 2 x 0,2
4	CA4	Penyangga Bawah Depan	1	Besi Siku	66 x 4/0,3
5	CA5	Penyangga Atas	2	Besi Siku	36 x 4/0,3
6	CA6	Rangka Bawah	2	Besi Siku	55 x 4/0,3
7	CA7	Kaki Tengah	2	Besi Siku	72 x 4/0,3
8	CA8	Kaki Belakang	2	Besi Siku	10 x 4/0,3
9	CA9	Rangka Atas	2	Besi Siku	32 x 4/0,3
10	CA10	Alas Kaki	4	Besi Plat	6 x 6 x 0,12
11	CA11	Penyangga Bawah Belakang	2	Besi Siku	36 x 4/0,3
12	CA12	Pegangan Belakang	2	Besi Strip	25 x 2 x 0,2
13	CA13	Plat Dudukan Mesin	1	Besi Plat	30 x 20 x 0,2

**Tabel 4.6 Bahan Baku Setiap Komponen Yang Akan Dibuat (Lanjutan)**

No	Nomor Komponen	Nama Komponen	Jumlah / Unit	Bahan Dasar	Dimensi Bahan Jadi
					(PxLxT) cm
	<b>CB</b>	<b>RANGKA LUAR</b>			
14	CB1	Plat Landasan Belakang	1	Besi Plat	50 x 45 x 0,2
15	CB2	Plat Saluran Melingkar	1	Besi Plat	120 x 10 x 0,2
16	CB3	Plat Saluran Masuk	1	Besi Plat	32 x 10 x 0,2
17	CB4	Plat Lingkaran Luar	1	Besi Plat	35 x 35 x 0,2
18	CB5	Plat Keluaran Samping	1	Besi Plat	35 x 10 x 0,2
19	CB6	Plat Keluaran Atas	1	Besi Plat	12 x 10 x 0,2
	<b>CC</b>	<b>PENUTUP PULLY</b>			
20	CC1	Plat Atap Pully	1	Besi Plat	40 x 60 x 0,12
21	CC2	Plat Belakang A tap	1	Besi Plat	20 x 10 x 0,12
22	CC3	As Pully	1	Besi As	40 x d = 1 inci

Biaya bahan baku untuk membuat komponen-komponen diatas dapat dilihat pada tabel 4.7 :

**Tabel 4.7 Biaya Bahan Baku Utama**

No.	Jenis Bahan Dasar	Ukuran Satuan Bahan Dasar (cm)	Harga / satuan
1	Besi Siku	600 x 4/0,3	Rp 50.000
2	Besi Plat	240 x 120 x 0,12	Rp 270.000
		240 x 120 x 0,2	Rp 400.000
3	Besi Strip	300 x 2 x 0,2	Rp 15.000
4	Besi As	600 x d = 1 inci	Rp 600.000

Sumber : [CV. Citra Dragon]

Bahan baku utama lainnya yaitu komponen utama yang dibeli, dimana dapat dilihat pada tabel 4.8.

**Tabel 4.8 Bahan Baku Utama Yang Dibeli**

No	Nama Part	jumlah / unit	Satuan	Harga / part	Harga Total
1	Baut dan Ring dudukan mesin	4	buah	Rp 2.000	Rp 8.000
2	Mur dudukan mesin	8	buah	Rp 1.000	Rp 8.000
3	Baut Scrup	4	buah	Rp 900	Rp 3.600
4	Klahar	2	set	Rp 50.000	Rp 100.000
5	Pully	1	set	Rp 35.000	Rp 35.000
6	Pisau Pencacah	1	set	Rp 30.000	Rp 30.000
7	Mur Pisau	2	buah	Rp 2.000	Rp 4.000

Sumber : [CV. Citra Dragon]

#### 4.2.2 Data bahan baku pendukung

Biaya bahan baku lainnya meliputi :

- Cat Dasar = Rp 500.000 / kaleng (5kg)
- Cat Hijau = Rp 50.000 / kaleng (1kg)
- Amplas = Rp 2.500 / lembar
- Elektroda Las = Rp 21.000 /30 batang

#### 4.3 Data Mengenai Tenaga Kerja Langsung

Jumlah tenaga kerja yang dimiliki oleh CV. Citra Dragon adalah 31 orang. Perusahaan beroperasi selama 25 hari dalam sebulan. Jam kerja setiap hari selama 7,5 jam. Upah pekerja pada bagian produksi sebesar Rp. 1.170.000 per bulan.

#### 4.4 Data Mengenai Mesin

Dalam proses produksi produk Mesin Compos Mini, digunakan beberapa jenis mesin. Berikut ini merupakan data mengenai mesin-mesin yang digunakan.

**Tabel 4.9 Data Mesin Pembuatan Mesin Compos Mini**

No	Nama Mesin	Jumlah / Unit	Umur Ekonomis (Tahun)	Daya Mesin (Kwh)	Harga Mesin (per unit mesin)
1	Mesin Gunting Kecil	1	20	1	Rp 30.000.000
2	Mesin Gunting Tangan	1	5	0,5	Rp 6.500.000
3	Mesin Gerinda Potong	1	5	0,5	Rp 1.150.000
4	Mesin Gergaji Potong	1	20	0,5	Rp 25.000.000
5	Mesin Lipat Plat	1	20	-	Rp 24.000.000
6	Mesin Bending	1	20	-	Rp 5.500.000
7	Mesin Roll	1	20	-	Rp 35.000.000
8	Mesin Drill	1	20	1	Rp 3.770.000
9	Mesin Bubut	1	20	1	Rp 85.000.000
10	Mesin Senai	1	20	1	Rp 22.000.000
11	Mesin Sekrap	1	20	1	Rp 42.000.000
11	Mesin Las 1	1	5	1,5	Rp 2.600.000
12	Mesin Las 2	1	5	1,5	Rp 2.600.000
13	Mesin Las 3	1	5	1,5	Rp 2.600.000
14	Cat Kompresor	1	10	1,5	Rp 1.000.000

Sumber : [CV. Citra Dragon]

## **BAB V**

### **ANALISIS DAN PENGOLAHAN DATA**

Langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah melakukan analisis dan pengolahan data, sehingga diperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian ini. Analisis yang dilakukan berdasarkan kumpulan dari analisa yang beriringan dengan proses pengolahan data. Dalam hal ini, beberapa tahapan yang perlu dilakukan, yaitu:

1. Penentuan waktu baku pembuatan produk Mesin Compos Mini.
2. Penentuan jam pemakaian mesin selama pembuatan produk Mesin Compos Mini.
3. Penentuan biaya produksi langsung produk Mesin Compos Mini.

#### **5.1 Penentuan Waktu Baku Pembuatan Mesin Compos Mini**

Pengukuran waktu dilakukan terhadap pekerjaan yang dilakukan oleh operator. Hasil dari pengukuran ini nantinya adalah waktu baku dan jam kerja operator untuk setiap aktivitas pekerjaan yang dikerjakan secara manual. Jam orang ini nantinya akan dikalikan dengan upah tenaga kerja per jam untuk memperoleh biaya tenaga kerja langsung.

Dalam memperoleh waktu baku, maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan uji keseragaman data
2. Melakukan uji kecukupan data
3. Menentukan waktu siklus
4. Menentukan waktu normal
5. Menentukan waktu baku

Waktu baku pembuatan Mesin Compos Mini ini didapatkan dari total waktu baku setiap aktivitas pekerjaan dari masing-masing komponen yang ada. Penerapan lima langkah diatas dapat dicontohkan pada

perhitungan waktu baku komponen Plat Body (CA1) untuk aktivitas pekerjaan Memotong Dengan Mesin Gunting Kecil.

**Tabel 5.1 Data Waktu Proses Komponen Plat Body Untuk Aktivitas Pekerjaan Memotong Dengan Mesin Gunting Kecil**

Pengukuran Waktu Ke-	Waktu (Detik)
1	32,36
2	26,64
3	31,36
4	30,58
5	30,48
6	29,84
7	29,20
8	27,09
9	28,99
10	29,24

### 5.1.1 Uji Keseragaman Data

Pada uji keseragaman data ini akan ditentukan apakah data yang dikumpulkan telah seragam atau belum, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Menentukan jumlah data hasil pengukuran, yaitu:

$$\left( \sum_{i=1}^N X_i \right) = (32,36 + 26,64 + 31,36 + \dots + 29,24)$$

$$= 295,78 \text{ detik}$$

- Menentukan nilai rata-rata

$$\bar{x} = \left( \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \right) = \frac{295,78}{10}$$

$$= 29,578 \text{ detik}$$

- Menentukan standar deviasi

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\frac{\left(\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})\right)^2}{N-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{(32,36-29,578)^2 + (26,64-29,578)^2 + \dots + (29,24-29,578)^2}{10-1}} \\
 &= 1,77
 \end{aligned}$$

- Menentukan Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB)

Tingkat keyakinan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 95% sehingga memiliki nilai  $k = 2$ .

$$\begin{aligned}
 \text{BKA} &= \bar{x} + (k \times \text{SD}) \\
 &= 29,578 + (2 \times 1,77) \\
 &= 33,12
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BKB} &= \bar{x} - (k \times \text{SD}) \\
 &= 29,578 - (2 \times 1,77) \\
 &= 26,04
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan uji keseragaman data diatas, maka didapat kesimpulan bahwa data waktu proses pembuatan komponen Plat Body (CA1) untuk aktivitas pekerjaan Memotong Dengan Mesin Gunting Kecil adalah seragam. Kesimpulan ini dinyatakan karena tidak ada data yang lebih besar dari batas kontrol atas (BKA) dan tidak ada data yang lebih kecil dari batas kontrol bawah (BKB). Hasil pengujian keseragaman data untuk semua aktivitas pekerjaan setiap komponen yang menyusun Mesin Compos Mini dengan cara yang sama diatas adalah seragam, dimana hasil perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran B.

### 5.1.2 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk melihat apakah data yang dikumpulkan sudah mencukupi untuk diolah lebih lanjut atau belum. Berikut ini dapat dicontohkan pada perhitungan uji kecukupan data aktivitas pekerjaan Memotong Dengan Mesin Gunting Kecil untuk komponen Plat Body (CA1). Persamaan yang digunakan untuk menguji kecukupan data adalah persamaan ( 7 ) yang terdapat pada Bab II. Nilai tingkat keyakinan yang digunakan pada penelitian ini adalah 95 % dan tingkat ketelitian 5 %, sehingga nilai B = 2 dan A = 0,05.

$$N' = \left[ \frac{\frac{B}{A} \sqrt{N \sum_{i=1}^N X_i^2 - \left( \sum_{i=1}^N X_i \right)^2}}{\sum_{i=1}^N X_i} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{10 \times 8776,81 - 87485,81}}{295,78} \right]^2$$

$$N' = 5,16$$

$N' < N$ , maka data cukup.

Pengujian kecukupan data untuk aktivitas-aktivitas pekerjaan tiap komponen lainnya dapat dilihat pada Lampiran C. Berdasarkan hasil pengujian kecukupan data, didapat kesimpulan bahwa semua data waktu proses setiap aktivitas pekerjaan dari masing-masing komponen yang menyusun Mesin Compos Mini adalah cukup.

### 5.1.3 Menentukan Waktu Siklus

Waktu siklus diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\begin{aligned} W_s &= \left( \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \right) \\ &= \frac{295,78}{10} = 29,578 \text{ detik} \end{aligned}$$

#### 5.1.4 Menentukan Waktu Normal

Dalam perhitungan waktu normal ada satu faktor yang ditambahkan yaitu faktor penyesuaian. Faktor penyesuaian berkaitan dengan kewajaran dan kenormalan operator dalam bekerja. Hal ini terjadi karena adanya kecendrungan pekerja yang bekerja terlalu cepat dan terlalu lambat. Metode penyesuaian yang digunakan dalam menentukan faktor penyesuaian ini adalah metode *Westinghouse* karena metode ini memiliki empat faktor yang dianggap dapat menggambarkan kewajaran dan kenormalan seseorang dalam bekerja, yaitu keterampilan, usaha, kondisi kerja dan konsistensi.

Untuk menentukan waktu normal ini maka digunakan rumus:

$$W_n = W_s \times p$$

dimana  $p$  adalah faktor penyesuaian.

Perhitungan faktor penyesuaian untuk aktivitas pekerjaan Memotong Dengan Mesin Gunting Kecil pada komponen Plat Body (CA1) adalah sebagai berikut :

- Keterampilan : *Good* (C1), dengan ciri-ciri:
  1. Tampak jelas sebagai pekerja yang cakap.
  2. Tiada keragu-raguan.
  3. Gerakannya terkoordinasi dengan baik
  4. Bekerjanya stabil
- Usaha : *Good* (C1), dengan ciri-ciri:
  1. Penuh perhatian pada pekerjaannya.
  2. Senang pada pekerjaannya.
  3. Kecepatannya baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari.
- Kondisi kerja : *Fair* (E), dengan ciri-ciri:
  1. Pencahayaan cukup
  2. Temperatur cukup panas
  3. Kebisingan ruangan cukup tinggi

- Konsistensi : *Good* (C)

Dengan demikian nilai penyesuaian untuk aktivitas pekerjaan Memotong Dengan Mesin Gunting Kecil pada komponen Plat Body (CA1) adalah :

- Keterampilan : *Good* (C1) = + 0,06
- Usaha : *Good* (C1) = 0,05
- Kondisi kerja : *Fair* (E) = - 0,03
- Konsistensi : *Good* (C) = + 0,01

Jumlah 0,09

Faktor penyesuaian = 1 + 0,09 = 1,09

Hasil perhitungan faktor penyesuaian untuk semua aktivitas pekerjaan setiap komponen Mesin Compos Mini lainnya dapat dilihat pada Lampiran D.

Berdasarkan nilai faktor penyesuaian yang telah didapat, maka waktu normalnya adalah:

$$W_n = W_s \times p$$

$$= 29,578 \times 1,09 = 32,24 \text{ detik}$$

Secara umum operator yang bekerja memiliki pengalaman kerja yang cukup tinggi. Hal ini di buktikan dengan nilai faktor penyesuaiannya yang cukup baik.

### 5.1.5 Menentukan Waktu Baku

Waktu baku diperoleh dengan mengalikan waktu normal dengan kelonggaran. Nilai kelonggaran untuk aktivitas pekerjaan Memotong Dengan Mesin Gunting Kecil pada komponen Plat Body (CA1) diperoleh melalui perhitungan sebagai berikut:

- Tenaga yang dikeluarkan : Sangat ringan = 2,5 %
- Sikap kerja : Berdiri di atas dua kaki = 2 %
- Gerakan kerja : Agak terbatas = 2 %
- Kelelahan mata : Pandangan hampir terus-menerus = 6,5 %
- Keadaan temperatur tempat kerja : Tinggi = 30 %

- Keadaan atmosfer : Cukup baik = 2,5 %
  - Keadaan lingkungan : Sangat bising = 4 %
  - Kelonggaran lain : Berbicara, hambatan tak  
terhindarkan = 2,5 %
- Jumlah faktor kelonggaran (*I*) = 52 %
- Nilai faktor kelonggaran ( 1 + 0,52 %) = 1,52

Hasil perhitungan faktor kelonggaran untuk aktivitas pekerjaan setiap komponen Mesin Compos Mini lainnya dapat dilihat pada Lampiran E. Maka, waktu baku untuk aktivitas pekerjaan Memotong Dengan Mesin Gunting Kecil pada komponen Plat Body (CA1) adalah :

$$\begin{aligned}
 W_b &= W_n (1 + I) \\
 &= 32,54 (1 + 0,52) \\
 &= 49,00 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi hasil perhitungan waktu siklus (WS), waktu normal (WN) dan waktu baku (WB) untuk semua aktivitas pekerjaan setiap komponen Mesin Compos Mini lainnya dapat dilihat Lampiran F.

Berdasarkan hasil perhitungan waktu siklus, waktu normal dan waktu baku untuk semua aktivitas pekerjaan setiap komponen Mesin Compos Mini, maka dapat ditentukan total jam kerja operator dalam pembuatan satu unit Mesin Compos Mini. Tenaga kerja yang terlibat langsung dalam proses produksi Mesin Compos Mini pada CV. Citra Dragon berjumlah 12 orang. Hasil perhitungan jam tenaga kerja langsung ini dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Hasil perhitungan waktu baku ini akan digambarkan dalam peta aliran proses setiap komponen yang membangun produk Mesin Compos Mini. Peta aliran proses dapat dilihat pada Lampiran G.

Tabel 5.2 Waktu Baku Total Tenaga Kerja Langsung

Operator dan Mesin yang digunakan	Jenis Pekerjaan	No. Komp.	Komponen Yang Dikerjakan	Jumlah Komponen / unit	Waktu Baku / Komponen (Jam)	Total Waktu Baku (Jam)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = (5)*(6)	
<b>STASIUN KERJA PEMOTONGAN</b>							
Operator : Rizal Mesin Gunting Kecil	Mengambil material	CA1	Plat Body	1	0,00305	0,00305	
		CA3	Pegangan Depan	2	0,00298	0,00595	
		CA12	Pegangan Belakang	2	0,00298	0,00595	
		CA13	Plat Dudukan Mesin	1	0,00285	0,00285	
		CB1	Plat Landasan Belakang	1	0,00285	0,00285	
		CB2	Plat Saluran Melingkar	1	0,00289	0,00289	
		CB3	Plat Saluran Masuk	1	0,00290	0,00290	
		CB4	Plat Lingkaran Luar	1	0,00276	0,00276	
		CB5	Plat Keluaran Samping	1	0,00295	0,00295	
		CB6	Plat Keluaran Atas	1	0,00305	0,00305	
		CC1	Plat Atap Pully	1	0,00318	0,00318	
		CC2	Plat Belakang Atap	1	0,00324	0,00324	
		Mengukur material	CA1	Plat Body	1	0,00640	0,00640
			CA3	Pegangan Depan	2	0,00462	0,00924
	CA12		Pegangan Belakang	2	0,00462	0,00924	
	CA13		Plat Dudukan Mesin	1	0,00447	0,00447	
	CB1		Plat Landasan Belakang	1	0,00678	0,00678	
	CB2		Plat Saluran Melingkar	1	0,00334	0,00334	
	CB3		Plat Saluran Masuk	1	0,00357	0,00357	
	CB4		Plat Lingkaran Luar	1	0,00379	0,00379	
	CB5		Plat Keluaran Samping	1	0,00503	0,00503	
	CB6		Plat Keluaran Atas	1	0,00517	0,00517	
	CC1		Plat Atap Pully	1	0,00563	0,00563	
	CC2		Plat Belakang Atap	1	0,00457	0,00457	
	Memotong dengan mesin gunting kecil		CA1	Plat Body	1	0,01361	0,01361
			CA3	Pegangan Depan	2	0,00542	0,01083
		CA12	Pegangan Belakang	2	0,00542	0,01083	
		CA13	Plat Dudukan Mesin	1	0,01157	0,01157	
		CB1	Plat Landasan Belakang	1	0,00632	0,00632	
		CB2	Plat Saluran Melingkar	1	0,00453	0,00453	
		CB3	Plat Saluran Masuk	1	0,00337	0,00337	
		CB4	Plat Lingkaran Luar	1	0,00679	0,00679	
		CB5	Plat Keluaran Samping	1	0,00332	0,00332	
		CB6	Plat Keluaran Atas	1	0,00360	0,00360	
		CC1	Plat Atap Pully	1	0,00566	0,00566	
		CC2	Plat Belakang Atap	1	0,00470	0,00470	
		Meletakkan part ke mesin gunting tangan	CA1	Plat Body	1	0,00137	0,00137
			CB1	Plat Landasan Belakang	1	0,00139	0,00139
	CB4		Plat Lingkaran Luar	1	0,00147	0,00147	
	CB5		Plat Keluaran Samping	1	0,00144	0,00144	
	CB6		Plat Keluaran Atas	1	0,00141	0,00141	
	CC1		Plat Atap Pully	1	0,00141	0,00141	
	CC2		Plat Belakang Atap	1	0,00144	0,00144	
	Bawa ke mesin Roll		CA3	Pegangan Depan	1	0,00467	0,00467
		CA12	Pegangan Belakang				
		CB3	Plat Saluran Masuk				
	Bawa ketempat pengedrilan	CA13	Plat Dudukan Mesin	1	0,00530	0,00530	
CB2		Plat Saluran Melingkar					
Operator : Indra Mesin Gunting Tangan	Mengambil material	CA1	Plat Body	1	0,00162	0,00162	
		CA10	Alas Kaki	4	0,00300	0,01198	
		CB1	Plat Landasan Belakang	1	0,00271	0,00271	
		CB4	Plat Lingkaran Luar	1	0,00264	0,00264	
		CB5	Plat Keluaran Samping	1	0,00255	0,00255	
		CB6	Plat Keluaran Atas	1	0,00265	0,00265	
		CC1	Plat Atap Pully	1	0,00263	0,00263	
		CC2	Plat Belakang Atap	1	0,00261	0,00261	
	Mengukur material	CA10	Alas Kaki	4	0,00460	0,01841	

Tabel 5.2 Waktu Baku Total Tenaga Kerja Langsung (Lanjutan)

Operator dan Mesin yang digunakan	Jenis Pekerjaan	No. Komp.	Komponen Yang Dikerjakan	Jumlah Komponen / unit	Waktu Baku / Komponen (Jam)	Total Waktu Baku (Jam)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = (5)*(6)
	Memotong dengan mesin gunting tangan	CA1	Plat Body	1	0,02286	0,02286
		CA10	Alas Kaki	4	0,01755	0,07020
		CB1	Plat Landasan Belakang	1	0,01062	0,01062
		CB4	Plat Lingkaran Luar	1	0,01690	0,01690
		CB5	Plat Keluaran Samping	1	0,01060	0,01060
		CB6	Plat Keluaran Atas	1	0,01057	0,01057
		CC1	Plat Atap Pully	1	0,00643	0,00643
		CC2	Plat Belakang Atap	1	0,00633	0,00633
	Bawa ketempat mesin lipat Plat	CA1	Plat Body	1	0,00467	0,00467
	Bawa ketempat pengedrilan	CB4	Plat Lingkaran Luar	1	0,00522	0,00522
	Bawa ke mesin Roll	CC1	Plat Atap Pully	1	0,00488	0,00488
	Bawa ke tempat Las 1	CA10	Alas Kaki	1	0,00294	0,00294
	Bawa ke tempat Las 2	CB1	Plat Landasan Belakang			
		CB5	Plat Keluaran Samping			
	CB6	Plat Keluaran Atas				
Bawa ke tempat las 3	CC2	Plat Belakang Atap				
					Jumlah	0,43390
<b>STASIUN KERJA GERINDA POTONG</b>						
Operator : Samson Mesin Gerinda Potong	Mengambil Material	CA2	Kaki Depan	2	0,00283	0,00567
		CA4	Penyangga Bawah Depan	1	0,00299	0,00299
		CA5	Penyangga Atas	2	0,00285	0,00569
		CA6	Rangka Bawah	2	0,00300	0,00600
		CA7	Kaki Tengah	2	0,00304	0,00607
		CA8	Kaki Belakang	2	0,00291	0,00581
		CA9	Rangka Atas	2	0,00286	0,00572
		CA11	Penyangga Bawah Belakang	2	0,00287	0,00573
	Ukur dan Marking material	CA2	Kaki Depan	2	0,00551	0,01102
		CA4	Penyangga Bawah Depan	1	0,00664	0,00664
		CA5	Penyangga Atas	2	0,00654	0,01308
		CA6	Rangka Bawah	2	0,00668	0,01336
		CA7	Kaki Tengah	2	0,00633	0,01267
		CA8	Kaki Belakang	2	0,00640	0,01279
		CA9	Rangka Atas	2	0,00695	0,01389
		CA11	Penyangga Bawah Belakang	2	0,00656	0,01313
	Potong dengan mesin gerinda	CA2	Kaki Depan	2	0,01602	0,03204
		CA4	Penyangga Bawah Depan	1	0,01506	0,01506
		CA5	Penyangga Atas	2	0,01551	0,03101
		CA6	Rangka Bawah	2	0,01539	0,03078
		CA7	Kaki Tengah	2	0,01482	0,02963
		CA8	Kaki Belakang	2	0,01495	0,02991
		CA9	Rangka Atas	2	0,02353	0,04706
		CA11	Penyangga Bawah Belakang	2	0,01561	0,03122
	Potong sisi dengan mesin gerinda potong	CA2	Kaki Depan	2	0,00705	0,01411
	Bawa ketempat pengedrilan	CA5	Penyangga Atas	1	0,00530	0,00530
		CA9	Rangka Atas			
		CA11	Penyangga Bawah Belakang			
	Bawa ketempat mesin bending	CA2	Kaki Depan	1	0,00482	0,00482
	Bawa ke tempat Las 1	CA4	Penyangga Bawah Depan	1	0,00294	0,00294
		CA6	Rangka Bawah			
		CA7	Kaki Tengah			
		CA8	Kaki Belakang			
					Jumlah	0,41413

Tabel 5.2 Waktu Baku Total Tenaga Kerja Langsung (Lanjutan)

Operator dan Mesin yang digunakan	Jenis Pekerjaan	No. Komp.	Komponen Yang Dikerjakan	Jumlah Komponen / unit	Waktu Baku / Komponen (Jam)	Total Waktu Baku (Jam)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = (5)*(6)	
<b>STASIUN KERJA GERGAJI POTONG</b>							
Operator : Udin Mesin Gergaji Potong	Mengambil material	CC3	As Pully	1	0,00430	0,00430	
	Mengukur dan marking material	CC3	As Pully	1	0,00528	0,00528	
	Menotong material dengan mesin gergaji potong	CC3	As Pully	1	0,08521	0,08521	
	Bawa material ke tempat bubut	CC3	As Pully	1	0,00614	0,00614	
					Jumlah	0,10093	
<b>STASIUN KERJA PEMBENTUKAN</b>							
Operator : Safar Mesin Lipat Plat	Mengambil material	CA1	Plat Body	1	0,00140	0,00140	
		CB4	Plat Lingkaran Luar	1	0,00262	0,00262	
	Bentuk bagian ujung dengan mesin lipat Plat	CA1	Plat Body	1	0,01410	0,01410	
		CB4	Plat Lingkaran Luar	1	0,01462	0,01462	
	Bawa ke tempat Las 1	CA1	Plat Body	1	0,00483	0,00483	
	CB4	Plat Lingkaran Luar	1	0,00483	0,00483		
Operator : Safar Mesin Bending	Mengambil material	CA2	Kaki Depan	2	0,00162	0,00325	
	Membentuk dengan mesin bending	CA2	Kaki Depan	2	0,04031	0,08061	
	Bawa ke tempat Las 1	CA2	Kaki Depan	1	0,00483	0,00483	
Operator : Safar Mesin Roll	Mengambil material	CA3	Pegangan Depan	2	0,00155	0,00311	
		CA12	Pegangan Belakang	2	0,00192	0,00384	
		CB2	Plat Saluran Melingkar	1	0,00304	0,00304	
		CB3	Plat Saluran Masuk	1	0,00301	0,00301	
		CC1	Plat Atas Pully	1	0,00307	0,00307	
		CA3	Pegangan Depan	2	0,00850	0,01700	
	Bentuk dengan mesin roll	CA12	Pegangan Belakang	2	0,00824	0,01648	
		CB2	Plat Saluran Melingkar	1	0,01045	0,01045	
		CB3	Plat Saluran Masuk	1	0,01158	0,01158	
		CC1	Plat Atas Pully	1	0,01160	0,01160	
		Bawa ketempat pengedrilan	CC1	Plat Atas Pully	1	0,00487	0,00487
	Bawa ke tempat Las 1	CA3	Pegangan Depan	1	0,00483	0,00483	
		CA12	Pegangan Belakang				
	Bawa ke tempat Las 2	CB2	Plat Saluran Melingkar	1	0,00483	0,00483	
		CB3	Plat Saluran Masuk				
					Jumlah	0,21913	
<b>BAGIAN PENGEDRILAN</b>							
Operator : Rudi Mesin Drill	Mengambil material	CA5	Penyangga Atas	2	0,00143	0,00285	
		CA9	Rangka Atas	2	0,00106	0,00213	
		CA11	Penyangga Bawah Belakang	2	0,00163	0,00325	
		CA13	Plat Dudukan Mesin	1	0,00150	0,00150	
		CB2	Plat Saluran Melingkar	1	0,00304	0,00304	
		CB4	Plat Lingkaran Luar	1	0,00310	0,00310	
		CC1	Plat Atas Pully	1	0,00302	0,00302	
		CA5	Penyangga Atas	2	0,01300	0,02600	
		CA9	Rangka Atas	2	0,01287	0,02573	
		CA11	Penyangga Bawah Belakang	2	0,01318	0,02636	
	Proses drill	CA13	Plat Dudukan Mesin	1	0,04792	0,04792	
		CB2	Plat Saluran Melingkar	1	0,00873	0,00873	
		CB4	Plat Lingkaran Luar	1	0,00872	0,00872	
		CC1	Plat Atas Pully	1	0,04813	0,04813	
		Bawa ke tempat las 1	CA5	Penyangga Atas	1	0,00355	0,00355
			CA9	Rangka Atas			
			CA11	Penyangga Bawah Belakang			
			CA13	Plat Dudukan Mesin			

Tabel 5.2 Waktu Baku Total Tenaga Kerja Langsung (Lanjutan)

Operator dan Mesin yang digunakan	Jenis Pekerjaan	No. Komp.	Komponen Yang Dikerjakan	Jumlah Komponen / unit	Waktu Baku / Komponen (Jam)	Total Waktu Baku (Jam)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = (5)*(6)
	Bawa ke mesin roll	CB2	Plat Saluran Melingkar	1	0,00488	0,00488
	Bawa ke mesin lipat Plat	CB4	Plat Lingkaran Luar	1	0,00488	0,00488
	Bawa ke tempat las 3	CC1	Plat Atap Pully	1	0,00355	0,00355
					Jumlah	0,22734
<b>STASIUN KERJA PEMBUBUTAN</b>						
Operator : Syahrul	Mengambil part	CC3	As Pully	1	0,00387	0,00387
Mesin Bubut	Proses bubut	CC3	As Pully	1	0,11255	0,11255
Mesin Sekrap	Bawa part ke mesin sekrap	CC3	As Pully	1	0,00262	0,00262
Mesin Senai	Proses sekrap	CC3	As Pully	1	0,07481	0,07481
	Bawa part ke mesin senai	CC3	As Pully	1	0,00264	0,00264
	Proses senai	CC3	As Pully	1	0,04785	0,04785
	Bawa ke tempat las 3	CC3	As Pully	1	0,00424	0,00424
					Jumlah	0,24859
<b>STASIUN KERJA PERAKITAN</b>						
Operator : Feri	Mengambil part	CA2	Kaki Depan	1	0,00195	0,00195
Mesin Las 1	Las bagian yang dibengkokkan	CA2	Kaki Depan	2	0,03327	0,06654
	Ambil dan posisikan komponen CA2 dengan CA4	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00318	0,00318
	Proses pengelasan CA2 dan CA4 (Rakitan1)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,03207	0,03207
	Ambil dan posisikan komponen CA2 dengan Rakitan1	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00330	0,00330
	Proses pengelasan CA2 dan Rakitan1 (Rakitan2)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,03159	0,03159
	Ambil dan posisikan CA5 dengan Rakitan2	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00328	0,00328
	Proses pengelasan CA5 dan Rakitan2 (Rakitan3)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,06153	0,06153
	Ambil dan posisikan CA6 dengan Rakitan3	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00337	0,00337
	Proses pengelasan CA6 dan Rakitan3 (Rakitan4)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,02992	0,02992
	Ambil dan posisikan CA6 dengan Rakitan4	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00328	0,00328
	Proses pengelasan CA6 dan Rakitan4 (Rakitan5)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,02967	0,02967
	Ambil dan posisikan CA9 dengan Rakitan5	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00349	0,00349
	Proses pengelasan CA9 dan Rakitan5 (Rakitan6)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,02974	0,02974
	Ambil dan posisikan CA9 dengan Rakitan6	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00330	0,00330
	Proses pengelasan CA9 dan Rakitan6 (Rakitan7)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,03041	0,03041
	Ambil dan posisikan CA5 dengan Rakitan7	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00328	0,00328



Tabel 5.2 Waktu Baku Total Tenaga Kerja Langsung (Lanjutan)

Operator dan Mesin yang digunakan	Jenis Pekerjaan	No. Komp.	Komponen Yang Dikerjakan	Jumlah Komponen / unit	Waktu Baku / Komponen (Jam)	Total Waktu Baku (Jam)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = (5)*(6)
	Proses pengelasan CA5 dan Rakitan7 (Rakitan8)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,06026	0,06026
	Ambil dan posisikan CA11 dengan Rakitan8	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00335	0,00335
	Proses pengelasan CA11 dan Rakitan8 (Rakitan9)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,04994	0,04994
	Ambil dan posisikan CA11 dengan Rakitan9	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00322	0,00322
	Proses pengelasan CA11 dan Rakitan9 (Rakitan10)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,05123	0,05123
	Ambil dan posisikan CA7 dengan Rakitan10	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00328	0,00328
	Proses pengelasan CA7 dan Rakitan10 (Rakitan11)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,05145	0,05145
	Ambil dan posisikan CA7 dengan Rakitan11	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00346	0,00346
	Proses pengelasan CA7 dan Rakitan11 (Rakitan12)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,05112	0,05112
	Ambil dan posisikan CA8 dengan Rakitan12	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00344	0,00344
	Proses pengelasan CA8 dan Rakitan12 (Rakitan13)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,03033	0,03033
	Ambil dan posisikan CA8 dengan Rakitan13	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00323	0,00323
	Proses pengelasan CA8 dan Rakitan13 (Rakitan14)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,02954	0,02954
	Ambil dan posisikan CA12 dengan Rakitan14	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00320	0,00320
	Proses pengelasan CA12 dan Rakitan14 (Rakitan15)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,03296	0,03296
	Ambil dan posisikan CA12 dengan Rakitan15	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00333	0,00333
	Proses pengelasan CA12 dan Rakitan15 (Rakitan16)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,03459	0,03459
	Ambil dan posisikan CA3 dengan CA1	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00342	0,00342
	Proses pengelasan CA3 dan CA1 (Rakitan17)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,04867	0,04867
	Ambil dan posisikan CA3 dengan Rakitan17	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00334	0,00334
	Proses pengelasan CA3 dan Rakitan17 (Rakitan18)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,04760	0,04760
	Ambil dan posisikan Rakitan 16 dengan Rakitan 18	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00335	0,00335



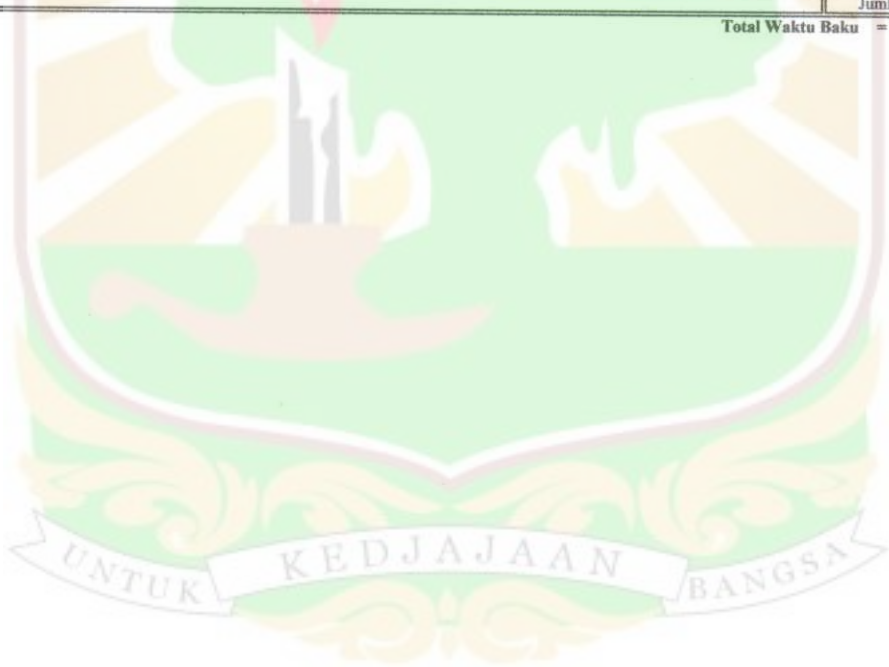
Tabel 5.2 Waktu Baku Total Tenaga Kerja Langsung (Lanjutan)

Operator dan Mesin yang digunakan	Jenis Pekerjaan	No. Komp.	Komponen Yang Dikerjakan	Jumlah Komponen / unit	Waktu Baku / Komponen (Jam)	Total Waktu Baku (Jam)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = (5)*(6)
	Proses pengelasan Rakitan 16 dengan Rakitan 18 (Rakitan 19)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,12381	0,12381
	Ambil dan posisikan CA10 dengan Rakitan 19	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,00350	0,00350
	Proses pengelasan CA10 dengan Rakitan 19 (RCA)	RCA	Rakitan Rangka Utama	1	0,05589	0,05589
Operator : Feri Mesin Las 2	Ambil dan posisikan komponen CB5 dengan CB2	RCB	Rakitan Rangka Luar	1	0,00441	0,00441
	Proses pengelasan CB5 dan CB2 (Rakitan 1b)	RCB	Rakitan Rangka Luar	1	0,04508	0,04508
	Ambil dan posisikan komponen CB6 dengan Rakitan 1b	RCB	Rakitan Rangka Luar	1	0,00399	0,00399
	Proses pengelasan CB6 dan Rakitan 1b (Rakitan 2b)	RCB	Rakitan Rangka Luar	1	0,04392	0,04392
	Ambil dan posisikan komponen CB1 dengan Rakitan 2b	RCB	Rakitan Rangka Luar	1	0,00567	0,00567
	Proses pengelasan CB1 dan Rakitan 2b (Rakitan 3b)	RCB	Rakitan Rangka Luar	1	0,07964	0,07964
	Ambil dan posisikan komponen CB3 dengan CB4	RCB	Rakitan Rangka Luar	1	0,00529	0,00529
Proses pengelasan CB3 dan CB4 (Rakitan 4b)	RCB	Rakitan Rangka Luar	1	0,03957	0,03957	
Operator : Mon Mesin Las 3 Baut,mur dan ring	Ambil dan posisikan rakitan RCA dan rakitan 3b	RC	Rakitan Compos Mini	1	0,0062	0,00616
	Proses pengelasan rakitan RCA dengan rakitan 3b (rakitan 1c)	RC	Rakitan Compos Mini	1	0,1027	0,10267
	Ambil komponen CC3,klahar, dan pully	RC	Rakitan Compos Mini	1	0,0063	0,00630
	Proses pemasangan klahar, pully dengan CC3 (rakitan 2c)	RC	Rakitan Compos Mini	1	0,0713	0,07126
	Ambil pisau pencacah, baut pisau, rakitan 1c dan rakitan 2c	RC	Rakitan Compos Mini	1	0,0051	0,00514
	Proses pemasangan pisau pencacah, baut pisau, rakitan 1c dan rakitan 2c (rakitan 3c)	RC	Rakitan Compos Mini	1	0,1248	0,12483
	Ambil dan posisikan rakitan 4b dan rakitan 3c	RC	Rakitan Compos Mini	1	0,0052	0,00523
Proses pemasangan rakitan 4b dan rakitan 3c dengan scrup (rakitan 4c)	RC	Rakitan Compos Mini	1	0,0398	0,03979	



Tabel 5.2 Waktu Baku Total Tenaga Kerja Langsung (Lanjutan)

Operator dan Mesin yang digunakan	Jenis Pekerjaan	No. Komp.	Komponen Yang Dikerjakan	Jumlah Komponen / unit	Waktu Baku / Komponen (Jam)	Total Waktu Baku (Jam)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = (5)*(6)
	Ambil dan posisikan komponen CC1 dengan CC2	RC	Rakitan Compos Mini	1	0,0035	0,00353
	Proses pengelasan CC1 dengan CC2 (Rakitan 5c)	RC	Rakitan Compos Mini	1	0,0306	0,03063
	Ambil dan posisikan rakitan 4c dan rakitan 5c	RC	Rakitan Compos Mini	1	0,0044	0,00444
	Proses pemasangan rakitan 4c dan rakitan 5c dengan scrup (rakitan 6c)	RC	Rakitan Compos Mini	1	0,0471	0,04708
	Ambil dan posisikan rakitan 6c, komponen CA13, baut, ring dudukan dan mur dudukan	RC	Rakitan Compos Mini	1	0,0034	0,00345
	Proses pemasangan rakitan 6c, komponen CA13, baut, ring dudukan dan mur dudukan (Rakitan Compos Mini)	RC	Rakitan Compos Mini	1	0,0488	0,04879
	Bawa ke tempat finishing	RC	Rakitan Compos Mini	1	0,0111	0,00277
					Jumlah	1,77704
<b>BAGIAN FINISHING</b>						
Operator : Wawan	Ambil rakitan Compos Mini	CF	Finishing	1	0,00342	0,00342
	Proses pengamplasan	CF	Finishing	1	0,04951	0,04951
Operator : Andi	Proses pengecatan	CF	Finishing	1	0,07958	0,07958
Operator : Boy	Proses pemasangan asesoris	CF	Finishing	1	0,02902	0,02902
					Jumlah	0,16152
Total Waktu Baku =						3,5826



## 5.2 Penentuan Jam Pemakaian Mesin

Penentuan jam pemakaian mesin diperoleh dari perhitungan waktu baku sebelumnya. Jam pemakaian mesin ini nantinya akan digunakan dalam menghitung biaya pemakaian mesin langsung dan biaya listrik langsung. Hasil perhitungan jam pemakaian mesin untuk proses pembuatan Mesin Compos Mini dapat dilihat pada tabel 5.3.

**Tabel 5.3 Penentuan Jam Pemakaian Mesin**

No	Nama Mesin	No. Komp.	Komponen Yang Dikerjakan	Jam Mesin
1	Mesin Gunting Kecil	CA 1	Plat Body	0,01361
		CA 3	Pegangan Depan	0,01083
		CA 12	Pegangan Belakang	0,01083
		CA 13	Plat Dudukan Mesin	0,01157
		CB 1	Plat Landasan Belakang	0,00632
		CB 2	Plat Saluran Melingkar	0,00453
		CB 3	Plat Saluran Masuk	0,00337
		CB 4	Plat Lingkaran Luar	0,00679
		CB 5	Plat Keluaran Samping	0,00332
		CB 6	Plat Keluaran Atas	0,00360
		CC 1	Plat Atap Pully	0,00566
		CC 2	Plat Belakang Atap	0,00470
		<b>Total Jam Mesin</b>		
2	Mesin Gunting Tangan	CA 1	Plat Body	0,02286
		CA 10	Alas Kaki	0,07020
		CB 1	Plat Landasan Belakang	0,01062
		CB 4	Plat Lingkaran Luar	0,01690
		CB 5	Plat Keluaran Samping	0,01060
		CB 6	Plat Keluaran Atas	0,01057
		CC 1	Plat Atap Pully	0,00643
		CC 2	Plat Belakang Atap	0,00633
		<b>Total Jam Mesin</b>		
3	Mesin Gerinda Potong	CA 2	Kaki Depan	0,03204
		CA 4	Penyangga Bawah Depan	0,01506
		CA 5	Penyangga Atas	0,03101
		CA 6	Rangka Bawah	0,03078
		CA 7	Kaki Tengah	0,02963
		CA 8	Kaki Belakang	0,02991
		CA 9	Rangka Atas	0,04706
		CA 11	Penyangga Bawah Belakang	0,03122
		CA 2	Kaki Depan	0,01411
		<b>Total Jam Mesin</b>		

**Tabel 5.3 Penentuan Jam Pemakaian Mesin (Lanjutan)**

No	Nama Mesin	No. Komp.	Komponen Yang Dikerjakan	Jam Mesin
4	Mesin Gergaji Potong	CC3	As Pully	<b>0,08521</b>
5	Mesin Lipat Plat	CA 1	Plat Body	0,01410
		CB4	Plat Lingkaran Luar	0,01462
		<b>Total Jam Mesin</b>		<b>0,02872</b>
6	Mesin Bending	CA2	Kaki Depan	<b>0,08061</b>
7	Mesin Roll	CA3	Pegangan Depan	0,01700
		CA12	Pegangan Belakang	0,01648
		CB2	Plat Saluran Melingkar	0,01045
		CB3	Plat Saluran Masuk	0,01158
		CC1	Plat Atap Pully	0,01160
		<b>Total Jam Mesin</b>		<b>0,06710</b>
8	Mesin Drill	CA5	Penyangga Atas	0,02600
		CA9	Rangka Atas	0,02573
		CA11	Penyangga Bawah Belakang	0,02636
		CA13	Plat Dudukan Mesin	0,04792
		CB2	Plat Saluran Melingkar	0,00873
		CB4	Plat Lingkaran Luar	0,00872
		CC1	Plat Atap Pully	0,04813
<b>Total Jam Mesin</b>		<b>0,19160</b>		
9	Mesin Bubut	CC3	As Pully	<b>0,11255</b>
10	Mesin Senai	CC3	As Pully	<b>0,07481</b>
11	Mesin Sekrap	CC3	As Pully	<b>0,04785</b>
12	Mesin Las 1	CA2	Kaki Depan	0,06654
		RCA	Rakitan Rangka Utama	0,91232
		<b>Total Jam Mesin</b>		<b>0,97886</b>
13	Mesin Las 2	RCB	Rakitan Rangka Luar	<b>0,20820</b>
14	Mesin Las 3	RC	Rakitan Compos Mini	<b>0,13331</b>
15	Lift	RC	Rakitan Compos Mini	<b>0,00277</b>
16	Cat Kompresor	CF	Finishing	<b>0,07958</b>

### 5.3 Penentuan Biaya Langsung Produksi Mesin Compos Mini

Biaya langsung produk Mesin Compos Mini dapat dikelompokkan dalam empat macam biaya yaitu :

1. Biaya bahan baku langsung
2. Biaya tenaga kerja langsung
3. Biaya pemakaian mesin langsung
4. Biaya langsung lainnya

### 5.3.1 Biaya Bahan Baku Langsung

Biaya bahan baku langsung merupakan seluruh biaya bahan baku yang secara langsung akan digunakan dalam produksi untuk menghasilkan suatu produk. Biaya bahan baku langsung produk Mesin Compos Mini yaitu :

- Biaya Bahan Baku Utama Yang Dibuat
- Biaya Bahan Baku Utama Yang Dibeli
- Biaya Bahan Baku Lainnya

#### 5.3.1.1 Biaya Bahan Baku Utama Yang Dibuat

Penentuan biaya bahan baku langsung untuk komponen produk yang di buat dapat dihitung dengan persamaan :

**Biaya bahan baku langsung = (konsumsi/unit) x (harga bahan baku)**

Sebagai contoh perhitungan biaya bahan baku langsung adalah untuk komponen dengan bahan baku Besi Plat (240 x 120 x 0,12) cm.

$$\begin{aligned} \text{- Dimensi bahan dasar (cm)} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tebal} \\ &= 240 \times 120 \times 0,2 \\ \text{Luas} &= 28800 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

- Jenis komponen berbahan besi plat (240 x 120 x 0.12) adalah :

CA1 – Plat body	dimensi = 70 x 70 x 0,12 x cm
CA10 – Alas kaki	dimensi = 6 x 6 x 0,12 x cm
CC1 – Plat atap pully	dimensi = 60 x 40 x 0,12 x cm
CC2 – Plat belakang atap	dimensi = 20 x 10 x 0,12 x cm

- Konsumsi per unit adalah:

Konsumsi per unit = (jumlah komponen per unit) x (luas komponen)

$$\text{CA1 – Plat body} = (1) \times (70 \times 70) = 4900 \text{ cm}^2$$

$$\text{CA10 – Alas kaki} = (4) \times (6 \times 6) = 144 \text{ cm}^2$$

$$\text{CC1 – Plat atap pully} = (1) \times (60 \times 40) = 2400 \text{ cm}^2$$

$$\text{CC2 – Plat belakang atap} = (1) \times (20 \times 10) = 200 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas plat yang terpakai} = (4900 + 144 + 2400 + 200) \times \text{cm}^2$$

$$= 7644 \text{ cm}^2 = 1/3 \text{ luas bahan dasar}$$

$$\begin{aligned}
 \text{- Biaya bahan baku langsung} &= (\text{konsumsi/unit}) \times (\text{harga bahan baku}) \\
 &= 1/3 \times \text{Rp } 270.000 \\
 &= \text{Rp } 90.000,-
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan biaya bahan baku langsung lainnya untuk komponen utama yang dibuat, dapat dilihat pada tabel 5.4.

**Tabel 5.4 Perhitungan Biaya Bahan Baku Utama yang Dibuat**

No	Bahan Dasar	No. Komp	Nama Komponen	Jumlah /unit	Dimensi Komponen (p x l x t) cm	Total Konsumsi bahan / unit	Harga Bahan Baku	Biaya Bahan / Unit
1	Besi Siku 600 x 4/0,3	CA2	Kaki Depan	2	85 x 4/0,3	1,20	Rp 50.000	Rp 60.000,00
		CA4	Penyangga Bawah Depan	1	66 x 4/0,3			
		CA5	Penyangga Atas	2	36 x 4/0,3			
		CA6	Rangka Bawah	2	55 x 4/0,3			
		CA7	Kaki Tengah	2	72 x 4/0,3			
		CA8	Kaki Belakang	2	10 x 4/0,3			
		CA9	Rangka Atas	2	32 x 4/0,3			
		CA11	Penyangga Bawah Belakang	2	36 x 4/0,3			
2	Besi Plat 240 x 120 x 0,12	CA1	Plat Body	1	70 x 70 x 0,12	0,33	Rp 270.000	Rp 90.000,00
		CA10	Alas Kaki	4	6 x 6 x 0,12			
		CC1	Plat Atap Pully	1	40 x 60 x 0,12			
		CC2	Plat Belakang Atap	1	20 x 10 x 0,12			
3	Besi Plat 240 x 120 x 0,2	CA13	Plat Dudukan Mesin	1	30 x 20 x 0,2	0,33	Rp 400.000	Rp 133.333,33
		CB1	Plat Landasan Belakang	1	50 x 45 x 0,2			
		CB2	Plat Saluran Melingkar	1	120 x 10 x 0,2			
		CB3	Plat Saluran Masuk	1	32 x 10 x 0,2			
		CB4	Plat Lingkaran Luar	1	35 x 35 x 0,2			
		CB5	Plat Keluaran Samping	1	35 x 10 x 0,2			
		CB6	Plat Keluaran Atas	1	12 x 10 x 0,2			
4	Besi Strip 300 x 2 x 0,2	CA3	Pegangan Depan	2	25 x 2 x 0,2	0,33	Rp 15.000	Rp 5.000,00
		CA12	Pegangan Belakang	2	25 x 2 x 0,2			
5	Besi As 600 x d = 1 inci	CC3	As Pully	1	40 x d = 1 inci	0,07	Rp 600.000	Rp 40.000,00
<b>Total Biaya Bahan</b>								<b>Rp 328.333,33</b>

Penentuan biaya bahan baku langsung untuk komponen produk yang di buat ini merupakan hasil perhitungan untuk proses produksi satu unit Mesin Compos Mini saja. Jika proses produksi Mesin Compos Mini dilakukan secara masal, maka hasil perhitungan biaya bahan baku langsung untuk komponen produk yang di buat ini akan sedikit berbeda.

Sebagai contoh, dapat dilihat perhitungan biaya bahan baku langsung untuk komponen dengan bahan baku Besi Plat (240 x 120 x 0,12) cm.

Dimana untuk 1 lembar Besi Plat (240 x 120 x 0.12) cm dapat menghasilkan masing-masing 3 buah komponen CA1 dan CC1. Sedangkan untuk komponen CC2 dapat dibuat sebanyak 5 buah komponen dan 24 buah untuk komponen CA10. Begitu juga dengan bahan dasar lainnya. Hal ini mengidentifikasi bahwa dapat terjadi penurunan biaya bahan baku langsung, jika perusahaan melakukan produksi Mesin Compos Mini dalam jumlah yang banyak. Namun dalam penelitian ini, perhitungan lebih lanjut mengenai biaya bahan baku langsung untuk produksi secara massal tidak dilakukan.

### 5.3.1.2 Biaya Bahan Baku Utama Yang Dibeli

Hasil perhitungan biaya bahan baku langsung untuk komponen yang dibeli merupakan perkalian harga bahan yang dibeli dengan kebutuhan untuk satu unit Mesin Compos Mini. Hasil perhitungan biaya bahan baku langsung untuk komponen yang dibeli dapat dilihat pada tabel 5.5

**Tabel 5.5 Perhitungan Biaya Bahan Baku Utama yang Dibeli**

No	Nama Part	jumlah / unit	Satuan	Harga / satuan	Harga Total
1	Baut dan Ring dudukan mesin	4	buah	Rp 2.000	Rp 8.000
2	Mur dudukan mesin	8	buah	Rp 1.000	Rp 8.000
3	Baut Scrup	4	buah	Rp 900	Rp 3.600
4	Klahar	2	set	Rp 50.000	Rp 100.000
5	Pully	1	set	Rp 35.000	Rp 35.000
6	Pisau Pencacah	1	set	Rp 30.000	Rp 30.000
7	Mur Pisau	2	buah	Rp 2.000	Rp 4.000
8	Tali Pully	1	buah	Rp 26.000	Rp 26.000
9	Mesin Penggerak	1	buah	Rp 3.800.000	Rp 3.800.000
<b>Total</b>					<b>Rp 4,014,600</b>

### 5.3.1.3 Biaya Bahan Baku Lainnya

Sedangkan hasil perhitungan biaya bahan baku langsung lainnya meliputi cat dasar, cat hijau, amplas, dan elektroda las. Hasil perhitungan biaya bahan baku langsung lainnya ini dapat dilihat pada tabel 5.6.

**Tabel 5.6 Perhitungan Biaya Bahan Baku Lainnya**

No	Nama Part	Kebutuhan / unit	Harga / satuan	Harga Total
1	Cat Dasar	1 kg	Rp 500.000 / Kaleng (5kg)	Rp 100.000
2	Cat Hijau	1 kaleng (1kg)	Rp 50.000 / Kaleng (1kg)	Rp 50.000
3	Amplas	10 Lembar	Rp 2.500 / Lembar	Rp 25.000
4	Elektroda Las	6 Batang	Rp 21.000 / 30 btg	Rp 4.200
<b>Total</b>				<b>Rp 179.200</b>

**5.3.2 Biaya Tenaga Kerja Langsung**

Biaya tenaga kerja langsung merupakan biaya bagi para tenaga kerja yang langsung menjalankan kegiatan-kegiatan proses produksi produk Mesin Compos Mini. Dalam hal ini penentuan biaya tenaga kerja langsung dilakukan berdasarkan waktu baku pengerjaan Mesin Compos Mini.

Perhitungan biaya tenaga kerja langsung (BTKL) dapat dihitung dengan menggunakan formulasi berikut ini :

**BTKL = Waktu baku (jam) x (upah pekerja/jam)**

Berikut merupakan hasil perhitungan biaya tenaga kerja langsung untuk proses pembuatan Mesin Compos Mini :

- Upah tenaga kerja per bulan (25 hari) = Rp 1.170.000,-
- Upah tenaga kerja per hari (7,5 jam per hari) =  $\frac{Rp1.170.000}{25}$
- = Rp 46.800,- per hari
- Upah tenaga kerja per jam =  $\frac{Rp46.800}{7,5}$
- = Rp 6.240,- per jam
- Waktu baku 1 unit Mesin Compos Mini = 3,5826 jam

Sehingga biaya tenaga kerja langsung (BTKL) per unit

BTKL per unit = 3,5826 x Rp 6.240  
 = Rp 22.355,29 per unit Mesin Compos Mini

### 5.3.3 Biaya Pemakaian Mesin Langsung

Biaya pemakaian mesin (BPM) dihitung dengan cara membagi jam mesin dengan umur ekonomis dari mesin, kemudian mengalikan hasilnya dengan harga mesin. Secara matematis persamaannya dapat ditulis sebagai berikut:

$$\text{BPM} = (\text{jam mesin} / \text{umur ekonomis}) \times (\text{harga mesin})$$

Sebagai contoh, berikut ini merupakan perhitungan biaya pemakaian mesin gunting tangan :

- Jam mesin = 0,1545 jam
- Bulan kerja per tahun = 12 bulan
- Hari kerja per bulan = 25 hari
- Jam kerja per hari = 7,5 jam
- Harga Mesin = Rp 6.500.000,-
- Umur ekonomis mesin = 5 tahun

Sehingga biaya pemakaian mesin gunting tangan per unit adalah :

$$\frac{0,1545}{12 \times 25 \times 7,5} \times \text{Rp} 6.500.000 = \text{Rp } 89,27 \text{ per unit}$$

Berikut ini merupakan hasil perhitungan biaya pemakaian mesin lainnya untuk pembuatan satu unit Mesin Compos Mini :

**Tabel 5.7 Perhitungan Biaya Pemakaian Mesin Satu Unit Mesin Compos Mini**

Nama Mesin	Umur Ekonomis (Tahun)	Daya Mesin (Kwh)	Harga Mesin	Jam Kerja / Hari	Hari Kerja / Bulan	Bulan Kerja / Tahun	Jam Pemakaian Mesin / unit	Biaya Pemakaian Mesin / unit
Mesin Gunting Kecil	20	2,5	Rp 30.000.000	7,5	25	12	0,0851	Rp 56,75
Mesin Gunting Tangan	5	1	Rp 6.500.000	7,5	25	12	0,1545	Rp 89,27
Mesin Gerinda Potong	5	2,5	Rp 1.150.000	7,5	25	12	0,2608	Rp 26,66
Mesin Gergaji Potong	20	2,5	Rp 25.000.000	7,5	25	12	0,0852	Rp 47,34
Mesin Lipat Plat	20	5	Rp 24.000.000	7,5	25	12	0,0287	Rp 15,32
Mesin Bending	20	5	Rp 5.500.000	7,5	25	12	0,0806	Rp 9,85
Mesin Roll	20	5	Rp 35.000.000	7,5	25	12	0,0671	Rp 52,19
Mesin Drill	20	1	Rp 3.770.000	7,5	25	12	0,1916	Rp 16,05
Mesin Bubut	20	5	Rp 85.000.000	7,5	25	12	0,1126	Rp 212,60
Mesin Senai	20	1	Rp 22.000.000	7,5	25	12	0,0748	Rp 36,57
Mesin Sekrap	20	1	Rp 42.000.000	7,5	25	12	0,0479	Rp 44,66
Mesin Las 1	5	1	Rp 2.600.000	7,5	25	12	0,9789	Rp 226,22
Mesin Las 2	5	1	Rp 2.600.000	7,5	25	12	0,2082	Rp 48,12
Mesin Las 3	5	1	Rp 2.600.000	7,5	25	12	0,1333	Rp 30,81
Cat Kompresor	10	2,5	Rp 1.000.000	7,5	25	12	0,0796	Rp 3,54
							<b>Total</b>	<b>Rp 915,96</b>

### 5.3.4 Biaya Langsung Lainnya

Biaya langsung lainnya yang terlibat dalam penentuan biaya langsung produksi adalah :

- Biaya pemakaian listrik langsung
- Biaya *material handling*

#### 5.3.4.1 Biaya Pemakaian Listrik Langsung

Biaya pemakaian listrik langsung dapat dihitung dengan mengalikan jam pemakaian mesin dengan biaya per power yang diperlukan mesin. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Biaya Listrik Langsung} = (\text{Jam Mesin}) \times (\text{Power}) \times (\text{Biaya per Kwh})$$

Berikut merupakan contoh perhitungan biaya listrik langsung untuk mesin gunting tangan :

- Daya mesin gunting tangan = 0,5 Kwh
- Jam pemakaian mesin = 0,1545 jam
- Biaya per Kwh = Rp 1.500,-
- Biaya Listrik Langsung =  $0,5 \times 0,1545 \times \text{Rp } 1.500$   
= Rp 115,88 per unit

**Tabel 5.7 Perhitungan Biaya Pemakaian Listrik Langsung**

Nama Mesin	Daya Mesin (Kwh)	Jam Pemakaian Mesin	Biaya / Kwh	Biaya listrik /unit
Mesin Gunting Kecil	1	0,0851	Rp 1.500	Rp 127,70
Mesin Gunting Tangan	0,5	0,1545	Rp 1.500	Rp 115,88
Mesin Gerinda Potong	0,5	0,2608	Rp 1.500	Rp 195,62
Mesin Gergaji Potong	0,5	0,0852	Rp 1.500	Rp 63,90
Mesin Drill	1	0,1916	Rp 1.500	Rp 287,39
Mesin Bubut	1	0,1126	Rp 1.500	Rp 168,83
Mesin Senai	1	0,0748	Rp 1.500	Rp 112,21
Mesin Sekrap	1	0,0479	Rp 1.500	Rp 71,78
Mesin Las 1	1,5	0,9789	Rp 1.500	Rp 2.202,43
Mesin Las 2	1,5	0,2082	Rp 1.500	Rp 468,45
Mesin Las 3	1,5	0,1333	Rp 1.500	Rp 299,94
Cat Kompresor	1,5	0,0796	Rp 1.500	Rp 179,05
<b>Total</b>				<b>Rp 4.293,19</b>

### 5.3.4.2 Biaya *Material Handling*

*Material handling* yang digunakan adalah *Lift* yang berfungsi sebagai pengangkut material ke tempat *finishing*. Perhitungan biaya *Material handling* ini meliputi :

- a. Biaya pemakaian *material handling*
- b. Biaya listrik langsung *material handling*.

a. Biaya pemakaian *material handling*

Untuk menghitung biaya pemakaian *material handling*, data yang diperlukan meliputi :

- Jam pemakaian *material handling* = 0,0118 jam (untuk 4 unit)
- Jam pemakaian *material handling* / unit = 0,0028 jam
- Bulan kerja per tahun = 12 bulan
- Hari kerja per bulan = 25 hari
- Jam kerja per hari = 7,5 jam
- Harga *material handling* = Rp 23.000.000,-
- Umur ekonomis *material handling* = 20 tahun

Sehingga dapat dihitung biaya pemakaian *material handling* (MH) dengan formulasi berikut :

Biaya pemakaian MH = (jam MH / umur ekonomis) x harga MH

$$= \frac{0,0028}{12 \times 25 \times 7,5 \times 20} \times \text{Rp} 23.000.000$$

$$= \text{Rp } 1,42 \text{ per unit}$$

b. Biaya listrik langsung *material handling*

Perhitungan biaya listrik langsung *material handling* untuk satu unit Mesin Compos Mini adalah sebagai berikut:

- Daya mesin gunting tangan = 2,2 Kwh
- Jam pemakaian mesin = 0,0028 jam
- Biaya per Kwh = Rp 1.500,-

$$\begin{aligned}
 \text{- Biaya Listrik Langsung} &= 2,2 \times 0,0028 \times \text{Rp } 1.500 \\
 &= \text{Rp } 9,14 \text{ per unit}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan biaya bahan baku langsung, biaya tenaga kerja langsung, biaya pemakaian mesin langsung dan biaya langsung lainnya diatas, maka dapat ditentukan biaya langsung produksi satu unit Mesin Compos Mini. Penentuan biaya langsung ini dapat ditulis sebagai berikut:

$$\text{Biaya Langsung Produksi} = \text{Biaya bahan baku} + \text{biaya tenaga kerja langsung} + \text{biaya pemakaian mesin} + \text{biaya listrik langsung} + \text{biaya material handling.}$$

Hasil perhitungan biaya langsung produksi produk Mesin Compos Mini dapat dilihat pada tabel 5.9.

**Tabel 5.9 Perhitungan Biaya Langsung Produksi Mesin Compos Mini**

No	Jenis Biaya	Total Biaya
1	<b>Biaya Bahan Baku</b>	
	Bahan Baku Utama Yang Dibuat	Rp 328.333,33
	Bahan Baku Dibeli	Rp 4.014.600,00
	Bahan Baku Lainnya	Rp 179.200,00
2	<b>Biaya Tenaga Kerja Langsung</b>	Rp 22.355,29
3	<b>Biaya Pemakaian Mesin</b>	Rp 915,96
4	<b>Biaya Listrik Langsung</b>	Rp 4.293,19
5	<b>Biaya <i>Material Handling</i></b>	
	Pemakaian MH	Rp 1,42
	Listrik MH	Rp 9,14
<b>Total Biaya Langsung Produksi</b>		<b>Rp 4.549.708,32</b>

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang diberikan berdasarkan hasil penelitian tugas akhir yang telah dilakukan.

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian tugas akhir yang telah dilakukan pada CV. Citra Dragon, maka dapat ditarik kesimpulan :

1. Total waktu baku tenaga kerja langsung dalam pembuatan produk Mesin Compos Mini pada CV. Citra Dragon adalah selama 3,5826 jam per unit Mesin Compos Mini.
2. Jam pemakaian mesin selama pembuatan Mesin Compos Mini pada CV. Citra Dragon adalah selama 2,5916 jam per unit Mesin Compos Mini.
3. Biaya langsung produksi untuk satu unit Mesin Compos Mini pada CV. Citra Dragon adalah sebesar Rp 4.549.708,32 per unit.

#### **6.2 Saran**

Beberapa saran yang dapat diberikan berkaitan dengan penelitian tugas akhir pada CV. Citra Dragon, adalah sebagai berikut:

1. Penentuan biaya langsung ini dapat digunakan perusahaan sebagai pedoman dalam penetapan harga jual produk Mesin Compos Mini.
2. Perhitungan biaya langsung produksi Mesin Compos Mini ini dapat diterapkan juga pada produk jenis lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Barnes, R.M. *Motion and Time Study Design and Measurement of Work*. New York, USA: Jhon Wiley and Sons, Inc. 1968.
2. Matz, Usry, dkk. *Akuntansi Biaya : Perencanaan dan Pengendalian, Edisi 9*. Jakarta: Erlangga. 1997.
3. Wignojosoebroto, Sritomo. *Ergonomi, Studi Gerak Dan Waktu, Teknik Analisa Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Surabaya: Guna Widya. 2000.
4. Satalaksana, Iftikar. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung : Jurusan Teknik Industri ITB. 1979.
5. Susilaningtyas, Endah, *Akuntansi Biaya, Dengan Penekanan Manajerial*, Penerbit Salemba Empat, 1994.
6. Mulyadi. *Akuntansi Biaya, Edisi 5*. Yogyakarta: Bagian Penerbit Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi YKPN. 1993.
7. Meyers, E, Fred. *Motion and Time Study For Lean Manufacturing*. Ohio. Prentice Hall, Upper Saddle River, Columbus. 1999.
8. Phylounna, Nike, *Penentuan Biaya Langsung Produksi Kantong Semen Di Pabrik Kantong PT.Semen Padang : Tugas Akhir*. Padang : Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Andalas. 2006.