

BAB IV

DATA UMUM PROYEK

4.1.PENDAHULUAN

Sebagai pelabuhan yang mempunyai peran penting tidak saja bagi wilayah metropolitan Jakarta tapi juga bagi seluruh Indonesia saat ini dan di masa mendatang, Tanjung Priok menghadapi berbagai masalah antara lain peningkatan kapasitas beban dermaga agar bisa disandari kapal antarpulau ataupun kapal internasional berukuran besar. Untuk itu kapasitas dermaga 115 pelabuhan konvensional Tanjung Priok ditingkatkan dari 3 ton per m² menjadi 5 ton per m². Di dermaga itu juga dilakukan pendalaman dasar laut dari sebelumnya -10 LWS (*Low Water Sea*) menjadi -14 LWS.

Untuk perencanaan dermaga 115 pelabuhan konvensional Tanjung Priok pihak pelindo bekerja sama dengan LAPI ITB untuk mendesain dermaga 115 dan untuk tanggung jawab pelaksanaan dibebankan kepada PT. Hutama Karya sebagai kontraktor utama. Dalam pelaksanaan pembangunan dermaga 115 sepanjang 250 m dibagi menjadi 2 *section* yaitu *section 1* sepanjang 150m dan *section 2* sepanjang 100m.

4.2.DESKRIPSI PROYEK

- Nama Proyek : Pekerjaan Perkuatan dermaga 115 Pelabuhan Tanjung Priok
- Lokasi : Dermaga 115 Pelabuhan Tanjung Priok
Batas Lokasi
 - Sebelah Utara : Alur dalam Pelabuhan Tanjung Priok
 - Sebelah Selatan : Lapangan 115
 - Sebelah Timur : Kolam II dan Dermaga 200
 - Sebelah Barat : Kolam I

- Owner : PT(Persero) Pelabuhan Indonesia II
- Konsultan Perencana : Lapi ITB
- Konsultan Pengawas : Lapi ITB
- Kontraktor Utama : PT. Hutama Karya
- Waktu Pelaksanaan : 365 Hari Kalender
- Waktu Pemeliharaan : 180 Hari Kalender
- Nilai Kontrak : Rp.51.896.831.000,-
- Sifat Kontrak : Lumpsum Fix Price

4.3.LINGKUP PEKERJAAN

Dermaga yang akan dibangun adalah dermaga dengan konstruksi beton bertulang yang dilaksanakan dengan deck on pile, yaitu konstruksi lantai dermaga diatas balok memanjang dan melintang yang ditumpu oleh pondasi tiang pancang baja, dimana antara balok balok dan tiang pancang dihubungkan dengan poer.

Adapun lingkup pekerjaan yang harus dilaksanakan oleh kontraktor (secara garis besarnya) adalah sebagai berikut :

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Tiang Pancang
3. Pekerjaan Beton, Bolder dan Fender
4. Pekerjaan Pengerukan dan Slope Protection
5. Pekerjaan Lain-lain
6. Pekerjaan Instalasi PipaAir Dermaga

4.4.DATA DATA TEKNIS

Data – data teknis dermaga yang direncanakan adalah sebagai berikut :

1. Panjang sisi laut : 250 m
2. Panjang sisi darat : 250 m
3. Lebar : 26, 8 m

4. Elevasi lantai dermaga : + 3,00 m LWS
5. Draft kolam dermaga : -14.00 m LWS
6. Ukuran kapal (maksimum) : 60.000 DWT
7. Sarana tambat : Bollard kapasitas 150 ton
8. Sarana tumbuk : Fender tipe karet Super Cel -1150 H
9. Jenis tiang pancang : Pipa Baja diameter 610 mm tebal 14 mm
10. Fasilitas penunjang : Instalasi penerangan, air kapal, dan jalur pipa untuk bongkar muat barang curah

4.5.KESIMPULAN

Dermaga yang dibangun adalah dermaga 115 Tanjung Priok dengan pemilik PT. Pelindo II, konsultan perencana dan pengawas adalah PT LAPI ITB dan sebagai kontraktor utama adalah PT. Hutama Karya. Dermaga yang akan dibangun adalah dermaga dengan konstruksi beton bertulang yang dilaksanakan dengan deck on pile, yaitu konstruksi lantai dermaga diatas balok memanjang dan melintang yang ditumpu oleh pondasi tiang pancang baja, dimana antara balok balok dan tiang pancang dihubungkan dengan poer.

BAB V

ANALISA

5.1.PENDAHULUAN

Dalam melakukan proses *Least Cost Analysis*, hal pertama yang harus dipertimbangkan adalah bahwa durasi proyek diperpendek dimulai dari lintasan kritis yang memiliki slope biaya terendah. Proses pemendekan durasi terus dilakukan sampai pada satu titik dimana proyek tidak dapat lagi dipercepat. Apabila muncul lintasan kritis baru selama proses *crasing* berlangsung maka dicari kombinasi slope biaya terendah untuk dipercepat. Dalam penelitian ini pekerjaan yang dipercepat hanya pekerjaan Tiang Pancang saja. Ini disebabkan karena penelitian ini dibatasi dengan waktu yang terbatas.

5.2.ANALISA PERCEPATAN PEKERJAAN

Untuk dapat menganalisa percepatan suatu pekerjaan diperlukan beberapa data seperti gambar kerja, metode kerja, harga material, daftar upah tenaga kerja. Namun secara umum biaya suatu pekerjaan didapat dengan mengalikan volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan.

5.2.1.Pengadaan Tiang Pancang dia 609,6mm

- Keadaan Normal
 - Durasi Normal = 210 Hari
 - Biaya Normal = $V \times HS$
 $= 15.792 \text{ m}' \times \text{Rp } 1.550.000,- = \text{Rp } 24.477.600,-$
- Keadaan Dipercepat
 - Sewa Crane = Rp 1.000.000,- / hari
 - Kapasitas Crane = 20 btg/hari = $20 \times 12\text{m} = 240 \text{ m}' / \text{hari}$
 - Upah Crane = $\frac{\text{Rp}.1.000.000,- / \text{hari}}{240\text{m}'}$ = Rp.4.166,67 / m'
 - Sewa Truk = Rp 1.000.000,- / hari

Volume Tiang Pancang = 15.792 m'

Kapasitas angkut = 10 btg = 10 btg × 12m' = 120m'

Jumlah truk = 2 buah/ hari

$$\text{Upah Truk} = \frac{\text{Rp.1000.000,- / hari} \times 2\text{truk}}{120\text{m}'} = \text{Rp.16.666,67 / m'}$$

Tabel 5. 1 Harga Satuan Pekerjaan Pengadaan Tiang Pancang

No	Uraian	Sat.	Vol	Harga	Jumlah
1	Tiang Panjang Baja	Kg	206	7.450,00	1.534.700,00
2	Upah Unloading	m'	1	4.166,67	4.166,67
3	Upah truk	m'	1	16.666,67	16.666,67
				HS / m'	1.555.533,30

$$\begin{aligned} \text{Biaya Dipercepat} &= V \times \text{HS} \\ &= 15.792 \text{ m}' \times \text{Rp } 1.555.533,30 \\ &= \text{Rp } 24.564.982.400,- \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Dipercepat} = \frac{V}{\text{Kap} \times \text{Jml.Alat}} = \frac{15.792\text{m}'}{120\text{m}' \times 2} = 65,8 \approx 66\text{hari}$$

5.2.2. Pengangkatan Tiang Pancang Ke Tongkang

1. Keadaan Normal

$$\text{Durasi Normal} = 210 \text{ Hari}$$

$$\text{Biaya Normal} = V \times \text{HS}$$

$$= 8.438 \text{ m}' \times \text{Rp } 17.202,- = \text{Rp } 145.15.476,-$$

2. Keadaan Dipercepat

$$\text{Sewa Crane} = \text{Rp } 1.575.000,- / \text{hari}$$

$$\text{Kapasitas Crane} = 5 \text{ btg/hari} = 5 \times 24 \text{ m} = 120 \text{ m}' / \text{hari}$$

Tabel 5. 2 Pengangkatan Tiang Pancang Ke Tongkang

No	Uraian	Sat.	Vol	Harga	Jumlah
----	--------	------	-----	-------	--------

1	Operator alat Pancang	org	0,008	70.000,-	560,-
2	Pekerja	org	0,067	35.000,-	2.345,-
3	Mandor	org	0,008	50.000,-	400,-
4	Crane Kap.35 ton	hr	0,008	1.575.000,-	12.600,-
5	Alat Bantu	ls	1	4.000	4.000,-
				HS	19.905,-

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Dipercepat} &= V \times \text{HS} \\
 &= 8.438 \text{ m}' \times \text{Rp } 19.905,- \\
 &= \text{Rp } 167.958.390,-
 \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Dipercepat} = \frac{V}{\text{Kap} \times \text{Jml.Alat}} = \frac{8.438 \text{ m}'}{120 \text{ m}' \times 1} = 70,3 \approx 71 \text{ hari}$$

5.2.3. Pemancangan Tiang Tegak Dari Darat

1. Keadaan Normal

$$\text{Durasi Normal} = 210 \text{ Hari}$$

$$\text{Biaya Normal} = V \times \text{HS}$$

$$= 4.167,8 \text{ m}' \times \text{Rp } 92.500,- = \text{Rp } 385.521.500,-$$

2. Keadaan Dipercepat

Tabel 5. 3 Harga Satuan Pemancangan Tiang Tegak Dari Darat

No	Uraian	Sat.	Vol	Harga	Jumlah
	Upah :				
1	Operator alat Pancang	org	2	70.000,-	140.000,-
2	Pekerja	org	8	35.000,-	280.000,-
3	Mandor	org	1	50.000,-	50.000,-
	Alat				
No	Uraian	Sat.	Vol	Harga	Jumlah
4	Crane Kap.35 ton	Hr	1	1.575.000,-	1.575.000,-
5	Disel Hammer	Hr	1	1.500.000,-	1.500.000,-
6	Crane Kap 25 ton	Hr	0,5	1.200.000,-	600.000,-
7	Alat Bantu	ls	1	25.000,-	25.000,-
Biaya alat dan upah / hari					4.170.000,-

$$1 \text{ titik} = 23 \text{ m}'$$

$$\begin{aligned}
\text{Kapasitas 1 Alat} &= 2 \text{ titik /hari} = 2 \times 23 \text{ m}' = 46 \text{ m}' \\
\text{Kapasitas 2 Alat} &= 2 \times 46 \text{ m}' = 92 \text{ m}' \\
\text{HS untuk 1m}' &= \frac{B.alat \times Jml.Alat}{Kap.1Alat} = \frac{4.170.000,- \times 2}{46m'} \\
&= \text{Rp } 181.304,35 /\text{m}' \\
\text{Biaya Percepatan} &= V \times \text{HS} \\
&= 4.167,8 \text{ m}' \times \text{Rp } 181.304,35 \\
&= \text{Rp } 755.640.260,80 \\
\text{Durasi Dipercepat} &= \frac{V}{Kap.Alat} = \frac{4.167,8m'}{92m'} = 45,3 \approx 46 \text{ hari}
\end{aligned}$$

5.2.4. Pemancangan Tiang Miring Dari Darat

1. Keadaan Normal

$$\begin{aligned}
\text{Durasi Normal} &= 210 \text{ Hari} \\
\text{Biaya Normal} &= V \times \text{HS} \\
&= 3.070,32 \text{ m}' \times \text{Rp } 110.807,29 \\
&= \text{Rp } 340.213.838,63
\end{aligned}$$

2. Keadaan Dipercepat

Tabel 5. 4 Harga Satuan Pemancangan Tiang Miring Dari Darat

No	Uraian	Sat.	Vol	Harga	Jumlah
	Upah :				
1	Operator alat Pancang	org	2	70.000,-	140.000,-
2	Pekerja	org	8	35.000,-	280.000,-
3	Mandor	org	1	50.000,-	50.000,-
	Alat				
4	Crane Kap.35 ton	hr	1	1.575.000,-	1.575.000,-
5	Disel Hammer	Hr	1	1.500.000,-	1.500.000,-

6	Crane Kap 25 ton	Hr	0,5	1.200.000,-	600.000,-
7	Alat Bantu	ls	1	25.000,-	25.000,-
				Biaya alat dan upah / hari	4.170.000,-

1 titik = 24 m'

Kapasitas 1 Alat = 1,5 titik /hari = $1,5 \times 24 \text{ m}' = 36 \text{ m}'$

Kapasitas 2 Alat = $2 \times 36 \text{ m}' = 72 \text{ m}'$

HS untuk 1m' = $\frac{B.alat \times Jml.Alat}{Kap.1Alat} = \frac{4.170.000,- \times 2}{36 \text{ m}'}$

= Rp 231.1666,67 /m'

Biaya Percepatan = $V \times HS$

= $3.070,32 \text{ m}' \times \text{Rp } 231.666,67$

= Rp 711.290.800,-

Durasi Dipercepat = $\frac{V}{Kap.Alat} = \frac{3.070,32 \text{ m}'}{72 \text{ m}'} = 42,6 \approx 43 \text{ hari}$

5.2.5. Pemancangan Tiang Tegak Dari Laut

1. Keadaan Normal

Durasi Normal = 210 Hari

Biaya Normal = $V \times HS$

= $3.526,6 \text{ m}' \times \text{Rp } 150.434,78$

= Rp 530.523.295,15

2. Keadaan Dipercepat

Tabel 5. 5 Harga Satuan Pemancangan Tiang Tegak Dari Laut

No	Uraian	Sat.	Vol	Harga	Jumlah
	Upah :				
1	Operator alat Pancang	org	2	70.000,-	140.000,-
2	Pekerja	org	8	35.000,-	280.000,-
3	Mandor	org	1	50.000,-	50.000,-
	Alat				
4	Ponton Pancang	hr	1	1.750.000,-	1.750.000,-
5	Crane Kap.35 ton	hr	1	1.575.000,-	1.575.000,-
6	Disel Hammer	Hr	1	1.500.000,-	1.500.000,-
7	Tug Boat	Hr	0,5	2.500.000,-	1.250.000,-
8	Crane Kap 25 ton	Hr	0,25	1.200.000,-	300.000,-
9	Ponton Supply	Hr	0,25	1.750.000,-	437.500,-

10	Alat Bantu	ls	1	10.000,-	10.000,-
				Biaya alat dan upah / hari	7.292.500,-

1 titik = 23 m'

Kapasitas 1 Alat = 2 titik /hari = 2 × 23 m' = 46 m'

Kapasitas 2 Alat = 2 × 23 m' = 92 m'

HS untuk 1m' = $\frac{B.alat \times Jml.Alat}{Kap.1Alat} = \frac{7.292.500,- \times 2}{46m'}$

= Rp 317.065,22/m'

Biaya Percepatan = V × HS

= 3.526,6 m' × Rp 317.065,22

= Rp 1.118.162.204,85

Durasi Dipercepat = $\frac{V}{Kap.Alat} = \frac{3.526,6m'}{92m'} = 38,3 \approx 39hari$

5.2.6. Pemancangan Tiang Miring Dari Laut

1. Keadaan Normal

Durasi Normal = 210 Hari

Biaya Normal = V x HS

= 4.745,04 m' x Rp 180.208,33

= Rp 855.095.734,18

2. Keadaan Dipercepat

Tabel 5. 6 Harga Satuan Pemancangan Tiang Miring Dari Laut

No	Uraian	Sat.	Vol	Harga	Jumlah
	Upah :				
1	Operator alat Pancang	org	2	70.000,-	140.000,-
2	Pekerja	org	8	35.000,-	280.000,-
3	Mandor	org	1	50.000,-	50.000,-
	Alat				
4	Ponton Pancang	hr	1	1.750.000,-	1.750.000,-
5	Crane Kap.35 ton	hr	1	1.575.000,-	1.575.000,-
6	Disel Hammer	Hr	1	1.500.000,-	1.500.000,-
7	Tug Boat	Hr	0,5	2.500.000,-	1.250.000,-

8	Crane Kap 25 ton	Hr	0,25	1.200.000,-	300.000,-
9	Ponton Supply	Hr	0,25	1.750.000,-	437.500,-
10	Alat Bantu	ls	1	10.000,-	10.000,-
Biaya alat dan upah / hari					7.292.500,-

1 titik = 24 m'

Kapasitas 1 Alat = 1,5 titik /hari = $1,5 \times 24 \text{ m}' = 36 \text{ m}'$

Kapasitas 2 Alat = $2 \times 36 \text{ m}' = 72 \text{ m}'$

HS untuk 1m' = $\frac{B.alat \times Jml.Alat}{Kap.1Alat} = \frac{7.292.500,- \times 2}{36m'}$

= Rp 405.138,89/m'

Biaya Percepatan = $V \times HS$

= $4.745,04 \text{ m}' \times \text{Rp } 405.138,89$

= Rp 1.922.400.239,-

Durasi Dipercepat = $\frac{V}{Kap.Alat} = \frac{4.745,04m'}{72m'} = 65,9 \approx 66 \text{ hari}$

5.2.7. Penyambungan Tiang Pancang Di Darat

1. Keadaan Normal

Durasi Normal = 210 Hari

Biaya Normal = $V \times HS$

= $314 \text{ Titik} \times \text{Rp } 133.655,-$

= Rp 41.967.670,-

2. Keadaan Dipercepat

Tabel 5. 7 Harga Satuan Penyambungan Tiang Pancang Di Darat

No	Uraian	Sat.	Vol	Harga	Jumlah
Bahan :					
1	Besi Pelat	Kg	7,91	5.750	45.482,50
2	Kawat Las	Kg	5	10.000	50.000,00
Upah :					
3	Tukang Las	Org	0,33	45.000	14.850,00
4	Pekerja	Org	0,33	35.000	11.550,00
Alat :					

5	Mesin Las	Hr	0,25	400.000,-	100.000,00
				Hs	221.882,50

Kapasitas Produksi = 4 titik / hari

Jumlah alat yang digunakan 1 buah

$$\begin{aligned} \text{Biaya dipercepat} &= V \times Hs \times \text{Jml Alat} \\ &= 314 \times \text{Rp. } 221.882,50 \times 1 \\ &= \text{Rp. } 69.671.105,- \end{aligned}$$

$$\text{Durasi dipercepat} = \frac{V}{\text{Kap} \times \text{Jml. Alat}} = \frac{314}{4 \times 1} = 78,5 \approx 79 \text{ hari}$$

5.2.8. Penyambungan Tiang Pancang Di Laut

1. Keadaan Normal

$$\begin{aligned} \text{Durasi Normal} &= 252 \text{ Hari} \\ \text{Biaya Normal} &= V \times HS \\ &= 252 \text{ Titik} \times \text{Rp } 153.655,- \\ &= \text{Rp } 55.008.490,- \end{aligned}$$

2. Keadaan Dipercepat

Tabel 5. 8 Harga Satuan Penyambungan Tiang Pancang Di Laut

No	Uraian	Sat.	Vol	Harga	Jumlah
	Bahan :				
1	Besi Pelat	Kg	7,91	5.750,-	45.482,50
2	Kawat Las	Kg	5	10.000,-	50.000,00
	Upah :				
3	Tukang Las	Org	0,33	45.000,-	14.850,00
4	Pekerja	Org	0,33	35.000,-	11.550,00
	Alat :				
5	Mesin Las	Hr	0,25	400.000,-	100.000,00
6	Ponton Pancang	Hr	0,01	1.750.000,-	17.500,00
				Hs	239.382,50

Kapasitas Produksi = 4 titik / hari

Jumlah alat yang digunakan 2 buah

$$\begin{aligned} \text{Biaya dipercepat} &= V \times Hs \times \text{Jml Alat} \\ &= 358 \times \text{Rp. } 239.382,50 \times 2 \end{aligned}$$

$$= \text{Rp. } 171.397.870,-$$

$$\text{Durasi dipercepat} = \frac{V}{\text{Kap} \times \text{Jml. Alat}} = \frac{358}{4 \times 2} = 44,75 \approx 45 \text{ hari}$$

5.2.9. Pemotongan Kepala Tiang Pancang

1. Keadaan Normal

$$\text{Durasi Normal} = 252 \text{ Hari}$$

$$\text{Biaya Normal} = V \times \text{HS}$$

$$= 672 \text{ Titik} \times \text{Rp } 116.000,-$$

$$= \text{Rp } 77.952.000,-$$

2. Keadaan Dipercepat

Tabel 5. 9 Harga Satuan Pemotongan Kepala Tiang Pancang

No	Uraian	Sat.	Vol	Harga	Jumlah
	Bahan :				
1	Acetylene	Tabung	0,1	500.000,-	50.000,-
2	Oksigen	Tabung	0,2	300.000,-	60.000,-
	Upah :				
3	Tukang Las	Org	0,5	45.000,-	22.500,-
4	Pekerja	Org	0,25	35.000,-	8.750,-
5	Mandor	Org	0,2	50.000,-	10.000,-
	Alat :				
6	Alat Bantu	Hr	1	5.000,-	5.000,-
				Hs	156.250,-

$$\text{Kapasitas Produksi} = 10 \text{ titik / hari}$$

Jumlah alat yang digunakan 1 buah

$$\text{Biaya dipercepat} = V \times \text{Hs} \times \text{Jml Alat}$$

$$= 672 \times \text{Rp. } 156.250,- \times 1$$

$$= \text{Rp. } 105.000.000,-$$

$$\text{Durasi dipercepat} = \frac{V}{\text{Kap} \times \text{Jml. Alat}} = \frac{672}{10 \times 1} = 67,2 \approx 68 \text{ hari}$$

5.2.10. Biaya Tidak Langsung

Berdasarkan data yang diperoleh dari Lapangan (*Cash Flow*) didapat biaya tidak langsung untuk 12 Bulan (365 Hari) sebesar Rp. 6.227.621.220,30 maka besarnya biaya langsung untuk 1 hari

$$= \frac{Rp.15.640.144,62}{365} = Rp.15.640.144,62$$

5.2.11. Rangkuman Data

Berdasarkan pengolahan data pada sub bab 5.2.1 sampai 5.2.10 maka dapat dirangkumkan data-data untuk analisa *Least Cost Scheduling* dan simulasi untuk *PERTMaster* sebagai berikut :

Tabel 5. 10 Data durasi dan biaya pada kondisi normal dan dipercepat

NO	KEGIATAN	DURASI		BIAYA	
		NOR MAL	DIPER CEPAT	NORMAL	DIPERCEPAT
I	PERSIAPAN				
1	Mobilisasi dan demobilisasi	28	28	40.800.000,00	40.800.000,00
2	Direksi keet berikut fasilitasnya	21	21	24.000.000,00	24.000.000,00
3	Pengukuran laut dan darat	63	63	41.260.000,00	41.260.000,00
4	Penyediaan air kerja dan penerangan	28	28	23.188.000,00	23.188.000,00
5	Pagar proyek berikut pembongkarannya	14	14	20.786.925,00	20.786.925,00
6	Pembersihan lapangan	14	14	5.000.000,00	5.000.000,00
II	PEKERJAAN TIANG PANCANG				
1	Pengadaan tiang pancang	210	66	24.477.600.000,00	24.564.982,347,36
2	Pengangkatan tiang pancang	210	71	145.150.476,00	167.958.390,00
3	Pemancangan tiang tegak dari darat	210	46	385.521.500,00	755.640.269,93
4	Pemancangan tiang miring dari darat	210	43	340.213.838,63	711.290.810,23
5	Pemancangan tiang tegak dri laut	210	39	530.523.295,15	1.118.162.204,85
6	Pemancangan tiang miring dari laut	210	66	855.095.734,18	1.922.400.238,61
7	Penyambungan tiang pancang didarat	210	79	41.967.670,00	69.671.105,00
8	Penyambungan tiang pancang dilaut	252	45	55.008.490,00	171.397.512,00
9	Pemotongan kepala taing pancang	252	68	77.952.000,00	105.000.000,00
10	PDA Test	35	35	30.000.000,00	30.000.000,00

5.3.ANALISA LEAST COST SCHEDULING

1. Langkah pertama dalam analisa Least Cost Scheduling adalah membuat *Network Planning* berdasarkan data durasi normal yang ada di Tabel 5. 10 . Tujuan dari pembuatan *Network Planning* ini adalah mengetahui kegiatan mana saja yang kritis.
2. Langkah selanjutnya adalah menghitung selisih dari durasi , selisih dari biaya serta slope biaya dari masing masing kegiatan. dengan rumus sbb:

$$\text{Selisih durasi} = \text{Durasi normal} - \text{Durasi cepat}$$

$$\text{Selisih biaya} = \text{Biaya cepat} - \text{biaya normal}$$

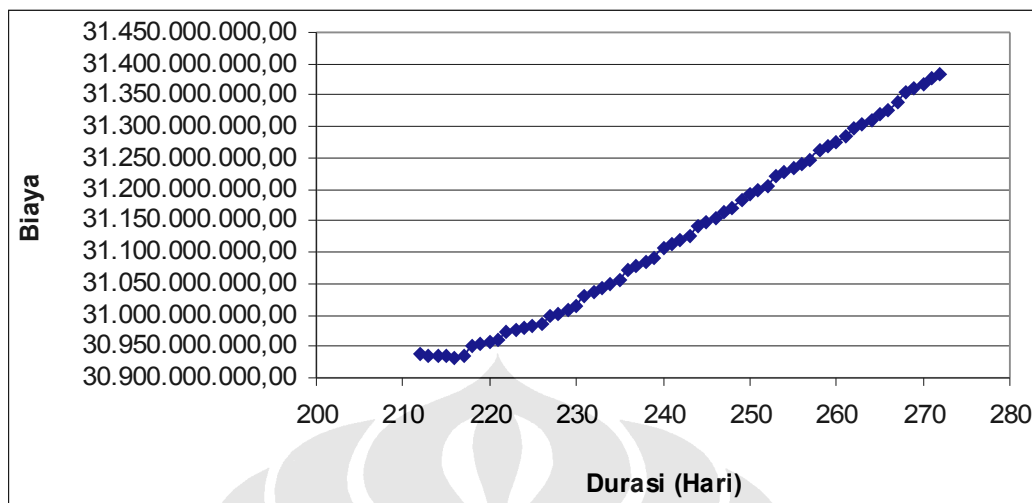
$$\text{Slope biaya} = \frac{\text{Selisih.Biaya}}{\text{Selisih.Durasi}}$$

3. Langkah berikutnya adalah memulai mempersingkat waktu , dimulai dari kegiatan kritis dengan slope biaya terkecil (Tabel 5. 11).
4. Bila dalam proses mempercepat waktu proyek terbantu jalur kritis baru, maka percepat kegiatan kritis yang mempunyai slope biaya terkecil.
5. Jumlahkan biaya langsung dan biaya tidak langsung
6. Buat grafik yang menghubungkan durasi waktu dengan biaya total. Hubungkan titik-titik yang terbentuk setiap kali mempersingkat kegiatan (Gambar 5. 1)
7. Meneruskan mempersingkat kegiatan dan perhatikan grafik, waktu optimal adalah kurun waktu penyelesaian dengan biaya terkecil.

Tabel 5. 11 Analisa Least Cost Scheduling

No	Kegiatan	Durasi		Biaya		Selisih		Slope	Pemendekan Durasi						
		Normal	Crash	Normal	Crash	Durasi	Biaya		1	2	3	56	57		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = 4-3	(8) = 6-5	(9) = 8 / 7							
I	PERSIAPAN														
1	Mobilisasi dan Demobilisasi	28	28	40.800.000,00	40.800.000,00	0,00	0,00	0,00							
2	Direksi keet berikut fasilitasnya	21	21	24.000.000,00	24.000.000,00	0,00	0,00	0,00							
3	Pengukuran laut dan darat	63	63	41.260.000,00	41.260.000,00	0,00	0,00	0,00							
4	Penyediaan air keria dan penerangan	28	28	23.188.000,00	23.188.000,00	0,00	0,00	0,00							
5	Pagar proyek berikut pembongkarannya	14	14	20.786.925,00	20.786.925,00	0,00	0,00	0,00							
6	Pembersihan lapangan	14	14	5.000.000,00	5.000.000,00	0,00	0,00	0,00							
II	PEKERJAAN TIANG PANCANG														
1	Pengadaan tiang pancang baja	210	66	24.477.600.000,00	24.564.982.347,36	144	87.382.347,36	606.821,86	1	1	1	1	1		
2	Pengangkatan tiang pancang ke tongkang	210	71	145.150.476,00	167.958.390,00	139	22.807.914,00	164.085,71	1	1	1	1	1		
3	Pemancangan tiang tegak dari darat	210	46	385.521.500,00	755.640.269,93	164	370.118.769,93	2.256.821,77					1		
4	Pemancangan tiang miring dari darat	210	43	340.213.838,63	711.290.810,23	167	371.076.971,60	2.222.017,79					1		
5	Pemancangan tiang tegak dari laut	210	39	530.523.295,15	1.118.162.204,85	171	587.638.909,70	3.436.484,85				1	1		
6	Pemancangan tiang miring dari laut	210	66	855.095.734,18	1.922.400.238,61	144	1.067.304.504,42	7.411.836,84	1	1	1	1	1		
7	Penyambungan tiang pancang di darat	210	79	41.967.670,00	69.671.105,00	131	27.703.435,00	211.476,60					1		
8	Penyambungan tiang pancang di laut	252	45	55.008.490,00	171.397.512,00	207	116.389.022,00	562.265,81	1	1	1	1	1		
9	Pemotongan kepala tiang pancang	252	68	77.952.000,00	105.000.000,00	184	27.048.000,00	147.000,00	1	1	1	1	1		
10	PDA test	35	35	30.000.000,00	30.000.000,00	0	0,00	0,00							
				27.094.067.928,96											
									Pemendekan Durasi						
									----	1	1	1	1		
Durasi Proyek									Hari	272	271	270	269	216	215
Slope									Rp	8.892.010,21	8.892.010,21	8.892.010,21	12.328.495,06	17.018.811,23	
Biaya Langsung									Rp	27.094.067.928,96	27.102.959.939,18	27.111.851.949,39	27.120.743.959,60	27.526.735.027,01	27.543.753.838,24
Biaya Tak Langsung									Rp	4.254.119.335,87	4.238.479.191,26	4.222.839.046,64	4.207.198.902,02	3.378.271.237,31	3.362.631.092,69
Total Biaya Proyek									Rp	31.348.187.264,84	31.341.439.130,43	31.334.690.996,03	31.327.942.861,62	30.905.006.264,32	30.906.384.930,93



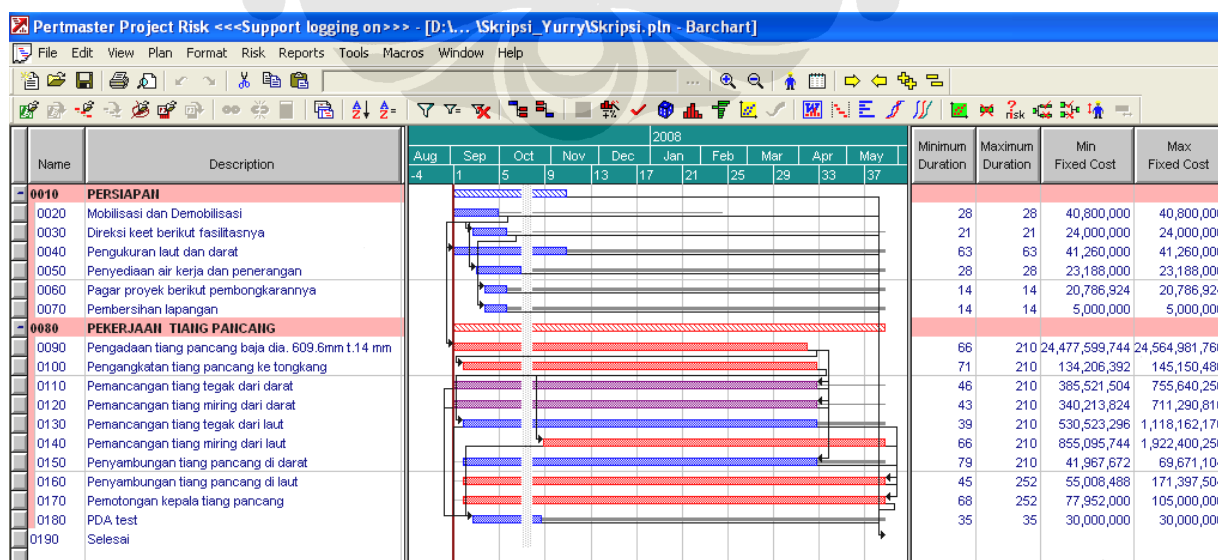


Gambar 5. 1 Grafik Hubungan Biaya dan Waktu

Berdasarkan analisa *crasing* (Least Cost Scheduling) didapatkan durasi waktu 216 hari dengan biaya Rp 30.905.006.264,32

5.4.ANALISA *PERTMaster*

Berdasarkan data-data yang tercantum dalam Tabel 5. 10 , maka dapat dibuat suatu simulasi menggunakan program *PERTMaster* seperti di bawah ini.



Gambar 5. 2 Model simulasi menggunakan program *PERTMaster*

Secara garis besar gambar terdiri dari 7 kolom dengan penjelasan sebagai berikut :

Kolom 1.(*name*) berisikan nomor setiap kegiatan

Kolom 2.(*Description*) berisikan nama kegiatan

Kolom 3.berupa diagram batang yang dapat menunjukan kegiatan-kegiatan kritis

Kolom 4.(*Minimum Duration*) merupakan data durasi cepat yang disesuaikan dengan tabel 4.

Kolom 5.(*Maksimum Duration*) merupakan data durasi normal yang disesuaikan dengan tabel 4.

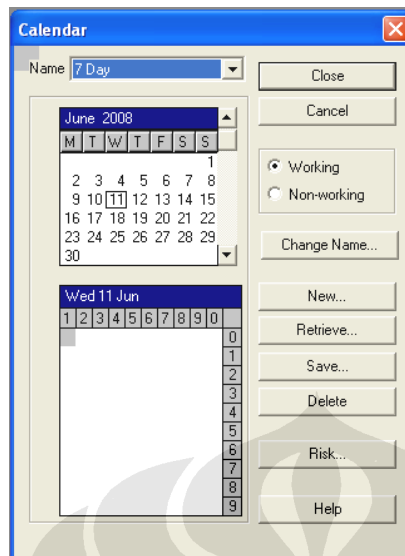
Kolom 6.(*Min Fixed Cost*) merupakan data biaya normal yang disesuaikan dengan tabel 4

Kolom 7.(*Max fixed Cost*) merupakan data biaya cepat yang disesuaikan dengan tabel 4

5.4.1.Memasukan Data *PERTMaster*

1. Pengaturan kalender dan hari kerja

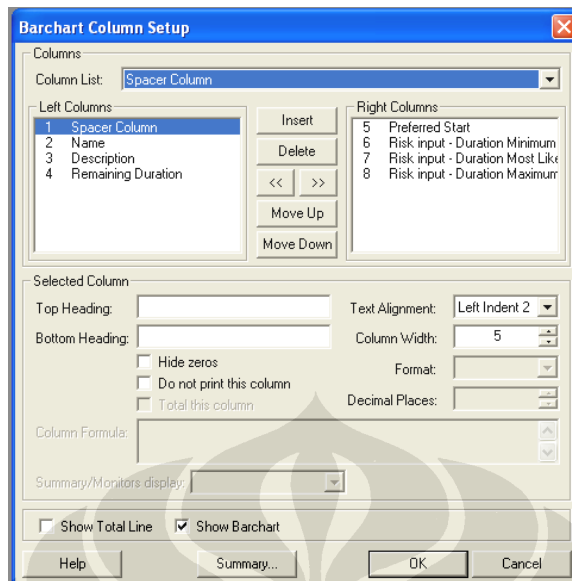
Pilih menu Plan, Calendar lalu diatur hari kerja serta hari libur yang disesuaikan dengan keadaan dilapangan yaitu dalam 1 minggu terdiri dari 7 hari kerja, dan jam kerja dimulai dari 08.00 hingga 17.00.



Gambar 5.3 Menu tampilan kalender pada program *PERTMaster*

2. Pengaturan kolom untuk memasukan data

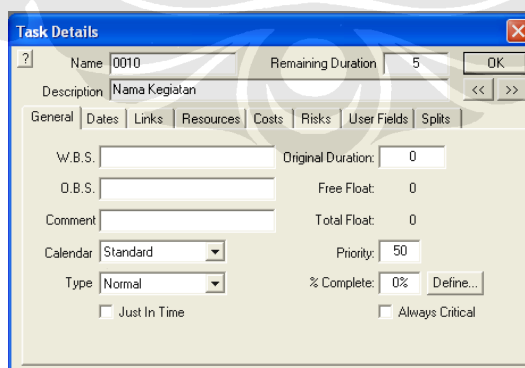
Pada pengaturan awal kolom-kolom untuk pengisian data input seperti name, description, minimum duration, most likely, maksimum duration sudah langsung muncul ketika membuka program *PERTMaster*, namun kolom-kolom tersebut masih bisa ditambah ataupun dikurangi sesuai dengan kebutuhan. Khusus untuk penelitian ini kolom-kolom yang dibutuhkan antara lain *name*, *description*, *minimum duration*, *maximum duration*, *Min Fixed Cost*, *Max Fixed Cost*. Untuk merubah kolom dapat dilakukan dengan memilih menu Format, Barchart Columns, Pada colum list dapat dipilih beberapa kolom yang sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 5. 4 Menu pengaturan kolom pada program *PERTMaster*

3. Memasukan nama kegiatan

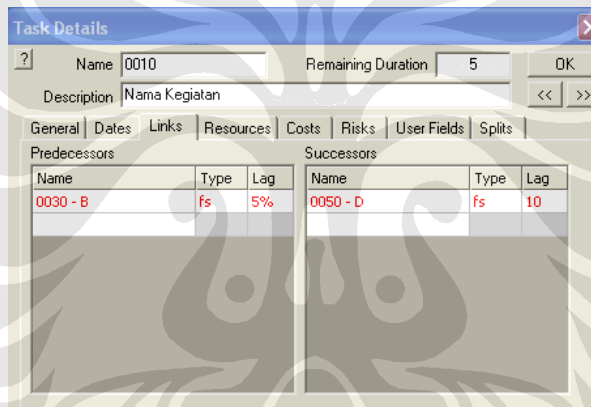
Cara memasukan nama kegiatan dengan *PERTMaster* adalah dengan menekan “double klik” pada kolom “task description” hingga keluar kotak dialog task detail. Pada kotak task detail itulah nama kegiatan dituliskan dan disesuaikan dengan nama kegiatan pada Tabel 5. 10



Gambar 5. 5 Menu task detail

4. Mendefinisikan hubungan antar kegiatan

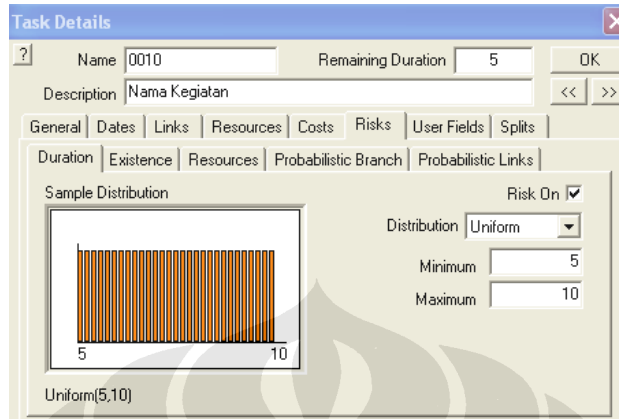
Mendefinisikan hubungan antar item pekerjaan merupakan proses menentukan kegiatan pendahulu (*predecessor*) dan kegiatan selanjutnya (*successors*) dari semua item pekerjaan. Pada program *PERTMaster* dapat dilakukan dengan menekan “double klik” pada kolom “task description” hingga keluar kotak dialog task detail. Lalu pilih tabulasi “Link”, kemudian tentukan predecessors dan successorsnya dengan menentukan tipe hubungan seperti FF,FS,SF, SS serta menentukan Lag baik berupa persentase atau berupa angka.



Gambar 5. 6 Menu pengaturan hubungan kegiatan pada *PERTMaster*

5. Memasukan data durasi dan tipe distribusi

Distribusi “*uniform*” dipilih karena distribusi ini membutuhkan dua nilai estimasi data durasi yaitu minimum dan maksimum. Cara memasukan data durasi pada program *PERTMaster* ini dilakukan dengan membuka kembali taskdetail pada setiap cell item pekerjaan, kemudian pilih tabulasi risk-duration, kemudian chek list format risk on, dan memilih distribusi uniform, lalu memasukan nilai minimum dan maksimum.



Gambar 5. 7 Menu pengisian tipe distribusi

6. Memasukan data biaya

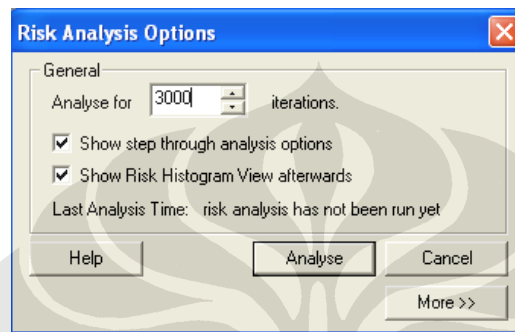
Proses input data biaya pada program *PERTMaster* ini dilakukan dengan memasukkan biaya untuk setiap pekerjaan kedalam kolom "Min Fixed Cost" dan "Max Fixed Cost"

Minimum Duration	Maximum Duration	Min Fixed Cost	Max Fixed Cost
28	28	40,800,000	40,800,000
21	21	24,000,000	24,000,000
63	63	41,260,000	41,260,000
28	28	23,188,000	23,188,000
14	14	20,786,924	20,786,924
14	14	5,000,000	5,000,000
66	210	24,477,599,744	24,564,981,760
71	210	134,206,392	145,150,480
46	210	385,521,504	755,640,256
43	210	340,213,824	711,290,816
39	210	530,523,296	1,118,162,176
66	210	855,095,744	1,922,400,256
79	210	41,967,672	69,671,104
45	252	55,008,488	171,397,504
68	252	77,952,000	105,000,000
35	35	30,000,000	30,000,000

Gambar 5. 8 Kolom pengisian data biaya

7. Proses Running

Proses running ini dilakukan dengan memilih menu Risk , Run Risk Analysis atau menekan tombol F10, kemudian akan keluar kotak dialog analysis options. Pada proses ini harus menentukan jumlah trial yang dibutuhkan, lalu klik Analyse.

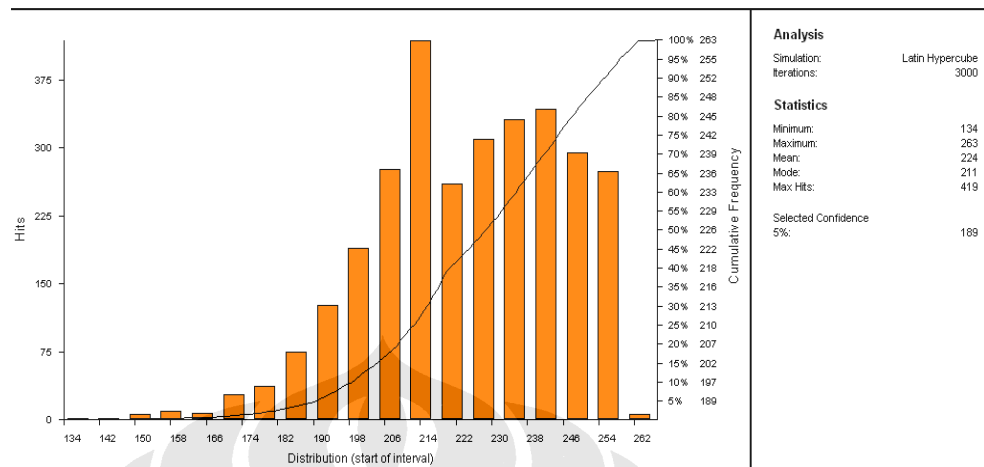


Gambar 5. 9 Menu pengisian jumlah iterasi

5.4.2. Hasil analisa *PERTMaster*

Setelah proses running selesai akan diperoleh berbagai bentuk hasil untuk waktu dan biaya proyek, baik berupa grafik distribusi hasil simulasi untuk keseluruhan proyek, maupun grafik hasil simulasi untuk masing masing item pekerjaan, besarnya presentase waktu dan biaya penyelesaian proyek, besarnya presentase waktu dan biaya penyelesaian masing-masing item pekerjaan, dan lain sebagainya.

Entire Plan : Duration (Total)

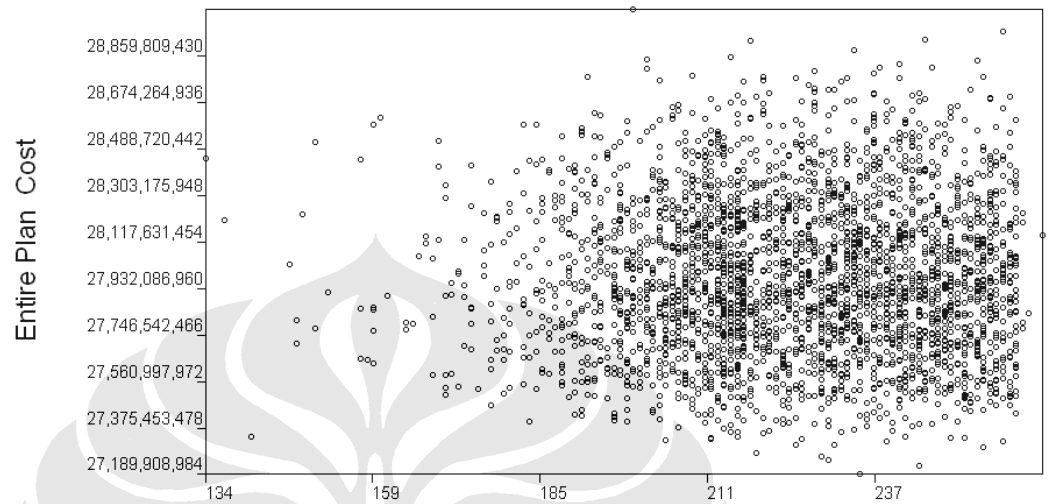


Gambar 5. 10 . Grafik distribusi durasi penyelesaian proyek.

Pada grafik distribusi durasi penyelesaian proyek (Gambar 5. 10) diagram batang menunjukkan besarnya frekuensi suatu rencana dapat diselesaikan pada durasi tertentu, selama analisis tinggi, diagram batang maksimum sejajar dengan titik presentase 100%. Diagram batang ini dapat berada diantara dua buah nilai (range). Sedangkan kurva menggambarkan frekuensi kumulatif. Bentuk kurva ini akan semakin bagus dengan semakin banyaknya iterasi dalam analisis. Selain gambar kurva dan diagram batang, gambar ini juga menyajikan keterangan data statistik disebelah kanan yang masih berhubungan dengan grafik tersebut seperti jenis simulasi, jumlah iterasi, nilai mean, median, modus. Untuk penelitian ini penulis menggunakan data modus (mode) sebesar 211 hari, karena dalam analisa *PERTMaster* data modus merupakan data yang paling sering muncul sehingga data tersebut dapat dijadikan durasi most likely untuk perhitungan selanjutnya.

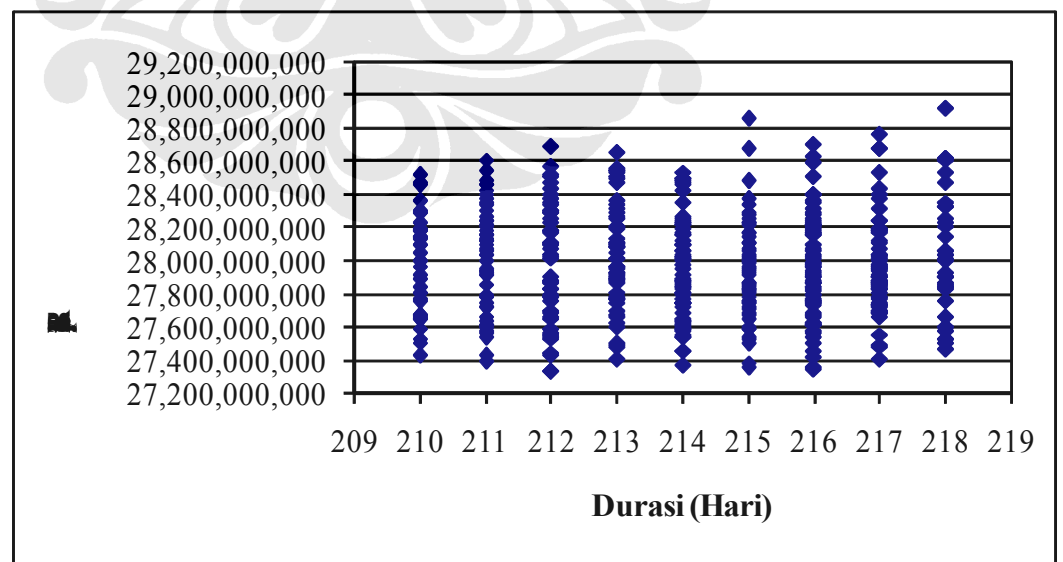
Selain grafik pada (Gambar 5. 10) *PERTMaster* juga menyajikan data dalam bentuk diagram hambur berupa hubungan antara durasi pada sumbu X dengan biaya pada sumbu Y. Cara untuk menampilkan diagram hambur pada *PERTMaster* adalah dengan mengklik “Scater Plot” lalu akan muncul tampilan seperti Gambar 5. 11 . Data untuk penggambaran diagram ini juga dapat dicopy ke program Microsoft Excel dengan cara klik kanan diagram hambur lalu pilih “copy graph data to clipboard”. data yang dicopy ke Ms. Excel berupa data durasi dan data biaya langsung.

Scatter Plot



Gambar 5. 11 . Diagram hambur Output *PERTMaster*

Agar tampilan diagram hambur ini terlihat rapi, maka setelah data dipindahkan ke dalam program Ms. Excel dilakukan penggambaran diagram lagi namun hanya menggunakan data durasi yang mendekati dengan durasi mostlike yaitu 211 hari. Diagram baru tersebut seperti pada gambar dibawah ini



Gambar 5. 12 . Diagram Hambur setelah diolah menggunakan Ms. Excel

Dari hasil simulasi dengan *PERTMaster*, suatu nilai durasi dapat dihasilkan dari berbagai macam kombinasi durasi pada aktivitas aktivitasnya. Sehingga pada satu nilai durasi terdiri dari berbagai macam biaya. Untuk penelitian ini dipilih durasi *most likely* sebesar 211 hari yang memiliki berbagai macam biaya yang jumlahnya berbeda-beda seperti pada Tabel 5. 12 . Karena pada input data menggunakan biaya langsung maka hasilOutputnya pun hanya biaya langsung saja sehingga biaya tidak langsung dijumlahkan dengan biaya langsung sehingga menjadi biaya total. Dari biaya total tersebut dibagi menjadi 100 bagian yang sama (persentil). Persentil adalah nilai nilai observasi yang membagi seluruh distribusi kedalam 100 bagian yang sama. Dalam seluruh distribusi akan ada ada 100 persentil P_1, \dots, P_{100} P_n adalah suatu nilai atau bilangan yang membatasi $n\%$ frekuensi bagian bawah distribusi dari frekuensi sisanya , misalnya P_{25} adalah suatu bilangan nilai yang membatasi 25% frekuensi bagian bawah distribusi dari 75% frekuensi bagian atas distribusi⁴². Agar lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 5. 12.

- Kolom 1 berisikan data durasi most likely
- Kolom 2 berisikan data biaya langsung
- Kolom 3 berisikan data biaya tidak langsung , data ini merupakan pengalihan biaya tidak langsung per hari dengan durasi most likely 211 hari.
- Kolom 4 berisikan data biaya total, data ini merupakan penjumlahan biaya langsung dan biaya tidak langsung.
- Kolom 5 berisikan data rangking persentil pada tiap biaya total

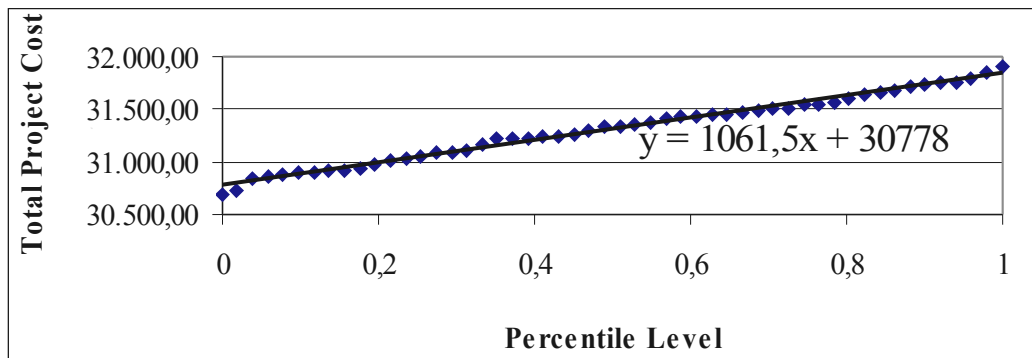
Tabel 5. 12 Daftar biaya dan persentile pada durasi most likely 211 hari

⁴² Hadi, Sutrisno. Metodologi research3, jilid III Yogyakarta : Yayasan Penerbit Fakultas Psikologi Ugm 1979:252

Durasi (1)	Biaya Langsung (2)	Biaya Tidak Langsung (3)	Biaya Total (4) = (2)+(3)	Percentile (5)
211	28.263.184.984,00	3.300.070.514,22	31.563.255.498,22	0,784
211	28.486.747.608,00	3.300.070.514,22	31.786.818.122,22	0,96
211	28.307.822.476,00	3.300.070.514,22	31.607.892.990,22	0,803
211	28.546.251.796,00	3.300.070.514,22	31.846.322.310,22	0,98
211	27.862.756.640,00	3.300.070.514,22	31.162.827.154,22	0,333
211	27.609.742.636,00	3.300.070.514,22	30.909.813.150,22	0,156
211	27.561.313.412,00	3.300.070.514,22	30.861.383.926,22	0,058
211	27.747.483.492,00	3.300.070.514,22	31.047.554.006,22	0,254
211	28.462.135.972,00	3.300.070.514,22	31.762.206.486,22	0,941
211	27.536.784.272,00	3.300.070.514,22	30.836.854.786,22	0,039
211	28.338.543.248,00	3.300.070.514,22	31.638.613.762,22	0,823
211	28.244.470.896,00	3.300.070.514,22	31.544.541.410,22	0,764
211	27.601.141.448,00	3.300.070.514,22	30.901.211.962,22	0,117
211	28.215.049.236,00	3.300.070.514,22	31.515.119.750,22	0,725
211	27.944.808.720,00	3.300.070.514,22	31.244.879.234,22	0,411
211	27.633.437.816,00	3.300.070.514,22	30.933.508.330,22	0,176
211	28.157.001.932,00	3.300.070.514,22	31.457.072.446,22	0,647
211	28.610.057.848,00	3.300.070.514,22	31.910.128.362,22	1
211	27.608.836.516,00	3.300.070.514,22	30.908.907.030,22	0,137
211	28.000.011.828,00	3.300.070.514,22	31.300.082.342,22	0,47
211	27.397.419.448,00	3.300.070.514,22	30.697.489.962,22	0
211	28.458.417.736,00	3.300.070.514,22	31.758.488.250,22	0,921
211	27.787.156.444,00	3.300.070.514,22	31.087.226.958,22	0,294
211	28.061.353.448,00	3.300.070.514,22	31.361.423.962,22	0,529
211	27.429.789.732,00	3.300.070.514,22	30.729.860.246,22	0,019
211	27.930.606.316,00	3.300.070.514,22	31.230.676.830,22	0,392
211	28.405.699.716,00	3.300.070.514,22	31.705.770.230,22	0,882
211	27.955.567.796,00	3.300.070.514,22	31.255.638.310,22	0,45
211	28.160.982.504,00	3.300.070.514,22	31.461.053.018,22	0,666
211	27.721.993.044,00	3.300.070.514,22	31.022.063.558,22	0,215
211	28.102.922.860,00	3.300.070.514,22	31.402.993.374,22	0,568
211	27.800.607.412,00	3.300.070.514,22	31.100.677.926,22	0,313
211	27.786.429.456,00	3.300.070.514,22	31.086.499.970,22	0,274
211	27.723.639.476,00	3.300.070.514,22	31.023.709.990,22	0,235
211	28.141.254.864,00	3.300.070.514,22	31.441.325.378,22	0,627
Durasi (1)	Biaya Langsung (2)	Biaya Tidak Langsung (3)	Biaya Total (4) = (2)+(3)	Percentile (5)

211	27.668.800.672,00	3.300.070.514,22	30.968.871.186,22	0,196
211	28.042.476.712,00	3.300.070.514,22	31.342.547.226,22	0,509
211	27.600.991.604,00	3.300.070.514,22	30.901.062.118,22	0,098
211	28.429.772.900,00	3.300.070.514,22	31.729.843.414,22	0,901
211	28.185.930.196,00	3.300.070.514,22	31.486.000.710,22	0,686
211	27.918.261.196,00	3.300.070.514,22	31.218.331.710,22	0,352
211	28.349.750.424,00	3.300.070.514,22	31.649.820.938,22	0,843
211	27.578.921.700,00	3.300.070.514,22	30.878.992.214,22	0,078
211	27.921.900.024,00	3.300.070.514,22	31.221.970.538,22	0,372
211	28.033.224.224,00	3.300.070.514,22	31.333.294.738,22	0,49
211	28.206.490.660,00	3.300.070.514,22	31.506.561.174,22	0,705
211	28.121.224.924,00	3.300.070.514,22	31.421.295.438,22	0,588
211	28.073.592.212,00	3.300.070.514,22	31.373.662.726,22	0,549
211	28.242.233.548,00	3.300.070.514,22	31.542.304.062,22	0,745
211	28.377.494.800,00	3.300.070.514,22	31.677.565.314,22	0,862
211	28.125.187.668,00	3.300.070.514,22	31.425.258.182,22	0,607

6. Setelah tabel biaya dan persentil dibuat, maka langkah selanjutnya membuat kumpulan data baru dengan cara memasangkan data total biaya pada sumbu Y dan data persentil pada sumbu X, lalu dengan menggunakan regresi linear dapat dihasilkan suatu persamaan garis data tersebut seperti pada Gambar 5. 13. Metode regresi merupakan metode statistika yang dapat digunakan untuk menyatakan hubungan antara peubah respon Y dengan peubah bebas X. Tujuan dari regresi ini adalah memprediksi kemungkinan suatu biaya total untuk terlampaui dengan suatu peringkat persentil tertentu.



Gambar 5. 13 . Garis regesi linear

Dengan menggunakan persamaan pada Gambar 5. 13, maka dapat dimungkinkan untuk memprediksi kemungkinan suatu biaya total untuk terlampaui dengan menentukan suatu peringkat persentil tertentu. Pemilihan persentil didasarkan pada angka 0 dan 1. Angka 0 mewakili ketidakpercayaan dan angka 1 mewakili kepercayaan terhadap suatu probabilitas.

Dalam penelitian ini digunakan tingkat *confidence* sebesar 95% karena jika menggunakan angka 100% terlalu optimis untuk pengambilan keputusan sedangkan jika menggunakan angka 50% terlalu pesimis dalam mengambil keputusan.

Dengan memilih persentil ke 95 ($x = 0,95$) sebagai suatu level biaya total (kemungkinan biaya total tersebut terlampaui adalah 5%), maka dengan menggunakan persamaan $Y = (1061,5 X + 30.778) \times 1.000.000$ akan dihasilkan biaya total sebesar Rp 31.786.425.000,-

5.5.KESIMPULAN

Berdasarkan analisa yang telah dibuat dengan kedua metode pengerjaan yaitu analisa *crasing* dan analisa menggunakan program *PERTMaster* terdapat perbedaan hasil analisa baik itu berupa durasi waktu maupun biaya.

Tabel 5. 13 Selisih Hasil *PERTMaster* dan *crasing*

	Crashing	<i>PERTMaster</i>	Selisih
Durasi (Hari)	216	211	5
Biaya (Rp)	30.905.006.264,32	31.786.425.000,-	881.418.735,68 (2,8%)

Perbedaan ini disebabkan karena konsep dasar yang digunakan kedua metode tersebut juga berbeda, metode *crasing* tidak menggunakan analisa resiko sedangkan *PERTMaster* menggunakan analisa resiko sebagai bahan pertimbangan analisa.

Dalam penelitian ini penulis juga mewawancari dengan tiga orang pakar di PT. Hutama Karya untuk mengomentari hasil dari penelitian ini. Tiga orang pakar ini dipilih dengan pengalaman kerja lebih dari 5 tahun untuk detail dari pakar dapat dilihat dilampiran penelitian ini. Hasil dari wawancara ketiga pakar tersebut adalah sebagai berikut :

Validasi Pakar mengenai analisa *Crasing*

1. Hasil analisa *crasing* dari durasi dipercepat terlalu pendek sehingga sangat sulit untuk dilakukan dilapangan
2. Biaya yang dihasilkan analisa *crasing* terlalu mahal
3. Kondisi yang dianalisa merupakan kondisi yang sempurna, tanpa ada halangan sama sekali, sehingga belum bisa dijadikan acuan secara akurat.
4. Dalam penelitian ini hanya pekerjaan tiang pancang saja yang dianalisa, seharusnya analisa dilakukan di semua pekerjaan dermaga 115.
5. Data proyek yang digunakan dalam analisa ini masih sangat minim, yang dapat mengakibatkan akurasi dari hasil analisa ini masih dipertanyakan.

6. Kondisi optimum yang dihasilkan dengan *crasing* bukanlah harga mati yang sifatnya tidak fleksible

Validasi Pakar mengenai *PERTMaster*

1. Durasi pekerjaan yang memungkinkan untuk dipercepat berada pada tingkat probabilitas 85% sampai 95%
2. *PERTMaster* masih jarang digunakan dalam proyek-proyek di PT. Utama Karya dan hanya sedikit saja yang dapat menguasai program tersebut.
3. Dengan adanya hasil *PERTMaster* berupa probabilitas, memudahkan estimator memprediksi tingkat keberhasilan Hasil durasi dan biaya analisa *PERTMaster* Asda
4. Dalam penelitian ini hanya menggunakan sedikit fasilitas yang dari *PERTMaster* , sehingga masih membutuhkan pembelajara untuk menguasai program ini secara keseluruhan.
5. Untuk saat ini program *PERTMaster* belum bisa di aplikasikan di proyek-proyek milik PT. Utama Karya, karena masih terkendala dengan SDM yang belum mampu mengoperasikan program tersebut, namun tidak menutup kemungkinan dimasa yang akan datang, program ini dapt digunakan mengingat fasilitas yang tersedia di program ini sangat membantu estimator dalam melakukan analisa.

BAB VI

PEMBAHASAN

Dari data statistik simulasi *PERTMaster* diperoleh bahwa semakin besar durasi yang ingin dipercepat maka semakin kecil pula kemungkinannya untuk dilaksanakan pada kondisi sebenarnya. Berdasarkan Gambar 5. 10, hasil dari *crasing* berupa 216 hari berada pada tingkat kepercayaan 35%, hal ini disebabkan karena analisa *crasing* tidak mempertimbangkan resiko yang mungkin terjadi seperti cuaca buruk, peralatan rusak dan lain sebagainya, sehingga dalam pelaksanaan percepatan pekerjaan pemancangan sebesar 216 hari sangat sulit dilakukan.

Metode *crasing*⁴³ bersifat deterministik karena durasi proyek yang digunakan bersifat tetap tanpa mempertimbangkan yang resiko yang mungkin terjadi, akibatnya hasil analisa yang diberikan cenderung hanya bersifat teoritis saja karena kondisi optimum yang dihasilkan dari perhitungan tersebut kecil kemungkinannya untuk dilaksanakan walaupun tidak menutup kemungkinan bahwa hal tersebut bisa saja terjadi. Kelebihan dari metode ini adalah mudah untuk dilakukan analisa perhitungan dan juga literatur yang menjelaskan metode ini mudah ditemukan. Kekurangan metode *crasing* adalah analisa yang dihasilkan sulit untuk diterapkan pada kondisi sebenarnya. Jika durasi proyek lama maka analisa yang dilakukan juga akan lebih sulit karena analisa *crasing* harus dilakukan per hari.

Simulasi *PERTMaster* memberi hasil yang bersifat probabilistik, karena di dalam proses input simulasinya sudah dimasukkan faktor resiko, sehingga input data PERT memakai rentang durasi untuk tiap pekerjaan. Adanya rentang durasi ini memungkinkan estimator memprediksi terhadap durasi penyelesaian proyek yang diinginkan sesuai dengan tingkat kepercayaan estimator dalam mengambil suatu keputusan. Kelebihan dari analisa *PERTMaster* adalah cepat

⁴³ Sentoso B “Optimasi Biaya dan Penjadwalan Menggunakan Tahapan Deterministik Least Cost Scheduling Dan Tahapan Probabilistik PERT Pada Studi Kasus The Cilandak Residence”, Skripsi 2007

dalam melakukan analisa baik itu untuk proyek yang besar ataupun proyek yang kecil, durasi yang dihasilkan bersifat probabilitas sehingga memberikan banyak pilihan untuk mengambil keputusan sesuai dengan tingkat kepercayaan. Kekurangan dari analisa *PERTMaster* adalah membutuhkan waktu yang lama untuk mempelajari penggunaan *PERTMaster* karena literatur yang membahas *PERTMaster* sulit ditemukan.

