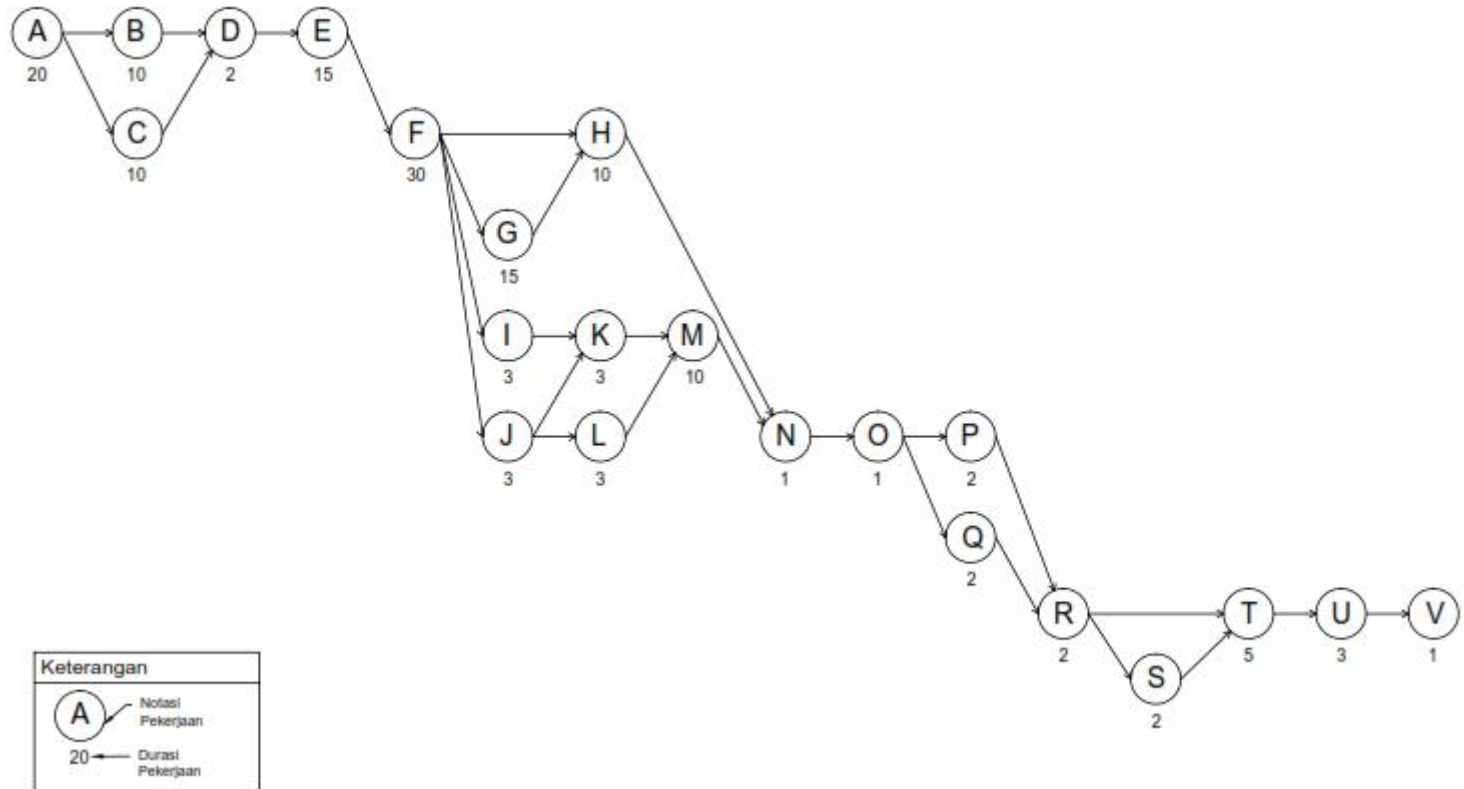


## **LAMPIRAN**

### **LAMPIRAN 1**

Diagram Network Awal

Gambar Alur Proyek Awal



## LAMPIRAN 2

Biaya langsung atau RAB (Rencana Anggaran Biaya) Awal

Notasi	Uraian Pekerjaan	Durasi	Material	TK	Biaya TK	Vol.	Satuan	Jumlah Biaya
A	Desain	20	-	1	Rp 2.755.900	1	ls	Rp 2.755.900
B	Mechanical Engineering	10	-	1	Rp 196.840	1	unit	Rp 196.840
C	Electrical Engineering	10	-	1	Rp 196.840	1	unit	Rp 196.840
D	Approval Budgeting	2	-	1	Rp 39.368	1	unit	Rp 39.368
E	Pengadaan Barang dan Jasa	15	-	1	Rp 2.066.925	52	unit	Rp 2.066.925
F	Machining unit spare part	30	Rp 55.284.767	6	Rp 24.803.100	79	unit	Rp 80.087.867
G	Fabrikasi rangka struktur	15	Rp 6.737.667	4	Rp 8.267.700	30	unit	Rp 15.005.367
H	Assembly mekanik per unit	10	Rp 22.306.400	5	Rp 6.889.750	81	unit	Rp 29.196.150
I	Fabrikasi Electrical	3	-	2	Rp 826.770	1	ls	Rp 826.770
J	Perakitan panel	3	Rp 964.300	1	Rp 413.385	1	ls	Rp 1.377.685
K	Outfitting power pack	3	Rp 2.921.300	1	Rp 413.385	1	ls	Rp 3.334.685
L	Penarikan kabel	3	Rp 2.100.000	3	Rp 1.240.155	100	meter	Rp 3.340.155
M	Fine tuning kelistrikan	10	Rp 40.023.000	1	Rp 1.377.950	1	ls	Rp 41.400.950
N	Simple dry trial in warehouse	1	-	1	Rp 137.795	1	unit	Rp 137.795
O	Trial dry	1	-	1	Rp 137.795	1	unit	Rp 137.795

P	Trial dry with product	2	-	2	Rp 551.180	1	unit	Rp 551.180
Q	Setting mesin di lokasi produksi	2	Rp 178.500	4	Rp 1.102.360	18	unit	Rp 1.280.860
R	Trial dry di lokasi produksi	2	-	2	Rp 551.180	1	unit	Rp 551.180
S	Trial complete	2	-	2	Rp 551.180	1	unit	Rp 551.180
T	Penyempurnaan operasional	5	-	2	Rp 1.377.950	1	unit	Rp 1.377.950
U	Supervisi operasional	3	-	2	Rp 944.874	1	unit	Rp 944.874
V	Serah terima	1	-	2	Rp 275.590	1	unit	Rp 275.590
<b>Total Biaya Langsung</b>								<b>Rp 185.633.906</b>

### LAMPIRAN 3

#### Alternatif Penambahan Jam Lembur

#### Pengadaan barang dan jasa

- Volume = 52 unit
- Durasi normal = 15 hari
- Durasi normal (jam) =  $15 \times 8 = 120$  jam
- Produktivitas jam normal =  $\frac{\text{volume}}{\text{durasi normal}} = \frac{52}{120} = 0,43$  unit/jam
- Maksimal crashing =  $\frac{52}{(0,43 \times 8) + (3 \times 0,9 \times 0,43)} = 11,3 = 12$  hari
- Maksimal crashing =  $15 - 12$  hari = 3 hari
- Diambil asumsi crashing = 3 hari
- Durasi percepatan =  $15$  hari – 3 hari = 12 hari
- Durasi percepatan (jam) =  $12 \times 8 = 96$  jam
- Produktivitas dipercepat =  $\frac{\text{volume}}{\text{durasi dipercepat}} = \frac{52}{96} = 0,54$  unit/jam
- Waktu lembur per hari =  $\frac{0,54 - 0,43}{0,43} \times 8 \text{ jam} \times 90\% = 1,84$  jam = 2 jam
- Untuk waktu tambahan lembur dilakukan 3 hari pertama selama proyek berlangsung.
- Waktu lembur =  $2$  jam/hari  $\times 3 = 6$  jam
- Biaya lembur  
Pekerja = Rp 49.500 (kebijakan perusahaan)
- Upah lembur  
Pekerja =  $1 \times 6 \times \text{Rp } 49.500 = \text{Rp } 297.000$
- Karena supervisor menurut kebijakan perusahaan tidak diperkenankan untuk lembur, maka tidak dihitung pada perhitungan ini.
- Biaya normal = Rp 2.066.925
- Biaya percepatan = Rp 2.066.925 + Rp 297.000

$$= \text{Rp } 2.363.925$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Slope biaya perhari} &= \frac{\text{Biaya percepatan} - \text{Biaya normal}}{\text{Durasi normal} - \text{Durasi percepatan}} \\ &= \frac{\text{Rp}2.363.925 - \text{Rp } 2.066.925}{15 - 12} \end{aligned}$$

$$= \text{Rp } 589.975$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Slope biaya setelah crasing} &= \text{Rp } 589.975 \times 3 \\ &= \text{Rp } 1.769.925 \end{aligned}$$

### Assembly mekanik per unit

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Volume} &= 81 \text{ unit} \\ \bullet \text{ Durasi normal} &= 10 \text{ hari} \\ \bullet \text{ Durasi normal (jam)} &= 10 \times 8 = 80 \text{ jam} \\ \bullet \text{ Produktivitas jam normal} &= \frac{\text{volume}}{\text{durasi normal}} = \frac{81}{80} \\ &= 1,012 \text{ unit/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Maksimal crashing} &= \frac{81}{(1,012 \times 8) + (3 \times 0,9 \times 1,012)} \\ &= 7,4 = 8 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\bullet \text{ Maksimal crashing} = 10 - 8 \text{ hari} = 2 \text{ hari}$$

$$\bullet \text{ Diambil asumsi crashing} = 2 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Durasi percepatan} &= 10 \text{ hari} - 2 \text{ hari} \\ &= 8 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\bullet \text{ Durasi percepatan (jam)} = 8 \times 8 = 64 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Produktivitas dipercepat} &= \frac{\text{volume}}{\text{durasi dipercepat}} \\ &= \frac{81}{64} = 1,265 \text{ unit/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Waktu lembur per hari} &= \\ &= \frac{1,265 - 1,012}{1,012} \times 8 \text{ jam} \times 90\% \\ &= 3,6 \text{ jam} = 4 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Untuk waktu tambahan lembur dilakukan 3 hari pertama selama proyek berlangsung.
- Waktu lembur = 4 jam/hari x 3 = 12 jam
- Biaya lembur

- Pekerja = Rp 49.500 (kebijakan perusahaan)
- Upah lembur
  - Pekerja = 5 x 12 (jam) x Rp 49.500 = Rp 2.970.000
- Karena supervisor menurut kebijakan perusahaan tidak diperkenankan untuk lembur, maka tidak dihitung pada perhitungan ini.
- Biaya normal = Rp 29.196.150
- Biaya percepatan = Rp 29.196.150 + Rp 2.970.000  
= Rp 32.166.150
- Slope biaya perhari =  $\frac{\text{Biaya percepatan} - \text{Biaya normal}}{\text{Durasi normal} - \text{Durasi percepatan}}$   
=  $\frac{\text{Rp } 32.166.150 - \text{Rp } 29.196.150}{10 - 8}$   
= Rp 1.485.000
- Slope biaya setelah crasing = Rp 1.485.000 x 2  
= Rp 2.970.000

#### Penarikan kabel

- Volume = 100 m
- Durasi normal = 3 hari
- Durasi normal (jam) = 3 x 8 = 24 jam
- Produktivitas jam normal =  $\frac{\text{volume}}{\text{durasi normal}} = \frac{100}{24}$   
= 4,16 m/jam
- Maksimal crashing =  $\frac{100}{(4,16 \times 8) + (3 \times 0,9 \times 4,16)}$   
= 2,2 = 2 hari
- Maksimal crashing = 3 - 2 hari = 1 hari
- Diambil asumsi crashing = 1 hari
- Durasi percepatan = 3 hari - 1 hari  
= 2 hari
- Durasi percepatan (jam) = 2 x 8 = 16 jam
- Produktivitas dipercepat =  $\frac{\text{volume}}{\text{durasi dipercepat}}$   
=  $\frac{100}{16} = 6,25 \text{ m/jam}$

- Waktu lembur per hari  $= \frac{6,25-4,16}{4,16} \times 8 \text{ jam} \times 90\%$   
 $= 3,6 \text{ jam} = 4 \text{ jam}$
- Untuk waktu tambahan lembur dilakukan 3 hari pertama selama proyek berlangsung.
- Waktu lembur = 4 jam/hari x 3 = 12 jam
- Biaya lembur  
Pekerja = Rp 49.500 (kebijakan perusahaan)
- Upah lembur  
Pekerja = 3 x 12(jam) x Rp 49.500 = Rp 1.782.000
- Karena supervisor menurut kebijakan perusahaan tidak diperkenankan untuk lembur, maka tidak dihitung pada perhitungan ini.
- Biaya normal = Rp 3.340.155
- Biaya percepatan = Rp 3.340.155 + Rp 1.782.000  
= Rp 5.122.155
- Slope biaya perhari  $= \frac{\text{Biaya percepatan} - \text{Biaya normal}}{\text{Durasi normal} - \text{Durasi percepatan}}$   
 $= \frac{\text{Rp}5.122.155 - \text{Rp}3.340.155}{3-2}$   
= Rp 1.782.000
- Slope biaya setelah crasing = Rp 1.782.000 x 1  
= Rp 1.782.000

#### Setting mesin di lokasi produksi

- Volume = 18 unit
- Durasi normal = 2 hari
- Durasi normal (jam) = 2 x 8 = 16 jam
- Produktivitas jam normal  $= \frac{\text{volume}}{\text{durasi normal}} = \frac{18}{16}$   
= 1,125 unit/jam
- Maksimal crashing  $= \frac{18}{(1,125 \times 8) + (3 \times 0,9 \times 1,125)}$   
= 1,4 = 1 hari
- Maksimal crashing = 2 – 1 hari = 1 hari
- Diambil asumsi crashing = 1 hari
- Durasi percepatan = 2 hari – 1 hari



- Durasi percepatan (jam) = 1 hari
- Produktivitas dipercepat =  $1 \times 8 = 8 \text{ jam}$
- Produktivitas dipercepat =  $\frac{\text{volume}}{\text{durasi dipercepat}}$
- Produktivitas dipercepat =  $\frac{18}{8} = 2,25 \text{ unit/jam}$
- Waktu lembur per hari =  $\frac{2,25-1,5}{1,5} \times 8 \text{ jam} \times 90\%$
- Waktu lembur per hari = 3,6 jam = 4 jam
- Untuk waktu tambahan lembur dilakukan 3 hari pertama selama proyek berlangsung.
- Waktu lembur = 4 jam/hari x 3 = 12 jam
- Biaya lembur  
Pekerja = Rp 49.500 (kebijakan perusahaan)
- Upah lembur  
Pekerja = 4 x 12(jam) x Rp 49.500 = Rp 2.376.000
- Karena supervisor menurut kebijakan perusahaan tidak diperkenankan untuk lembur, maka tidak dihitung pada perhitungan ini.
- Biaya normal = Rp 1.280.860
- Biaya percepatan = Rp 1.280.860 + Rp 2.376.000
- Biaya percepatan = Rp 3.656.860
- Slope biaya perhari =  $\frac{\text{Biaya percepatan}-\text{Biaya normal}}{\text{Durasi normal}-\text{Durasi percepatan}}$
- Slope biaya perhari =  $\frac{\text{Rp } 3.656.860-\text{Rp } 1.280.860}{2-1}$
- Slope biaya perhari = Rp 2.376.000
- Slope biaya setelah crasing = Rp 2.376.000 x 1
- Slope biaya setelah crasing = Rp 2.376.000

## LAMPIRAN 4

### Alternatif Penambahan Pekerja

#### Pengadaan barang dan jasa

- Volume = 52 unit
- Durasi normal = 15 hari
- Kapasitas tenaga kerja per kg adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 52}{15 \text{ hari}}$  = 3,08  
= 3 orang
- Upah pekerja = 3 x (Rp 155.000 x 0,889)  
= Rp 413.385
- Kapasitas supervisor =  $\frac{1}{0,889/0,074}$  = 0,083  
= 1 orang
- Upah supervisor = 1 x (Rp 266.000 x 0,074)  
= Rp 19.684

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 413.385 + \text{Rp } 19.684) \times 15 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 6.496.035$$

Pada kegiatan ini akan dipercepat sebanyak 3 hari, berikut adalah perhitungannya :

#### Kondisi durasi dipercepat

- Volume = 52 unit
- Durasi percepatan = 12 hari
- Kapasitas tenaga kerja per unit adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 52}{12 \text{ hari}}$  = 3,8

- Upah pekerja = 4 orang  
= 4 x (Rp 155.000 x 0,889)  
= Rp 551.180
- Kapasitas supervisor =  $\frac{1}{0,889/0,074} = 0,083$   
= 1 orang
- Upah supervisor = 1 x (Rp 266.000 x 0,074)  
= Rp 19.684

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi percepatan sebagai berikut:

$$(Rp 551.180 + Rp 19.684) \times 12 \text{ hari kerja} = Rp 6.850.368$$

- Slope biaya =  $\frac{\text{Biaya dipercepat} - \text{Biaya normal}}{\text{waktu normal} - \text{waktu dipersingkat}}$   
=  $\frac{Rp 6.850.368 - Rp 6.496.035}{15 - 12}$   
= Rp 118.111 / hari
- Slope biaya percepatan 2 hari = Rp 118.111 x 3  
= Rp 354.333

#### Assembly mekanik per unit

- Volume = 81 unit
- Durasi normal = 10 hari
- Kapasitas tenaga kerja per kg adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 81}{10 \text{ hari}} = 7,2$   
= 7 orang
- Upah pekerja = 7 x (Rp 155.000 x 0,889)  
= Rp 964.565

- Kapasitas supervisor  $= \frac{1}{0,889/0,074} = 0,083$   
= 1 orang
- Upah supervisor  $= 1 \times (\text{Rp } 266.000 \times 0,074)$   
= Rp 19.684

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 964.565 + \text{Rp } 19.684) \times 10 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 9.842.490$$

Pada kegiatan ini akan dipercepat sebanyak 2 hari, berikut adalah perhitungannya :

Kondisi durasi dipercepat

- Volume  $= 81$  unit
- Durasi percepatan  $= 8$  hari
- Kapasitas tenaga kerja per unit adalah :
  - Pekerja  $= 0,889$  orang/hari  $= \text{Rp } 155.000$
  - Supervisor  $= 0,074$  orang/hari  $= \text{Rp } 266.000$
- Jumlah pekerja  $= \frac{0,889 \times 81}{8 \text{ hari}} = 9,01$   
= 9 orang
- Upah pekerja  $= 9 \times (\text{Rp } 155.000 \times 0,889)$   
= Rp 1.240.155
- Kapasitas supervisor  $= \frac{1}{0,889/0,074} = 0,083$   
= 1 orang
- Upah supervisor  $= 1 \times (\text{Rp } 266.000 \times 0,074)$   
= Rp 19.684

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi percepatan sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 1.240.155 + \text{Rp } 19.684) \times 8 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 10.078.712$$

- Slope biaya  $= \frac{\text{Biaya dipercepat} - \text{Biaya normal}}{\text{waktu normal} - \text{waktu dipersingkat}}$

$$= \frac{\text{Rp } 10.078.712 - \text{Rp } 9.842.490}{10-8}$$

$$= \text{Rp } 118.111 / \text{hari}$$

- Slope biaya percepatan 2 hari = Rp 118.111 x 2  
= Rp 236.222

#### Penarikan kabel

- Volume = 100 meter
- Durasi normal = 3 hari
- Kapasitas tenaga kerja per m adalah :
  - Pekerja = 0,088 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 100}{3 \text{ hari}}$  = 2,9  
= 3 orang
- Upah pekerja = 3 x (Rp 155.000 x 0,889)  
= Rp 413.385
- Kapasitas supervisor =  $\frac{1}{0,889/0,074}$  = 0,083  
= 1 orang
- Upah supervisor = 1 x (Rp 266.000 x 0,074)  
= Rp 19.684

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 413.385 + \text{Rp } 19.684) \times 3 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 1.299.207$$

Pada kegiatan ini akan dipercepat sebanyak 1 hari, berikut adalah perhitungannya :

#### Kondisi durasi dipercepat

- Volume = 100 meter
- Durasi percepatan = 2 hari
- Kapasitas tenaga kerja per unit adalah :
  - Pekerja = 0,088 orang/hari = Rp 155.000

- Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja  $= \frac{0,889 \times 100}{2 \text{ hari}} = 4,4$   
= 4 orang
- Upah pekerja = 4 x (Rp 155.000 x 0,889)  
= Rp 551.180
- Kapasitas supervisor  $= \frac{1}{0,889/0,074} = 0,083$   
= 1 orang
- Upah supervisor = 1 x (Rp 266.000 x 0,074)  
= Rp 19.684

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi percepatan sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 551.180 + \text{Rp } 19.684) \times 2 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 1.141.728$$

- Slope biaya  $= \frac{\text{Biaya dipercepat} - \text{Biaya normal}}{\text{waktu normal} - \text{waktu dipersingkat}}$   

$$= \frac{\text{Rp } 1.141.728 - \text{Rp } 1.299.207}{3 - 2}$$

$$= -\text{Rp } 157.479 / \text{hari}$$
- Slope biaya percepatan 1 hari = -Rp 157.479 x 1  
= -Rp 157.479

Setting mesin dilokasi produksi

- Volume = 18 unit
- Durasi normal = 2 hari
- Kapasitas tenaga kerja per kg adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja  $= \frac{0,889 \times 18}{2 \text{ hari}} = 8,01$   
= 8 orang

- Upah pekerja = 8 x (Rp 155.000 x 0,889)  
= Rp 1.102.360
- Kapasitas supervisor =  $\frac{1}{0,889/0,074} = 0,083$   
= 1 orang
- Upah supervisor = 1 x Rp 266.000  
= Rp 19.684

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 1.102.360 + \text{Rp } 19.684) \times 2 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 2.244.088$$

Pada kegiatan ini akan dipercepat sebanyak 1 hari, berikut adalah perhitungannya :

Kondisi durasi dipercepat

- Volume = 100 meter
- Durasi percepatan = 1 hari
- Kapasitas tenaga kerja per unit adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 18}{1 \text{ hari}} = 16,02$   
= 16 orang
- Upah pekerja = 16 x (Rp 155.000 x 0,889)  
= Rp 2.204.720
- Kapasitas supervisor =  $\frac{1}{0,889/0,074} = 0,083$   
= 1 orang
- Upah supervisor = 1 x Rp 266.000  
= Rp 19.684

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi percepatan sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 2.204.720 + \text{Rp } 19.684) \times 1 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 2.224.404$$

- Slope biaya =  $\frac{\text{Biaya dipercepat} - \text{Biaya normal}}{\text{waktu normal} - \text{waktu dipersingkat}}$   
 $= \frac{\text{Rp } 2.224.404 - \text{Rp } 2.244.088}{2 - 1}$   
 $= \text{Rp } 19.684 / \text{hari}$
- Slope biaya percepatan 1 hari =  $\text{Rp } 19.684 \times 1$   
 $= \text{Rp } 19.684$



## LAMPIRAN 5

### Perencanaan Ulang Jumlah Pekerja

#### *Mechanical Engineering*

- Volume = 1 unit
- Durasi normal = 10 hari
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 1}{10 \text{ hari}}$  = 0,09 orang
- Upah pekerja = 0,09 x Rp155.000  
= Rp 13.780
- Jumlah supervisor =  $\frac{0,074 \times 1}{10}$  = 0,01 orang
- Upah supervisor = 0,01 x Rp 266.000  
= Rp 1.968,40

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 13.780 + \text{Rp } 1.968,40) \times 10 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 157.479$$

#### *Electrical Engineering*

- Volume = 1 unit
- Durasi normal = 10 hari
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 1}{10 \text{ hari}}$  = 0,09 orang
- Upah pekerja = 0,09 x Rp155.000  
= Rp 13.780
- Jumlah supervisor =  $\frac{0,074 \times 1}{10}$  = 0,01 orang
- Upah supervisor = 0,01 x Rp 266.000

$$= \text{Rp } 1.968,40$$

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 13.780 + \text{Rp } 1.968,40) \times 10 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 157.479$$

### *Approval Budgeting*

- Volume = 1 unit
- Durasi normal = 2 hari
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 1}{2 \text{ hari}}$  = 0,44 orang
- Upah pekerja = 0,44 x Rp155.000  
= Rp 68.898
- Jumlah supervisor =  $\frac{0,074 \times 1}{2 \text{ hari}}$  = 0,04 orang
- Upah supervisor = 0,04 x Rp 266.000  
= Rp 9.842,00

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 68.898 + \text{Rp } 9.842,00) \times 2 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 157.479$$

### Pengadaan Barang dan Jasa

- Volume = 52 unit
- Durasi normal = 12 hari
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 52}{12 \text{ hari}}$  = 3,85 orang
- Upah pekerja = 3,85 x Rp155.000

$$= \text{Rp } 597.112$$

- Jumlah supervisor  $= \frac{0,074 \times 52}{12 \text{ hari}} = 0,32 \text{ orang}$
- Upah supervisor  $= 0,32 \times \text{Rp } 266.000$   
 $= \text{Rp } 85.297$

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 597.112 + \text{Rp } 85.297) \times 12 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 8.188.908$$

#### Machining unit spare part

- Volume  $= 79 \text{ unit}$
- Durasi normal  $= 24 \text{ hari}$
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja  $= 0,889 \text{ orang/hari} = \text{Rp } 155.000$
  - Supervisor  $= 0,074 \text{ orang/hari} = \text{Rp } 266.000$
- Jumlah pekerja  $= \frac{0,889 \times 79}{24 \text{ hari}} = 2,93 \text{ orang}$
- Upah pekerja  $= 2,93 \times \text{Rp } 155.000$   
 $= \text{Rp } 453.575$
- Jumlah supervisor  $= \frac{0,074 \times 52}{24 \text{ hari}} = 0,24 \text{ orang}$
- Upah supervisor  $= 0,24 \times \text{Rp } 266.000$   
 $= \text{Rp } 64.793$

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 453.575 + \text{Rp } 64.793) \times 24 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 12.440.841$$

#### Fabrikasi rangka struktur

- Volume  $= 30 \text{ unit}$
- Durasi normal  $= 15 \text{ hari}$

- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 30}{15 \text{ hari}}$  = 1,78 orang
- Upah pekerja = 1,78 x Rp155.000  
= Rp 275.590
- Jumlah supervisor =  $\frac{0,074 \times 1}{15 \text{ hari}}$  = 0,15 orang
- Upah supervisor = 0,04 x Rp 266.000  
= Rp 39.368

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 275.590 + \text{Rp } 39.368) \times 15 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 4.724.370$$

*Assembly* mekanik per unit

- Volume = 81 unit
- Durasi normal = 8 hari
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 81}{8 \text{ hari}}$  = 9,00 orang
- Upah pekerja = 9,00 x Rp155.000  
= Rp 1.395.174
- Jumlah supervisor =  $\frac{0,074 \times 81}{8 \text{ hari}}$  = 0,75 orang
- Upah supervisor = 0,75 x Rp 266.000  
= Rp 199.300

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 1.395.174 + \text{Rp } 199.300) \times 8 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 12.755.799$$

### Fabrikasi elektrikal

- Volume = 1 unit
- Durasi normal = 3 hari
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 1}{3 \text{ hari}}$  = 0,30 orang
- Upah pekerja = 0,30 x Rp155.000  
= Rp 49.932
- Jumlah supervisor =  $\frac{0,074 \times 1}{3 \text{ hari}}$  = 0,02 orang
- Upah supervisor = 0,02 x Rp 266.000  
= Rp 6.561

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 49.932 + \text{Rp } 6.561) \times 3 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 157.479$$

### Perkitan Panel

- Volume = 1 unit
- Durasi normal = 3 hari
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 1}{3 \text{ hari}}$  = 0,30 orang
- Upah pekerja = 0,30 x Rp155.000  
= Rp 49.932
- Jumlah supervisor =  $\frac{0,074 \times 1}{3 \text{ hari}}$  = 0,02 orang
- Upah supervisor = 0,02 x Rp 266.000  
= Rp 6.561

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 49.932 + \text{Rp } 6.561) \times 3 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 157.479$$

#### Outfitting Power Pack

- Volume = 1 unit
- Durasi normal = 3 hari
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 1}{3 \text{ hari}}$  = 0,30 orang
- Upah pekerja = 0,30 x Rp155.000  
= Rp 49.932
- Jumlah supervisor =  $\frac{0,074 \times 1}{3 \text{ hari}}$  = 0,02 orang
- Upah supervisor = 0,02 x Rp 266.000  
= Rp 6.561

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 49.932 + \text{Rp } 6.561) \times 3 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 157.479$$

#### Penarikan kabel

- Volume = 100 meter
- Durasi normal = 2 hari
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,0889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,0889 \times 100}{2 \text{ hari}}$  = 4,40 orang
- Upah pekerja = 4,40 x Rp155.000  
= Rp 682.000

- Jumlah supervisor  $= \frac{0,074 \times 100}{2 \text{ hari}} = 3,70$  orang
- Upah supervisor  $= 3,7 \times \text{Rp } 266.000$   
 $= \text{Rp } 984.200$

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 682.000 + \text{Rp } 984.200) \times 2 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 3.332.400$$

Karena supervisor hanya 1 orang, maka perhitungan menjadi seperti berikut :

- Jumlah supervisor  $= 1$  orang
- Upah supervisor  $= 1 \times \text{Rp } 266.000$   
 $= \text{Rp } 266.000$

$$(\text{Rp } 682.000 + \text{Rp } 266.000) \times 2 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 1.896.000$$

#### *Fine tuning* kelistrikan

- Volume  $= 1$  unit
- Durasi normal  $= 10$  hari
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja  $= 0,889$  orang/hari  $= \text{Rp } 155.000$
  - Supervisor  $= 0,074$  orang/hari  $= \text{Rp } 266.000$
- Jumlah pekerja  $= \frac{0,889 \times 1}{10 \text{ hari}} = 0,09$  orang
- Upah pekerja  $= 0,09 \times \text{Rp } 155.000$   
 $= \text{Rp } 13.780$
- Jumlah supervisor  $= \frac{0,074 \times 1}{10 \text{ hari}} = 0,01$  orang

- Upah supervisor =  $0,01 \times \text{Rp } 266.000$   
= Rp 1.968,40

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 13.780 + \text{Rp } 1.968,40) \times 10 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 157.479$$

#### *Simple dry trial in warehouse*

- Volume = 1 unit
- Durasi normal = 1 hari
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 1}{1 \text{ hari}}$  = 0,89 orang
- Upah pekerja =  $0,09 \times \text{Rp } 155.000$   
= Rp 137.795
- Jumlah supervisor =  $\frac{0,074 \times 1}{1 \text{ hari}}$  = 0,07 orang
- Upah supervisor =  $0,07 \times \text{Rp } 266.000$   
= Rp 19.684

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 137.795 + \text{Rp } 19.684) \times 1 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 157.479$$

#### *Trial dry*

- Volume = 1 unit
- Durasi normal = 1 hari
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 1}{1 \text{ hari}}$  = 0,89 orang



- Upah pekerja =  $0,09 \times \text{Rp}155.000$   
= Rp 137.795
- Jumlah supervisor =  $\frac{0,074 \times 1}{1 \text{ hari}} = 0,07$  orang
- Upah supervisor =  $0,07 \times \text{Rp} 266.000$   
= Rp 19.684

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 137.795 + \text{Rp } 19.684) \times 1 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 157.479$$

#### *Trial dry with product*

- Volume = 1 unit
- Durasi normal = 1 hari
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 1}{1 \text{ hari}} = 0,89$  orang
- Upah pekerja =  $0,09 \times \text{Rp}155.000$   
= Rp 137.795
- Jumlah supervisor =  $\frac{0,074 \times 1}{1 \text{ hari}} = 0,07$  orang
- Upah supervisor =  $0,07 \times \text{Rp} 266.000$   
= Rp 19.684

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 137.795 + \text{Rp } 19.684) \times 1 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 157.479$$

#### *Setting mesin di lokasi produksi*

- Volume = 18 unit
- Durasi normal = 1 hari

- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 18}{1 \text{ hari}}$  = 16,00 orang
- Upah pekerja = 16,00 x Rp155.000  
= Rp 2.480.310
- Jumlah supervisor =  $\frac{0,074 \times 1}{2 \text{ hari}}$  = 1,33 orang
- Upah supervisor = 1,33 x Rp 266.000  
= Rp 354.312

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 2.480.310 + \text{Rp } 354.312) \times 2 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 2.834.622$$

#### *Trial dry with product*

- Volume = 1 unit
- Durasi normal = 2 hari
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 1}{2 \text{ hari}}$  = 0,44 orang
- Upah pekerja = 0,44 x Rp155.000  
= Rp 68.898
- Jumlah supervisor =  $\frac{0,074 \times 1}{2 \text{ hari}}$  = 0,04 orang
- Upah supervisor = 0,04 x Rp 266.000  
= Rp 9.842

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 68.898 + \text{Rp } 9.842) \times 2 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 157.479$$

*Trial dry* di lokasi produksi

- Volume = 1 unit
- Durasi normal = 2 hari
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 1}{2 \text{ hari}}$  = 0,44 orang
- Upah pekerja = 0,44 x Rp155.000  
= Rp 68.898
- Jumlah supervisor =  $\frac{0,074 \times 1}{2 \text{ hari}}$  = 0,04 orang
- Upah supervisor = 0,04 x Rp 266.000  
= Rp 9.842

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 68.898 + \text{Rp } 9.842) \times 2 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 157.479$$

*Trial complete*

- Volume = 1 unit
- Durasi normal = 2 hari
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 1}{2 \text{ hari}}$  = 0,44 orang
- Upah pekerja = 0,44 x Rp155.000  
= Rp 68.898
- Jumlah supervisor =  $\frac{0,074 \times 1}{2 \text{ hari}}$  = 0,04 orang
- Upah supervisor = 0,04 x Rp 266.000

$$= \text{Rp } 9.842$$

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 68.898 + \text{Rp } 9.842) \times 2 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 157.479$$

### Penyempurnaan Operasional

- Volume = 1 unit
- Durasi normal = 5 hari
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 1}{5 \text{ hari}}$  = 0,18 orang
- Upah pekerja = 0,18 x Rp 155.000  
= Rp 27.559
- Jumlah supervisor =  $\frac{0,074 \times 1}{5 \text{ hari}}$  = 0,04 orang
- Upah supervisor = 0,04 x Rp 266.000  
= Rp 3.936,80

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 27.559 + \text{Rp } 3.936,80) \times 5 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 157.479$$

### Supervisi Operasional

- Volume = 1 unit
- Durasi normal = 3 hari
- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :
  - Pekerja = 0,889 orang/hari = Rp 155.000
  - Supervisor = 0,074 orang/hari = Rp 266.000
- Jumlah pekerja =  $\frac{0,889 \times 1}{3 \text{ hari}}$  = 0,30 orang
- Upah pekerja = 0,30 x Rp 155.000

$$= \text{Rp } 45.932$$

- Jumlah supervisor  $= \frac{0,074 \times 1}{3 \text{ hari}} = 0,02 \text{ orang}$

- Upah supervisor  $= 0,02 \times \text{Rp } 266.000$

$$= \text{Rp } 6.561$$

Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 45.932 + \text{Rp } 6.561) \times 3 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 157.479$$

#### Serah Terima

- Volume  $= 1 \text{ unit}$

- Durasi normal  $= 1 \text{ hari}$

- Kapasitas tenaga kerja per hari adalah :

- Pekerja  $= 0,889 \text{ orang/hari} = \text{Rp } 155.000$

- Supervisor  $= 0,074 \text{ orang/hari} = \text{Rp } 266.000$

- Jumlah pekerja  $= \frac{0,889 \times 1}{1 \text{ hari}} = 0,89 \text{ orang}$

- Upah pekerja  $= 0,89 \times \text{Rp } 155.000$

$$= \text{Rp } 137.795$$

- Jumlah supervisor  $= \frac{0,074 \times 1}{1 \text{ hari}} = 0,07 \text{ orang}$

- Upah supervisor  $= 0,07 \times \text{Rp } 266.000$

$$= \text{Rp } 19.684$$

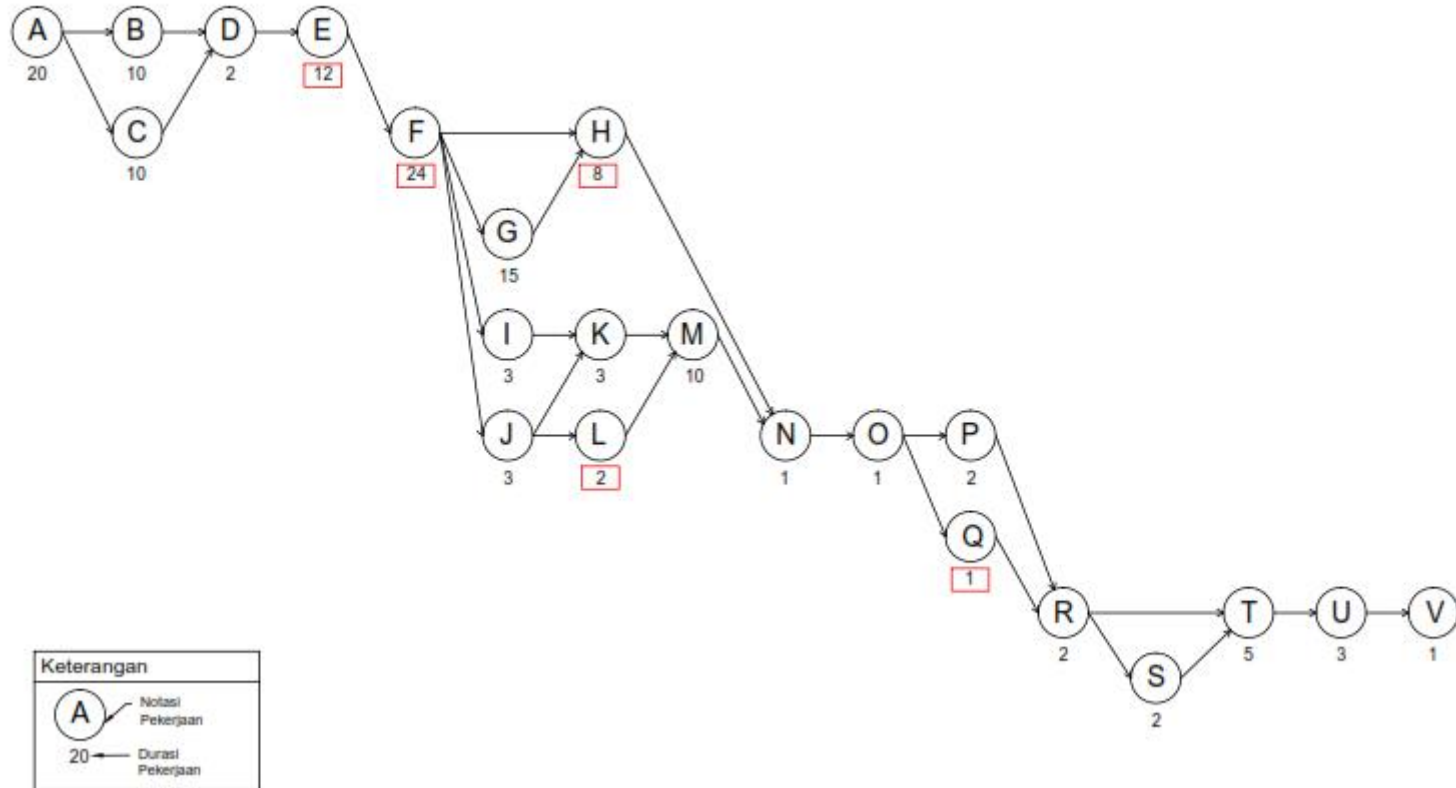
Maka dapat dihitung upah tenaga kerja durasi normal sebagai berikut:

$$(\text{Rp } 137.795 + \text{Rp } 19.684) \times 1 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 157.479$$

**LAMPIRAN 6**

Diagram Network Setelah Percepatan

Gambar Alur Proyek Setelah Percepatan



## LAMPIRAN 7

### Dokumentasi Mesin Prototype





### Dokumentasi proses outfitting mekanik





## Surat Izin Penelitian


**PT. PABRIK CAT  
TUNGGAL DJAJA INDAH**


Jl. Letjen. Suprpto - Waru - Sidoarjo 61256  
P.O. Box 1002 Surabaya  
Telp. (031) 866-2350 (Hunting), Fax. (031) 867-2804

Sidoarjo, 13 Februari 2023

No. : 026/HRD/TDI/II/2023  
 Lampiran : -  
 Perihal : **Surat keterangan Penelitian Tugas Akhir**

Kepada Yth.  
 Dekan Fakultas Teknik Untag Surabaya  
 Jl.Semolowaru No.45 Surabaya


Merujuk Surat No. 357/K/FT/Akd/II/2023 tertanggal 09 Februari 2023 perihal Penelitian Tugas Akhir, dengan ini menerangkan bahwa :

No	Nama	NBI
1	Safira Azham A	1411900176

Di setuju untuk melaksanakan Penelitian Tugas Akhir di PT.Pabrik Cat Tunggul Djaja Indah, Jl.Letjend Suprpto, Kepuhkiriman Waru Sidoarjo mulai semester Genap 2022-2023.


Demikian keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

PT. Pabrik Cat Tunggul Djaja Indah  
 HRD

  
PT. PABRIK CAT  
TUNGGAL DJAJA INDAH  
WARU, SIDOARJO

**Sukma Hendrawan**


## Kartu Bimbingan Tugas Akhir



**JURNAL BIMBINGAN TUGAS AKHIR  
PRODI TEKNIK INDUSTRI  
SEMESTER GENAP 2022/2023**

---

Nama : SARIFA AZHAM ABDULLAH  
 NBI : 1411900176  
 Judul Penelitian : Analisis Percepatan Proyek dengan Metode Time Cost Trade Off Pada Pembuatan Mesin Giling Pasta Cat  
 Dosen Pembimbing: Ir. Mochammad Singgih, MM



No.	Tanggal	Materi Bimbingan	Catatan Pembimbing	Paraf Pembimbing
1.	09/02/23	Latar belakang masalah	Lanjut mengerjakan bab 2	
2.	10/02/23	Bab 1 - 3	Lengkapi data-data pendukung	
3.	11/02/23	Bab 1-3 dan data pendukung	Lakukan perhitungan terhadap data	
4.	14/02/23	data pendukung	Lengkapi data-datanya!	
5.	15/02/23	Bab 1 - 2	Tambahi literasi buku!	
6.	16/02/23	Bab 3	Perbaiki penulisan!	
7.	19/03/23	Bab 4	Lengkapi datanya	
8.	10/04/23	Bab 4	Deskripsikan tagihan dengan detail	
9.	16/04/23	Bab 4	Revisi diagram network	
10.	08/05/23	.	Lanjutkan perhitungan	
11.	10/05/23	Bab 4	Perhitungan taruh di lampiran	
12.	15/05/23	Bab 4	Perbaiki dan koreksi perbandingan	
13.	16/05/23	Bab 4	Periksa keseluruhan bab 4	
14.	22/05/23	Bab 5	Revisi kesimpulan pengolahan data	
15.	23/05/23	Lampiran	Lengkapi diagram network perancangan	
16.	30/05/23	Bab 1 - Bab 5	Periksa bab 1 hingga bab 5 Format penulisan.	

Lembar Revisi Tugas Akhir


UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
 FAKULTAS TEKNIK  
 PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

**REVISI SIDANG TUGAS AKHIR**

N A M A : Safira Asban Abdullah  
 N B I : 1411900176  
 J U D U L : ANALISIS PERCEPATAN PROYEK DENGAN METODE TIME COST TRADE OFF PADA PEMBUATAN MESIN GRINDING PASTA CAT (STUDI KASUS : PROYEK MESIN BASKET MILL DI PT PABRIK CAT TINGGAL DJAJA INDAH)  
 BATAS BIMBINGAN REVISI : 1 Minggu setelah Sidang

NO	URAIAN	BAB	HALAMAN
1	lingk. penerus di tingkat di urai di analisis dan p		
2	konstruksi awal di tingkat level di atas. Hand lig.		

NO	URAIAN	BAB	HALAMAN
1	Tujuan penelitian diperbaiki ✓		
2	Diagram gambar dan cara kerja mesin grinders dan sekrup pada ✓		
3	Perhitungan biaya Wawasan dan Perak ✓		
4	lalu hitung dan pwr ✓		

Telah Direvisi,  
 Dosen Penguji 1,  
  
 Dr. Jaka Purnama, ST., MT

Dosen Penguji 2,  
  
 Handy Edut Saroni, ST., MT

Surabaya, 07 Juni, 2023  
 Mengetahui  
 Dosen Pembimbing,  
  
 Ir. Mochammad Singgih, MDA

*( Halaman ini sengaja dikosongkan )*

## BIOGRAFI



Peneliti bernama Safira Azham Abdullah yang merupakan mahasiswa Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Terlahir di Blora pada tanggal 26 Januari 1999. Anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan bapak Dodi Abdullah dan Ibu Puji Sri Sulistyaningsih. Peneliti menyelesaikan Pendidikan di SD Muhammadiyah 2 Sidoarjo pada tahun 2011, setelah itu melanjutkan jenjang pendidikan di SMP Negeri 2 Sidoarjo dan tamat pada tahun 2014, kemudian peneliti melanjutkan pendidikan di SMK Negeri 3 Buduran dan selesai pada tahun 2017. Setelah menjalani 12 pendidikan sekolah dasar dan menengah, peneliti melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi di sebuah universitas di Surabaya yaitu

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan memilih program studi Teknik Industri karena dinilai cukup mencakup beberapa aspek dalam bidang teori maupun nanti prakteknya pada dunia kerja. Pendidikan yang dilakukan di UNTAG selama 4 tahun sangat banyak sekali ilmu yang bisa diambil, serta bertemu dengan teman-teman seperjuangan yang banyak membantu untuk mencapai gelar sarjana.