

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa yang dilakukan pada penelitian ini terdapat beberapa kesimpulan yang akan disampaikan, yaitu :

1. Bentuk network diagram sebelum dipercepat memiliki lintasan kritis yaitu : kegiatan A, C, G, H, I, J, K, L, dan M.
2. Dengan biaya akselerasi per unit waktu (slope) sebesar Rp 295.078,8, sehingga kegiatan G merupakan kegiatan dengan biaya percepatan paling minimal.
3. Jika kegiatan G dipercepat, total durasi proyek pembuatan blok DB 1 (P) dari waktu normal 82 hari menjadi 78 hari.
4. Total upah sebelum percepatan sebesar Rp 80.368.858, setelah dilakukan percepatan selama 5 hari mengalami kenaikan sebesar Rp 81.844.252
5. Bentuk network diagram setelah dilakukan percepatan akan memiliki lintasan kritis sebagai berikut : kegiatan A, C, F, I, J, K, L, dan M

5.2 Saran

Berdasarkan analisa dan kesimpulan yang diperoleh, maka terdapat beberapa saran peneliti :

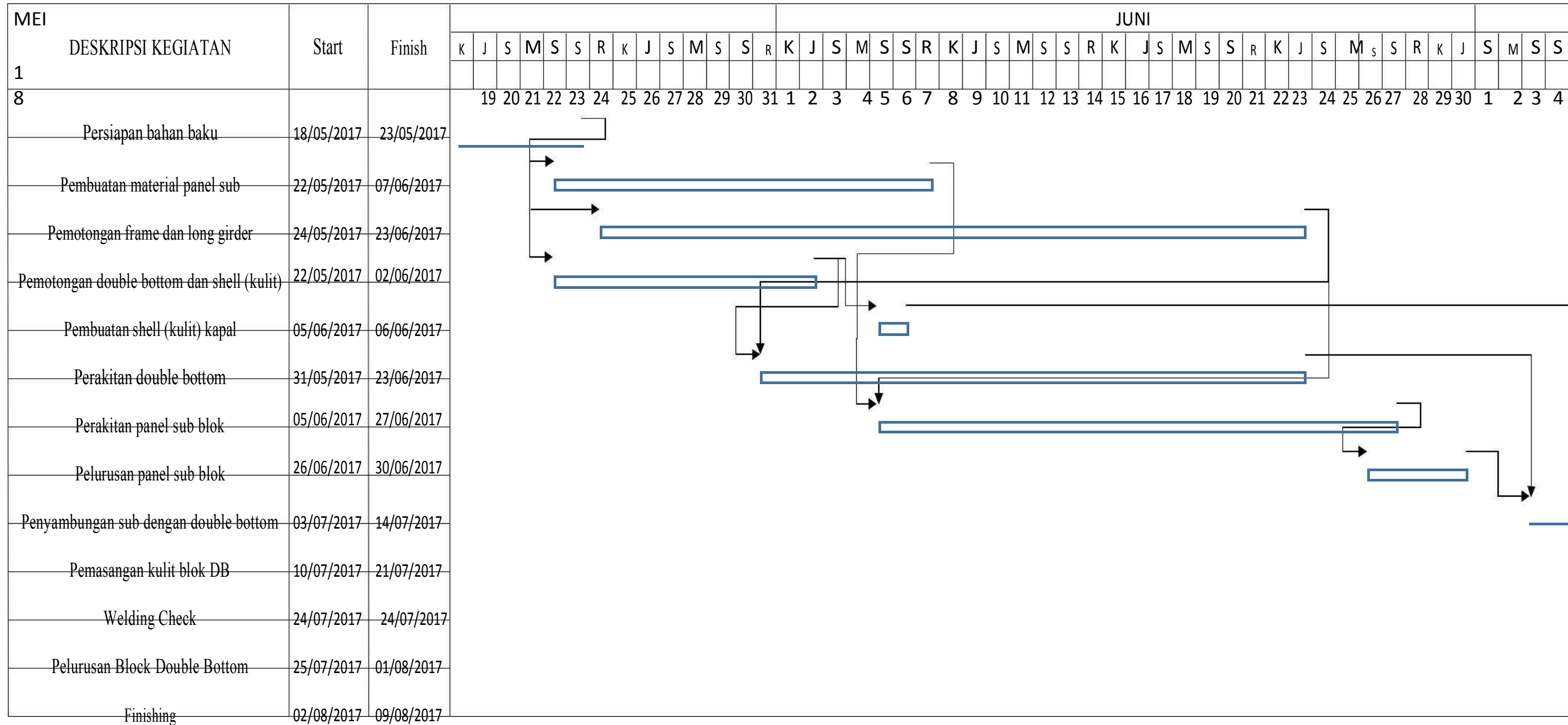
- a) Perlu diperhatikan untuk kegiatan-kegiatan kritis pada pembuatan blok kapal untuk menghindari keterlambatan proyek.
- b) Pemantauan terhadap pelaksanaan proyek secara teratur untuk meminimalkan faktor-faktor yang mempengaruhi terhambatnya suatu proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (2017) Pengertian Dasar Berganda (DOUBLE BOTTOM) dan Lunas Kapal From : <http://www.maritimeworld.web.id/2010/11/pengertian-dasar-berganda-double-bottom.html>.
- Afma dkk, (2015). Jurnal : Rancangan Perbaikan Penjadwalan Proyek Pembangunan Kapal *TUG BOAT* 42 M Dengan Critical Path Method Pada PT. BATAM EXPRESINDO SHIPYARD.
- Arief dan Umar, (2013). Jurnal : Perencanaan Jaringan Kerja Pada Erection Block Kapal Untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu Pembuatan (Studi Kasus di PT. Dok dan Perkapalan Surabaya).
- Arya Pratama, Aldio , (2017). Analisa Biaya Percepatan Optimal Dengan Penjadwalan Ulang Pada Galangan Kapal. Tugas Akhir Program Studi Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- C. F. Gray, E. W. Larson, Project Management, McGraw-Hill publisher, 2007.
- Dimiyati, H.A. Hamdan & Nurjaman, Kadar (2014). Manajemen Proyek , Bandung.
- Fauzan Zakki, Ahmad dkk (2014). Jurnal : ANALISIS PENJADWALAN ULANG UNTUK MENEKAN BIAYA AKIBAT KETERLAMBATAN PROYEK PEMBANGUNAN KAPAL PATROLI.
- Heizer, J. & Render, B. 2011. Operations Management. Tenth Edition. Pearson, New Jersey, USA.
- Irwan Raharja (2014). Jurnal : ANALISA PENJADWALAN PROYEK DENGAN METODE PERT DI PT. HASANA DAMAI PUTRA YOGYAKARTA PADA PROYEK PERUMAHAN TIRTA SANI
- Sundari Susilo, Yayuk (2012). Jurnal : ANALISIS PELAKSANAAN PROYEK DENGAN METODE CPM DAN PERT (STUDI KASUS PROYEK PELAKSANAAN MAIN STADIUM UNIVERSITY OF RIAU(MULTIYEARS)).
- Stevens, J. D. (1990). Techniques for Construction Network Scheduling. Mc Grawm – Hill Book Co : Singapore.
- Wulfram I. Ervianto (2003). Manajemen Proyek Konstruksi, Penerbit ANDI Yogyakarta.

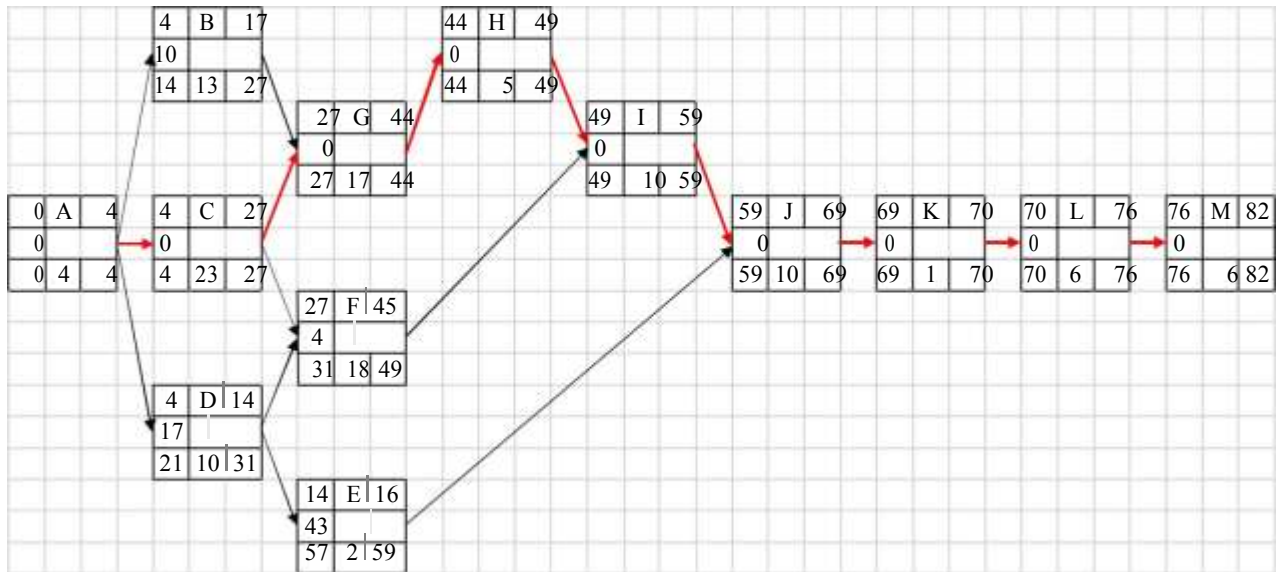
Lampiran 1

GANTT CHART AWAL



Lampiran 2

Network Diagram Awal



Lampiran 3 penghitungan percepatan

- Kegiatan L

Berikut perhitungan waktu normal dan biaya kegiatan repair blok



Perhitungan waktu normal

Durasi normal kegiatan 6

hari. 1 hari = 8 jam

6 hari = $6 \times 8 = 48$ jam

Tenaga kerja 4 orang

→ $48 \text{ jam} \times 4 = 192 \text{ jam}$

Jadi pekerjaan ini diselesaikan dengan 4 tenaga kerja dalam waktu 192 jam.



Perhitungan Upah jam normal 8 jam

- PKWT :

1 hari = Rp 149.818

Upah selama 6 hari → $6 \times 149.818 = 898.908$

Tenaga kerja 3 orang → $3 \times 898.908 = 2.696.724$

- Labor supply :

1 hari = Rp 131.818

Upah selama 6 hari → $6 \times 131.818 = 790.908$

Tenaga kerja 1 orang → $1 \times 790.908 = 790.908$

Total upah = $2.696.724 + 790.908 = 3.487.632$

Pada kegiatan ini akan dilakukan percepatan 2 hari dengan menambah jam lembur, maka penghitungannya sebagai berikut :

- Percepatan pekerjaan fairing

Durasi kerja yang dibutuhkan 192

jam Dipercepat 2 hari ($6 - 2 = 4$ hari)

Jam kerja normal + jam lembur = total jam

perhari 8 jam + 3 jam = 11 jam

Tenaga kerja 4 orang → $11 \text{ jam} \times 4 = 44 \text{ jam/hari}$

Durasi waktu 4 hari → $44 \text{ jam} \times 4 = 176 \text{ jam}$

Dengan dilakukan lembur 3 jam tiap hari dengan 4 tenaga kerja masih tidak mencukupi kebutuhan, maka alternatif yang dilakukan dengan menambah lembur hari sabtu/libur, Lembur hari sabtu/libur 6 jam ($4 \times 6 = 24$

jam). Total jam hari kerja 4 hari dan ditambah jam lembur dan hari sabtu maka diperoleh 200 jam.

❖ Perhitungan Upah dipercepat 2 hari

○ PKWT :

$$4 \text{ hari} = 4 \times 149.818 = 599.272$$

○ Labor supply :

$$4 \text{ hari} = 4 \times 131.818 = 527.272$$

$$\text{Tenaga kerja 1 orang} \rightarrow 1 \times 527.272 = 527.272$$

❖ Perhitungan Upah lembur

○ PKWT :

Lembur 3 jam/hari

$$1 \text{ hari} = 103.328$$

$$4 \text{ hari} = 4 \times 103.328 = 413.312$$

$$\text{Tenaga kerja 3 orang} = 3 \times 413.312 =$$

$$1.239.936 \text{ Lembur hari sabtu/libur}$$

$$1 \text{ hari} = 228.624/\text{orang}$$

○ Labor supply :

Lembur 3 jam/hari

$$1 \text{ hari} = 90.915$$

$$4 \text{ hari} = 4 \times 90.915 = 363.660$$

$$\text{Tenaga kerja 1 orang} = 1 \times 363.660 =$$

$$363.660 \text{ Lembur hari sabtu/libur}$$

$$1 \text{ hari} = 201.156/\text{orang}$$

$$\text{Tenaga kerja 1 orang} = 1 \times 201.156 = 201.156$$

$$\text{Total upah lembur} \rightarrow 363.660 + 201.156 = 564.816$$

Total upah PKWT

$$1.797.816 + 1.925.872 = 3.723.688$$

Total upah Labor Supply

$$527.272 + 564.816 = 1.092.088$$

Jadi jika pekerjaan fairing dipercepat 2 hari dengan menambah jam lembur, maka upah tenaga kerja $3.723.688 + 1.092.088 = 4.815.776$ dengan total 200 jam

- Kegiatan J



Perhitungan waktu normal pekerjaan perakitan shell Durasi normal kegiatan 6 hari

Tenaga kerja 5 orang

$$\rightarrow 8\text{jam} \times 6 \times 5 = 240 \text{ jam}$$

Jadi pekerjaan ini diselesaikan dengan 5 tenaga kerja dalam waktu 240 jam.

Perhitungan Upah jam normal 8 jam

- PKWT :

$$1 \text{ hari} = \text{Rp } 149.818$$

$$\text{Upah selama 6 hari} \rightarrow 6 \times 149.818 = 898.908$$

$$\text{Tenaga kerja 2 orang} \rightarrow 2 \times 898.908 = 1.797.816$$

- Labor supply :

$$1 \text{ hari} = \text{Rp } 131.818$$

$$\text{Upah selama 6 hari} \rightarrow 6 \times 131.818 = 790.908$$

$$\text{Tenaga kerja 3 orang} \rightarrow 3 \times 790.908 = 2.372.724$$

$$\text{Total upah} = 1.797.816 + 2.372.724 = 4.170.540$$



Perhitungan waktu normal pekerjaan pengelasan shell Durasi normal kegiatan 9 hari

Tenaga kerja 3 orang

$$\rightarrow 8\text{jam} \times 9 \times 3 = 216 \text{ jam}$$

Jadi pekerjaan ini diselesaikan dengan 3 tenaga kerja dalam waktu 216 jam.

Perhitungan Upah jam normal 8 jam

- PKWT :

$$1 \text{ hari} = \text{Rp } 149.818$$

$$\text{Upah selama 9 hari} \rightarrow 9 \times 149.818 = 1.348.362$$

$$\text{Tenaga kerja 1 orang} \rightarrow 1 \times 1.348.362 = 1.348.362$$

○ Labor supply :

$$1 \text{ hari} = \text{Rp } 131.818$$

$$\text{Upah selama 9 hari} \rightarrow 9 \times 131.818 = 1.186.362$$

$$\text{Tenaga kerja 2 orang} \rightarrow 2 \times 1.186.362 = 2.372.724$$

$$\text{Total upah} = 1.348.362 + 2.372.724 = 3.721.086$$



Perhitungan waktu normal pekerjaan
penggerindaan Durasi normal kegiatan 9 hari

Tenaga kerja 2 orang

$$\rightarrow 8 \text{ jam} \times 9 \times 2 = 144 \text{ jam}$$

Jadi pekerjaan ini diselesaikan dengan 2 tenaga kerja dalam waktu 144 jam.

Perhitungan Upah jam normal 8 jam

○ Labor supply (helper) :

$$1 \text{ bulan} = \text{Rp } 2.500.000,00$$

$$1 \text{ hari} = \text{Rp } 2.500.000/22 = \text{Rp } 113.636$$

$$\text{Upah selama 9 hari} \rightarrow 9 \times 113.636 = 1.022.724$$

$$\text{Tenaga kerja 2 orang} \rightarrow 2 \times 1.022.724 =$$

$$2.045.448 \text{ Total upah} = 2.045.448$$

Pada kegiatan ini akan dilakukan percepatan 3 hari pada pekerjaan pengelasan dan penggerindaan dengan menambah jam lembur, maka penghitungannya sebagai berikut :

- Percepatan pekerjaan pengelasan

Durasi kerja yang dibutuhkan 216

jam Dipercepat 3 hari ($9 - 3 = 6$ hari)

Jam kerja normal + jam lembur = total jam

perhari 8 jam + 3 jam = 11 jam

Tenaga kerja 3 orang $\rightarrow 11 \text{ jam} \times 3 = 33 \text{ jam/hari}$

Durasi waktu 6 hari $\rightarrow 33 \text{ jam} \times 6 = 198 \text{ jam}$

Dengan dilakukan lembur 3 jam tiap hari dengan 3 tenaga kerja masih tidak mencukupi kebutuhan, maka alternatif yang dilakukan dengan menambah lembur hari sabtu/libur, Lembur hari sabtu/libur 6 jam ($3 \times 6 = 18 \text{ jam}$), maka pekerjaan bisa diselesaikan dengan waktu kerja 6 hari dan ditambah hari

sabtu/libur. Total jam hari kerja 6 hari dan ditambah jam lembur dan hari sabtu maka diperoleh 216 jam.



Perhitungan Upah dipercepat 3 hari ○ PKWT :

$$6 \text{ hari} = 6 \times 149.818 = 898.908$$

$$\text{Tenaga kerja 1 orang} \rightarrow 1 \times 898.908 =$$

898.908 ○ Labor supply :

$$6 \text{ hari} = 6 \times 131.818 = 790.908$$

$$\text{Tenaga kerja 2 orang} \rightarrow 2 \times 790.908 = 1.581.816$$



Perhitungan Upah lembur

○ PKWT :

Lembur 3 jam/hari

$$1 \text{ hari} = 103.328$$

$$6 \text{ hari} = 6 \times 103.328 = 619.968$$

$$1 \text{ hari} = 228.624/\text{orang}$$

○ Labor supply :

Lembur 3 jam/hari

$$1 \text{ hari} = 90.915$$

$$6 \text{ hari} = 6 \times 90.915 = 545.490$$

$$\text{Tenaga kerja 2 orang} = 2 \times 545.490 =$$

1.090.980 Lembur hari sabtu/libur

$$1 \text{ hari} = 201.156/\text{orang}$$

$$\text{Tenaga kerja 2 orang} = 2 \times 201.156 = 402.312$$

$$\text{Total upah lembur} \rightarrow 1.090.980 + 402.312 =$$

1.493.292 Total upah PKWT

$$898.908 + 848.592 = 1.747.500$$

Total upah Labor Supply

$$1.581.816 + 1.493.292 = 3.075.108$$

Jadi jika pekerjaan pengelasan dipercepat 3 hari dengan menambah jam lembur, maka upah tenaga kerja $1.747.500 + 3.075.108 = 4.822.608$ dengan total 216 jam

- Percepatan pekerjaan pengerindaan

Durasi kerja yang dibutuhkan 144

jam Dipercepat 3 hari ($9 - 3 = 6$ hari)

Jam kerja normal + jam lembur = total jam

perhari 8 jam + 3 jam = 11 jam

Tenaga kerja 2 orang $\rightarrow 11 \text{ jam} \times 2 = 22 \text{ jam/hari}$

Durasi waktu 6 hari $\rightarrow 22 \text{ jam} \times 6 = 132 \text{ jam}$

Dengan dilakukan lembur 3 jam tiap hari dengan 2 tenaga kerja masih tidak mencukupi kebutuhan, maka alternatif yang dilakukan dengan menambah lembur hari sabtu/libur, Lembur hari sabtu/libur 6 jam ($2 \times 6 = 12 \text{ jam}$), maka pekerjaan bisa diselesaikan dengan waktu kerja 6 hari dan ditambah hari sabtu/libur. Total jam hari kerja 6 hari dan ditambah jam lembur dan hari sabtu maka diperoleh 144 jam.

- ❖ Perhitungan Upah dipercepat 3 hari

- Labor supply (helper):

6 hari = $6 \times 113.636 = 681.816$

Tenaga kerja 2 orang $\rightarrow 2 \times 681.816 = 1.363.632$

- ❖ Perhitungan Upah lembur

- Labor supply (helper) :

Lembur 3 jam/hari

1 hari = 78.375

6 hari = $6 \times 78.375 = 470.250$

Tenaga kerja 2 orang = $2 \times 470.250 =$

940.500 Lembur hari sabtu/libur

1 hari = 171.000/orang

Tenaga kerja 2 orang = $2 \times 171.000 = 342.000$

Total upah lembur $\rightarrow 940.500 + 342.000 =$

1.282.500 Total upah Labor Supply

$1.363.632 + 1.282.500 = 2.646.132$

Jadi jika pekerjaan penggerindaan dipercepat 3 hari dengan menambah jam lembur, maka upah tenaga kerja 2.646.132 dengan total 144 jam

- Kegiatan I



Perhitungan waktu normal pekerjaan perakitan Durasi normal kegiatan 8 hari

Tenaga kerja 5 orang

$$\rightarrow 8\text{jam} \times 8 \times 5 = 320 \text{ jam}$$

Jadi pekerjaan ini diselesaikan dengan 5 tenaga kerja dalam waktu 320 jam.

Perhitungan Upah jam normal 8 jam

- PKWT :

$$1 \text{ hari} = \text{Rp } 149.818$$

$$\text{Upah selama 8 hari} \rightarrow 8 \times 149.818 = 1.198.544$$

$$\text{Tenaga kerja 2 orang} \rightarrow 2 \times 1.198.544 = 2.397.088$$

- Labor supply :

$$1 \text{ hari} = \text{Rp } 131.818$$

$$\text{Upah selama 8 hari} \rightarrow 8 \times 131.818 = 1.054.544$$

$$\text{Tenaga kerja 3 orang} \rightarrow 3 \times 1.054.544 = 3.163.632$$

$$\text{Total upah} = 2.397.088 + 3.163.632 = 5.560.720$$



Perhitungan waktu normal pekerjaan pengelasan Durasi normal kegiatan 8 hari

Tenaga kerja 3 orang

$$\rightarrow 8\text{jam} \times 8 \times 3 = 192 \text{ jam}$$

Jadi pekerjaan ini diselesaikan dengan 3 tenaga kerja dalam waktu 192 jam.

Perhitungan Upah jam normal 8 jam

- PKWT :

$$1 \text{ hari} = 149.818$$

$$\text{Upah selama 8 hari} \rightarrow 8 \times 149.818 = 1.198.544$$

$$\text{Tenaga kerja 2 orang} \rightarrow 2 \times 1.198.544 = 2.397.088$$

- Labor supply :

1 hari = Rp 131.818

Upah selama 8 hari $\rightarrow 8 \times 131.818 = 1.054.544$

Tenaga kerja 1 orang $\rightarrow 1 \times 1.054.544 = 1.054.544$

Total upah = $2.397.088 + 1.054.544 = 3.451.632$



Perhitungan waktu normal pekerjaan penggerindaan
Durasi normal kegiatan 9 hari

Tenaga kerja 2 orang

$\rightarrow 8 \text{ jam} \times 9 \times 2 = 144 \text{ jam}$

Jadi pekerjaan ini diselesaikan dengan 2 tenaga kerja dalam waktu 144 jam.

Perhitungan Upah jam normal 8 jam

- Labor supply (helper) :

1 hari = 113.636

Upah selama 9 hari $\rightarrow 9 \times 113.636 = 1.022.724$

Tenaga kerja 2 orang $\rightarrow 2 \times 1.022.724 = 2.045.448$

Total upah = 2.045.448

Pada kegiatan ini akan dilakukan percepatan 2 hari pada pekerjaan perakitan dan pengelasan, percepatan 3 hari pekerjaan penggerindaan dengan menambah jam lembur, maka penghitungannya sebagai berikut :

- Percepatan pekerjaan perakitan

Durasi kerja yang dibutuhkan 320

jam Dipercepat 2 hari ($8 - 2 = 6$ hari)

Jam kerja ditambah lembur jadi 11 jam/hari

Tenaga kerja 5 orang $\rightarrow 11 \text{ jam} \times 5 \times 6 = 330 \text{ jam}$

Total jam hari kerja 6 hari dan ditambah jam lembur 3 jam/hari, maka diperoleh 330 jam.



Perhitungan Upah dipercepat 2 hari

- PKWT :

- Labor supply :

Tenaga kerja 3 orang $\rightarrow 3 \times 6 \times 131.818 = 2.372.724$

❖ Perhitungan Upah lembur

○ PKWT :

Lembur 3 jam/hari

1 hari = 103.328

○ Labor supply :

Lembur 3 jam/hari

1 hari = 90.915

Tenaga kerja 3 orang = $3 \times 6 \times 90.915 =$

1.636.470 Total upah PKWT

$1.797.816 + 1.239.936 = 3.037.752$

Total upah Labor Supply

$2.372.724 + 1.636.470 = 4.009.194$

Jadi jika pekerjaan perakitan dipercepat 2 hari dengan menambah jam lembur, maka upah tenaga kerja

$3.037.752 + 4.009.194 = 7.046.946$ dengan total 330 jam.

• Percepatan pekerjaan pengelasan

Durasi kerja yang dibutuhkan 192

jam Dipercepat 2 hari ($8 - 2 = 6$ hari)

Jam kerja ditambah lembur jadi 11 jam/hari

Tenaga kerja 3 orang $\rightarrow 11 \text{ jam} \times 3 \times 6 = 198 \text{ jam}$

Total jam hari kerja 6 hari dan ditambah jam lembur 3 jam/hari, maka diperoleh 198 jam.

❖ Perhitungan Upah dipercepat 2 hari

○ PKWT :

○ Labor supply :

Tenaga kerja 1 orang $\rightarrow 1 \times 6 \times 131.818 = 790.908$

❖ Perhitungan Upah lembur

○ PKWT :

Lembur 3 jam/hari

1 hari = 103.328

Tenaga kerja 2 orang = $2 \times 6 \times 103.328 = 1.239.936$

○ Labor supply :

Lembur 3 jam/hari

1 hari = 90.915

Tenaga kerja 1 orang = $1 \times 6 \times 90.915 =$

545.490 Total upah PKWT

$1.797.816 + 1.239.936 = 3.037.752$

Total upah Labor Supply

$790.908 + 545.490 = 1.336.398$

Jadi jika pekerjaan pengelasan dipercepat 2 hari dengan menambah jam lembur, maka upah tenaga kerja

$3.037.752 + 1.336.398 = 4.374.150$ dengan total 198 jam.

● Percepatan pekerjaan pengerindaan

Durasi kerja yang dibutuhkan 144

jam Dipercepat 3 hari ($9 - 3 = 6$ hari)

Jam kerja normal + jam lembur = total jam

perhari 8 jam + 3 jam = 11 jam

Tenaga kerja 2 orang → $11 \text{ jam} \times 2 = 22 \text{ jam/hari}$

Durasi waktu 6 hari → $22 \text{ jam} \times 6 = 132 \text{ jam}$

Dengan dilakukan lembur 3 jam tiap hari dengan 2 tenaga kerja masih tidak mencukupi kebutuhan, maka alternatif yang dilakukan dengan menambah lembur hari sabtu/libur, Lembur hari sabtu/libur 6 jam ($2 \times 6 = 12 \text{ jam}$), maka pekerjaan bisa diselesaikan dengan waktu kerja 6 hari dan ditambah hari sabtu/libur. Total jam hari kerja 6 hari dan ditambah jam lembur dan hari sabtu maka diperoleh 144 jam.

❖ Perhitungan Upah dipercepat 3 hari

○ Labor supply (helper):

6 hari = $6 \times 113.636 = 681.816$

Tenaga kerja 2 orang → $2 \times 681.816 = 1.363.632$

❖ Perhitungan Upah lembur

○ Labor supply (helper) :

Lembur 3 jam/hari

$$1 \text{ hari} = 78.375$$

$$6 \text{ hari} = 6 \times 78.375 = 470.250$$

$$\text{Tenaga kerja 2 orang} = 2 \times 470.250 = 940.500$$

Lembur hari sabtu/libur

$$1 \text{ hari} = 171.000/\text{orang}$$

$$\text{Tenaga kerja 2 orang} = 2 \times 171.000 = 342.000$$

$$\text{Total upah lembur} \rightarrow 940.500 + 342.000 =$$

$$1.282.500 \text{ Total upah Labor Supply}$$

$$1.363.632 + 1.282.500 = 2.646.132$$

Jadi jika pekerjaan penggerindaan dipercepat 3 hari dengan menambah jam lembur, maka upah tenaga kerja yaitu sebesar 2.646.132 dengan total 144 jam

- Kegiatan G



Perhitungan waktu normal pekerjaan
perakitan Durasi normal kegiatan 11 hari

Tenaga kerja 3 orang

$$\rightarrow 8 \text{ jam} \times 11 \times 3 = 264 \text{ jam}$$

Jadi pekerjaan ini diselesaikan dengan 3 tenaga kerja dalam waktu 264 jam. Perhitungan Upah jam normal 8 jam

- PKWT :

$$1 \text{ hari} = \text{Rp } 149.818$$

$$\text{Upah selama 11 hari} \rightarrow 11 \times 149.818 = 1.647.998$$

$$\text{Tenaga kerja 1 orang} \rightarrow 1 \times 1.647.998 = 1.647.998$$

- Labor supply :

$$1 \text{ hari} = \text{Rp } 131.818$$

$$\text{Upah selama 11 hari} \rightarrow 11 \times 131.818 = 1.449.998$$

$$\text{Tenaga kerja 2 orang} \rightarrow 2 \times 1.449.998 = 2.899.996$$

$$\text{Total upah} = 1.647.998 + 2.899.996 = 4.547.994$$



Perhitungan waktu normal pekerjaan
pengelasan Durasi normal kegiatan 15 hari

$$\rightarrow 8 \text{ jam} \times 15 \times 2 = 240 \text{ jam.}$$

Jadi pekerjaan ini diselesaikan dengan 2 tenaga kerja dalam waktu 240 jam.

Perhitungan Upah jam normal selama 15 hari

- PKWT

$$1 \text{ hari} = 149.818$$

$$15 \text{ hari} = 15 \times 149.818 = 2.247.270$$

- Labor Supply

$$1 \text{ hari} = 131.818$$

$$15 \text{ hari} = 15 \times 131.818 = 1.977.270$$

Total upah jam normal selama 15 hari

$$2.247.270 + 1.977.270 = 4.224.540$$



Perhitungan waktu normal pekerjaan penggerindaan
Durasi waktu 16 hari.

$$\rightarrow 8 \times 16 \times 1 = 128 \text{ jam}$$

Jadi pekerjaan ini diselesaikan dengan 1 tenaga kerja (helper) dalam waktu 128 jam.

Perhitungan Upah jam normal selama 16 hari

$$1 \text{ hari} = 113.636$$

$$16 \text{ hari} = 16 \times 113.616 = 1.817.856$$

Total upah pekerjaan penggerindaan selama 16 hari 1.817.856

Pada kegiatan ini akan dilakukan percepatan 4 hari pada pekerjaan pengelasan, percepatan 5 hari pekerjaan penggerindaan dengan menambah jam lembur, maka penghitungannya sebagai berikut :

- Percepatan pekerjaan pengelasan

Durasi kerja yang dibutuhkan 240 jam

Dipercepat 4 hari ($15 - 4 = 11$ hari)

Jam kerja ditambah lembur jadi 11 jam/hari Tenaga

kerja 2 orang $\rightarrow 11 \text{ jam} \times 2 \times 11 = 242 \text{ jam}$

Total jam hari kerja 11 hari dan ditambah jam lembur 3 jam/hari, maka diperoleh 242 jam.



Perhitungan Upah dipercepat 4 hari

- PKWT :

$$\text{Tenaga kerja 1 orang} \rightarrow 1 \times 11 \times 149.818 = 1.647.998$$

○ Labor supply :

Tenaga kerja 1 orang $\rightarrow 1 \times 11 \times 131.818 = 1.449.998$

❖ Perhitungan Upah lembur

○ PKWT :

Lembur 3 jam/hari

1 hari = 103.328

○ Labor supply :

Lembur 3 jam/hari

1 hari = 90.915

Tenaga kerja 1 orang = $1 \times 11 \times 90.915 =$

1.000.065 Total upah PKWT

$1.647.998 + 1.136.608 = 2.784.606$

Total upah Labor Supply

$1.449.998 + 1.000.065 = 2.450.063$

Jadi jika pekerjaan pengelasan dipercepat 4 hari dengan menambah jam lembur, maka upah tenaga kerja

$2.784.606 + 2.450.063 = 5.234.669$ dengan total 242 jam.

• Percepatan pekerjaan penggerindaan

Durasi kerja yang dibutuhkan 128 jam

Dipercepat 5 hari ($16 - 5 = 11$ hari)

Jam kerja normal + jam lembur = total jam

perhari 8 jam + 3 jam = 11 jam

Tenaga kerja 1 orang $\rightarrow 11 \text{ jam} \times 1 = 11 \text{ jam/hari}$

Durasi waktu 11 hari $\rightarrow 11 \text{ jam} \times 11 = 121 \text{ jam}$

Dengan dilakukan lembur 3 jam tiap hari, tetapi masih tidak mencukupi kebutuhan, maka alternatif yang dilakukan dengan menambah lembur hari sabtu/libur, Lembur hari sabtu/libur 6 jam, maka pekerjaan bisa diselesaikan dengan waktu kerja 11 hari dan ditambah hari sabtu/libur. Total jam hari kerja 11 hari dan ditambah jam lembur dan hari sabtu maka diperoleh 127 jam.

- ❖ Perhitungan Upah dipercepat 5 hari
 - Labor supply (helper):
 - 11 hari = $11 \times 113.636 = 1.249.996$
 - Tenaga kerja 1 orang $\rightarrow 1 \times 1.249.996 = 1.249.996$

- ❖ Perhitungan Upah lembur

- Labor supply (helper) :
 - Lembur 3 jam/hari
 - 1 hari = 78.375
 - 11 hari = $11 \times 78.375 = 862.125$
 - Lembur hari sabtu/libur
 - 1 hari = 171.000/orang
 - Tenaga kerja 1 orang = $1 \times 171.000 = 171.000$
 - Total upah lembur $\rightarrow 862.125 + 171.000 =$
 - 1.033.125 Total upah Labor Supply
 - $1.249.996 + 1.033.125 = 2.283.121$

Jadi jika pekerjaan penggerindaan dipercepat 5 hari dengan menambah jam lembur, maka upah tenaga kerja 2.283.121 dengan total 127 jam.

- Kegiatan F

- ❖ Perhitungan waktu normal pekerjaan perakitan Durasi normal kegiatan 13 hari

Tenaga kerja 3 orang

$$\rightarrow 8\text{jam} \times 13 \times 3 = 312 \text{ jam}$$

Jadi pekerjaan ini diselesaikan dengan 3 tenaga kerja dalam waktu 312 jam. Perhitungan Upah jam normal 8 jam

- PKWT :
 - 1 hari = Rp 149.818
 - Upah selama 13 hari $\rightarrow 13 \times 149.818 = 1.947.634$
 - Tenaga kerja 1 orang $\rightarrow 1 \times 1.947.634 = 1.947.634$
- Labor supply :
 - 1 hari = Rp 131.818
 - Upah selama 13 hari $\rightarrow 13 \times 131.818 = 1.713.818$

Tenaga kerja 2 orang $\rightarrow 2 \times 1.713.818 = 3.427.268$

Total upah = $1.947.634 + 3.427.268 = 5.141.086$



Perhitungan waktu normal pekerjaan pengelasan Durasi normal kegiatan 17 hari

Tenaga kerja 2 orang

$\rightarrow 8 \text{ jam} \times 17 \times 2 = 272 \text{ jam.}$

Jadi pekerjaan ini diselesaikan dengan 2 tenaga kerja dalam waktu 272 jam.

Perhitungan Upah jam normal selama 17 hari

- PKWT

1 hari = 149.818

17 hari = $17 \times 149.818 = 2.546.906$

- Labor Supply

1 hari = 131.818

17 hari = $17 \times 131.818 = 2.240.906$

Total upah jam normal selama 17 hari

$2.546.906 + 2.240.906 = 4.787.812$



Perhitungan waktu normal pekerjaan penggerindaan Durasi waktu 17 hari.

$\rightarrow 8 \times 17 \times 1 = 136 \text{ jam}$

Jadi pekerjaan ini diselesaikan dengan 1 tenaga kerja (helper) dalam waktu 136 jam.

Perhitungan Upah jam normal selama 17 hari

1 hari = 113.636

17 hari = $17 \times 113.616 = 1.931.472$

Total upah pekerjaan penggerindaan selama 17 hari 1.931.472

Pada kegiatan ini akan dilakukan percepatan 4 hari pada pekerjaan pengelasan dan pekerjaan penggerindaan dengan menambah jam lembur, maka penghitungannya sebagai berikut :

- Percepatan pekerjaan pengelasan

Durasi kerja yang dibutuhkan 272 jam

Dipercepat 4 hari ($17 - 4 = 13$ hari)

Jam kerja ditambah lembur jadi 11 jam/hari

Tenaga kerja 2 orang $\rightarrow 11 \text{ jam} \times 2 \times 12 = 264 \text{ jam}$

Lembur hari sabtu/libur $\rightarrow 6 \text{ jam} \times 2 = 12 \text{ jam}$, jadi total jam $(264 + 12 = 276)$

❖ Perhitungan Upah dipercepat 4 hari

○ PKWT :

○ Labor supply :

Tenaga kerja 1 orang $\rightarrow 1 \times 13 \times 131.818 = 1.713.634$

❖ Perhitungan Upah lembur

○ PKWT :

Lembur 3 jam/hari

1 hari = 103.328

Tenaga kerja 1 orang = $1 \times 12 \times 103.328 =$

1.239.936 Lembur hari sabtu = 228.624/orang

○ Labor supply :

Lembur 3 jam/hari

1 hari = 90.915

Tenaga kerja 1 orang = $1 \times 12 \times 90.915 =$

1.090.980 Lembur hari sabtu = 201.156/orang

Jumlah = $1.090.980 + 201.156 = 1.292.136$

Total upah PKWT

$1.947.634 + 1.468.560 = 3.416.194$

Total upah Labor Supply

$1.713.634 + 1.292.136 = 3.005.770$

Jadi jika pekerjaan pengelasan dipercepat 4 hari dengan menambah jam lembur, maka upah tenaga kerja

$3.416.194 + 3.005.954 = 6.421.964$ dengan total 276 jam.

• Percepatan pekerjaan penggerindaan

Durasi kerja yang dibutuhkan 136 jam

Dipercepat 4 hari $(17 - 4 = 13 \text{ hari})$

Tenaga kerja 1 orang $\rightarrow 11 \text{ jam} \times 1 = 11 \text{ jam/hari}$

Hari kerja 12 → 11 jam x 12 = 132 jam

Lembur hari sabtu/libur → 6 jam x 1 = 6 jam, jadi total jam (132 + 6 = 138)

❖ Perhitungan Upah dipercepat 4 hari

○ Labor supply (helper) 1 orang :

13 hari = 13 x 113.636 = 1.477.268

❖ Perhitungan Upah lembur

○ Labor supply (helper) 1 orang

: Lembur 3 jam/hari

1 hari = 78.375

12 hari = 12 x 78.375 = 940.500

Lembur hari sabtu/libur

1 hari = 171.000/orang

Total upah lembur → 940.500 + 171.000 =

1.111.500 Total upah Labor Supply

1.477.268 + 1.111.500 = 2.588.768

Jadi jika pekerjaan pengerindaan dipercepat 4 hari dengan menambah jam lembur, maka upah tenaga kerja yaitu sebesar 2.588.768 dengan total 138 jam.

- Kegiatan C

❖ Perhitungan waktu normal pekerjaan penandaan Durasi normal kegiatan 13 hari

Tenaga kerja 2 orang

→ 8jam x 13 x 2 = 208 jam

Jadi pekerjaan ini diselesaikan dengan 2 tenaga kerja dalam waktu 208 jam. Perhitungan Upah jam normal 8 jam

○ PKWT (1 orang) :

1 hari = Rp 149.818

○ Labor supply (1 orang) :

1 hari = Rp 131.818

Upah selama 13 hari → 13 x 131.818 = 1.713.818

Total upah = 1.947.634 + 1.713.818 = 3.661.452

❖ Perhitungan waktu normal pekerjaan pemotongan Durasi normal kegiatan 20 hari

Tenaga kerja 2 orang

$$\rightarrow 8 \text{ jam} \times 20 \times 2 = 320 \text{ jam.}$$

Jadi pekerjaan ini diselesaikan dengan 2 tenaga kerja dalam waktu 320 jam.

Perhitungan Upah jam normal selama 20 hari

- PKWT (1 orang) :

$$1 \text{ hari} = 149.818$$

$$17 \text{ hari} = 20 \times 149.818 = 2.996.360$$

- Labor Supply (1 orang) :

$$1 \text{ hari} = 131.818$$

$$17 \text{ hari} = 20 \times 131.818 = 2.636.360$$

Total upah jam normal selama 20 hari

$$2.996.360 + 2.636.360 = 5.632.720$$

❖ Perhitungan waktu normal pekerjaan penggerindaan Durasi waktu 20 hari.

$$\rightarrow 8 \times 20 \times 1 = 160 \text{ jam}$$

Jadi pekerjaan ini diselesaikan dengan 1 tenaga kerja (helper) dalam waktu 160 jam.

Perhitungan Upah jam normal selama 20 hari

$$1 \text{ hari} = 113.636$$

$$20 \text{ hari} = 20 \times 113.616 = 2.272.720$$

Pada kegiatan ini akan dilakukan percepatan 5 hari pada pekerjaan pengelasan dan pekerjaan penggerindaan dengan menambah jam lembur, maka penghitungannya sebagai berikut

- Percepatan pekerjaan pemotongan

Durasi kerja yang dibutuhkan 320 jam

Dipercepat 5 hari ($20 - 5 = 15$ hari)

Jam kerja ditambah lembur jadi 11 jam/hari Tenaga

$$\text{kerja 2 orang} \rightarrow 11 \text{ jam} \times 2 \times 15 = 330 \text{ jam}$$

- ❖ Perhitungan Upah dipercepat 4 hari
 - PKWT :

 - Labor supply :
 - Tenaga kerja 1 orang $\rightarrow 1 \times 15 \times 131.818 = 1.977.270$
- ❖ Perhitungan Upah lembur
 - PKWT :
 - Lembur 3 jam/hari
 - 1 hari = 103.328

 - Labor supply :
 - Lembur 3 jam/hari
 - 1 hari = 90.915
 - Tenaga kerja 1 orang = $1 \times 15 \times 90.915 =$
 - 1.363.725 Total upah PKWT
 - $2.247.270 + 1.549.920 = 3.797.190$
 - Total upah Labor Supply
 - $1.977.270 + 1.363.725 = 3.340.995$
 - Jadi jika pekerjaan pengelasan dipercepat 4 hari dengan menambah jam lembur, maka upah tenaga kerja
 - $3.797.190 + 3.340.995 = 7.138.185$ dengan total 330 jam.
- Percepatan pekerjaan penggerindaan
 - Durasi kerja yang dibutuhkan 160 jam
 - Dipercepat 5 hari ($20 - 5 = 15$ hari)
 - Hari kerja 15 $\rightarrow 8 \text{ jam} \times 15 = 120 \text{ jam}$
 - Lembur 3 jam selama 14 hari $\rightarrow 3 \times 14 = 42 \text{ jam}$
 - Jumlah 15 hari ditambah lembur selama 14 hari = $120 + 42 = 162 \text{ jam}$
- ❖ Perhitungan Upah dipercepat 5 hari
 - Labor supply (helper) 1 orang :
 - 15 hari = $15 \times 113.636 = 1.704.540$

❖ Perhitungan Upah lembur

○ Labor supply (helper) 1 orang

: Lembur 3 jam/hari

1 hari = 78.375

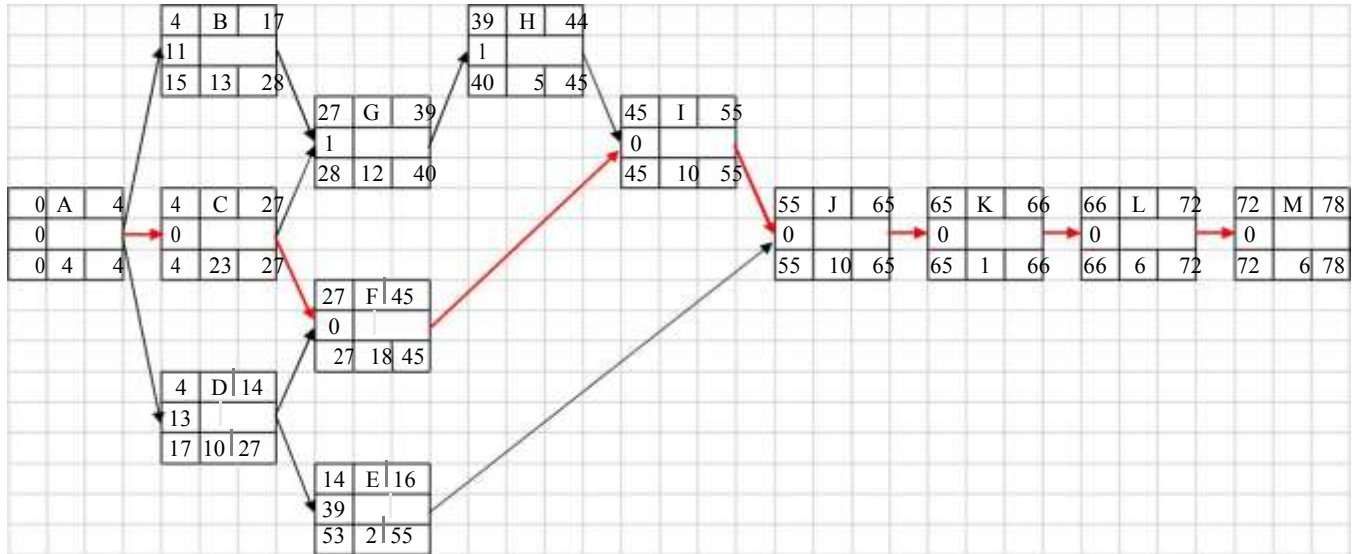
14 hari = $14 \times 78.375 = 1.097.250$

Total upah Labor Supply

$1.704.540 + 1.097.250 = 2.801.790.$

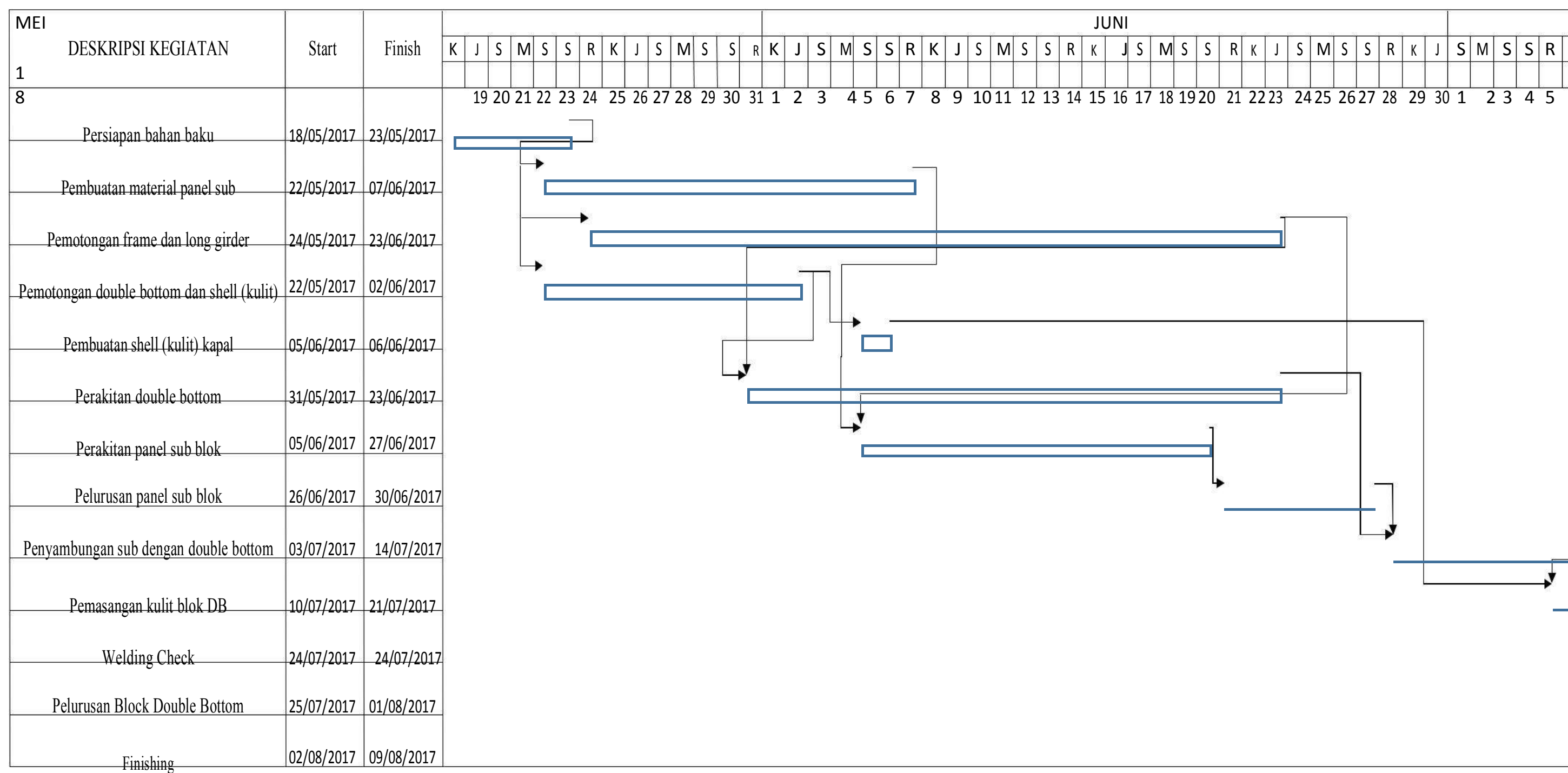
Lampiran 4

Network Diagram Percepatan



Lampiran 5

GANTT CHART PERBAIKAN



BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di kota Surabaya, 19 Juni 1985, yang merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Bekerja di PT PAL Indonesia sebagai PKWT Electrical Maintenance. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu TK Bina Karya Surabaya, SDN DUPAK 2 NO 7 Surabaya lulus 1997, SMPN 7 Surabaya lulus tahun 2000 dan SMKN 7 Surabaya lulus tahun 2003. Kemudian setelah lulus dari SMK tahun 2003, penulis melanjutkan pendidikannya di Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus (UNTAG) Prodi Teknik Industri tahun 2013.

Penulis juga pernah mengikuti program magang di Jepang selama 3 tahun pada tahun 2007 – 2010 yang diadakan oleh PT PAL Indonesia. Kerja praktek di PT. PAL INDONESIA, Perak, Surabaya selama dua bulan pada awal tahun 2016. Pada Tahun 2016, penulis akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ANALISA BIAYA PERCEPATAN ASSEMBLY BLOCK DB (DOUBLE BOTTOM) DENGAN METODE CPM PADA PROYEK KAPAL LPD”. Penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini dalam satu semester.