

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

Perumahan untuk saat ini menjadi kebutuhan pokok di kota-kota besar, banyaknya keluarga-keluarga baru ataupun pekerja-pekerja rantau yang membutuhkan tempat tinggal dengan ukuran dan harga yang bervariasi juga tempat yang strategis untuk menunjang kegiatan sehari-hari. Maka dari itu pengembangan dan pembangunan perumahan sangat menjanjikan untuk saat ini apalagi ditunjang dengan manajemen konstruksi yang baik dalam segi material maupun efektifitas waktu pembangunannya.

Pembangunan perumahan Permata Puri Amarta memiliki peranan penting untuk mengatasi kebutuhan tempat tinggal yang melonjak beberapa tahun ini khususnya di daerah Semarang Barat dan sekitarnya. Pembangunan perumahan Permata Puri dikejakan oleh PT Pembangunan Perumahan (PP) dengan waktu pekerjaan perkiraan dalam RAB 29 minggu (203 hari) dengan perkiraan dana untuk satu rumah dua lantai type 70 Rp 284.587.000 (*Dua Ratus Delapan Puluh Empat Juta Lima Ratus Delapan Puluh Tujuh Ribu*).

5.2 Analisis Data

Dalam membuat perencanaan percepatan pembangunan perumahan Permata Puri dianalisa berdasarkan data-data dari proyek tersebut. Dimana data-data tersebut berupa data sekunder yang diperoleh dari PT Pembangunan Perumahan (PP). Data sekunder yang didapatkan dari dokumen-dokumen proyek ialah sebagai berikut :

1. Rencana anggaran biaya proyek pembangunan perumahan permata puri
2. Schedule Proyek meliputi kegiatan, presentase kegiatan dan durasi dalam minggu

5.2.1 Deskripsi Pekerjaan

Pekerjaan dalam proyek pembangunan perumahan Permata Puri ini terdiri dari 7 kelompok pekerjaan induk yang memiliki sub-sub pekerjaan yang menjelaskan pekerjaan-pekerjaan apa saja yang dilakukan seperti pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pekerjaan pasangan dan beton, pekerjaan aluminium, kayu dan atap, pekerjaan utilitas dan sanitasi, pekerjaan kaca dan penggantung, pekerjaan cat.

5.2.3 Durasi Proyek

Durasi proyek adalah 29 minggu perkiraan awal 203 hari untuk menyelesaikan seluruh lingkup pekerjaan pada proyek perumahan permata puri mengacu pada data time schedule yang diberikan dari Proyek. Untuk penelitian ini perhitungan durasi pekerjaan dihitung kembali dengan mencari koefisien setiap pekerjaan baik dari SNI Permen no 11 tahun 2013 ataupun koefisien proyek lain yang sejenis ketika koefisien pekerjaan tidak ada dalam SNI untuk mengetahui durasi per pekerjaan agar dapat dianalisa ditabel percepatan.

Contoh perhitungan untuk mencari durasi suatu pekerjaan, data yang diperlukan ialah volume suatu pekerjaan bisa dilihat pada lampiran untuk volume tiap pekerjaan dan harga satuannya, setelah itu asumsi berapa pekerja yang digunakan, pada penelitian saya digunakan 7 orang pekerja yang dalamnya terdapat satu mandor. Contoh pada perhitungan pembersihan lahan

Volume pekerjaan : 120

Koefisien pekerjaan pembersihan menurut SNI Permen no 11 tahun 2013

Pekerja : 0,1

Mandor : 0,05

Maka unntuk mencari jumlah pekerja bisa dengan cara

Koefisien x volume :

$120 \times 0,1 = 12$ orang

$120 \times 0,05 = 6$ orang (untuk mandor selalu dihitung satu orang)

Hasil diatas 12 orang merupakan jumlah orang yang dapat menyelesaikan pekerjaan tersebut dalam 1 hari kerja (tergantung kondisi pekerjaan). Maka

dengan asumsi 7 orang pekerja kita bisa memperkirakan berapa hari yang dibutuhkan untuk pembersihan lahan tersebut, kita bisa ambil 3 hari maka pekerja yang dibutuhkan sekitar 3 pekerja dan 1 mandor. Begitu juga pekerjaan lainnya.

Tabel 5.1 Durasi Pekerjaan

no	Jenis Pekerjaan	Durasi (<i>day</i>)
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	
1	Pembersihan lapangan	<i>3 days</i>
2	Uitzet dan bouwplank	<i>1 day</i>
II	PEKERJAAN TANAH	
1	Galian pondasi batu kali	<i>2 days</i>
2	Galian tanah footplat	<i>2 days</i>
3	Urugan tanah pondasi & footplat	<i>1 day</i>
4	Urugan tanah bawah lantai (20 cm)	<i>1 day</i>
5	Urugan pasir bawah footplat (5 cm)	<i>1 day</i>
III	PEK. PASANGAN & BETON	
1	Pas. Pondasi batu kali	<i>4 days</i>
2	Pas. Rollag teras	<i>1 day</i>
3	Pas. Dinding	<i>4 days</i>
4	Plesteran dinding + acian + sponengan	<i>42 days</i>
5	Pek. Cor beton	
	- Footplate 80 x 80	<i>3 days</i>
	- Kolom pedestal	<i>1 day</i>
	- Sloof 15/25 ; Sloof 15/20	<i>3 days</i>
	- Kolom praktis 15/15 (10/15)	<i>2 days</i>
	- Kolom struktur	<i>2 days</i>
	- Ring balok 15/20 (10/25)	<i>3 days</i>
	- Balok struktur	<i>3 days</i>

Lanjutan Tabel 5.1 Durasi Pekerjaan

	- Balok latei	<i>1 day</i>
	- Plat lantai	<i>8 days</i>
	- Plat tangga	<i>2 days</i>
	- Plat/pet beton	<i>1 day</i>
	- Plat talang	<i>1 day</i>
6	Cor beton meja dapur	<i>1 day</i>
7	Pas. Granit tile 60x60 (ruang utama)	<i>4 days</i>
8	Pas. Granit tile 60x60 (tangga)	<i>3 days</i>
9	Pas. Keramik lantai 20x50 (teras)	<i>1 day</i>
10	Pas. Keramik lantai 30x30 KM	<i>3 days</i>
11	Pas. dinding keramik 30x60 KM	<i>8 days</i>
12	Pas. keramik meja dapur	<i>1 day</i>
13	Pas. Granit tile 60x120 (fasad)	<i>2 days</i>
14	Pas. keramik Carport	<i>1 day</i>
15	Plint lantai granit tile 10x60	<i>2 days</i>
16	Tali air aluminium 1cm	<i>2 days</i>
17	Rabat keramik	<i>1 day</i>
18	Rabat carport	<i>1 day</i>
19	Rabat berm	<i>1 day</i>
20	Batu sikat	<i>1 day</i>
21	Septiktank dan resapan	<i>1 day</i>
IV	PEKERJAAN ALUMINIUM, KAYU DAN ATAP	
1	Kusen pintu P1	<i>1 day</i>
2	Kusen pintu P2	<i>1 day</i>
3	Kusen pintu P3	<i>1 day</i>
4	Kusen + daun jendela J1	<i>1 day</i>
5	Kusen + daun jendela J2	<i>1 day</i>

6	Kusen + daun jendela J3	<i>1 day</i>
7	Kusen + daun jendela J4	<i>1 day</i>
8	Kusen + daun jendela J5	<i>1 day</i>
9	Kusen pintu, kusen + daun jendela PJ1	<i>1 day</i>
10	Kusen pintu, kusen + daun jendela PJ2	<i>1 day</i>
11	Daun pintu utama PJ1	<i>1 day</i>
12	Daun pintu utama PJ2	<i>1 day</i>
13	Daun pintu P1	<i>1 day</i>
14	Daun pintu P2	<i>1 day</i>
15	Daun pintu P3 (KM)	<i>1 day</i>
16	Pas Rangka atap kuda2 baja ringan C.65	<i>3 days</i>
17	Pas. Listpank	<i>1 day</i>
18	Pas. Genteng beton	<i>2 days</i>
19	Pas. Kerpus beton	<i>1 day</i>
20	Plafond gypsum	<i>3 days</i>
21	Plafond calciboard	<i>1 day</i>
22	Railing tangga	<i>1 day</i>
23	Railing open deck	<i>1 day</i>
24	Pintu besi	<i>1 day</i>
V	PEK. UTILITAS & SANITASI	
1	Sal. pemb. air kotor & dapur	<i>1 day</i>
2	Saluran pembuangan kotoran	<i>1 day</i>
3	Saluran air hujan	<i>1 day</i>
4	Bak kontrol	<i>1 day</i>
5	Saluran air bersih	<i>2 days</i>
6	Titik instalasi saklar	<i>1 day</i>
7	Titik instalasi lampu	<i>2 days</i>
8	Titik stop kontak 100 watt	<i>1 day</i>

Lanjutan Tabel 5.1 Durasi Pekerjaan

9	NCB + bok	<i>1 day</i>
10	Titik stop kontak AC	<i>1 day</i>
11	Titik instalasi telepon	<i>1 day</i>
12	Titik instalasi antena TV	<i>1 day</i>
13	Kran Shower	<i>1 day</i>
14	Shower	<i>1 day</i>
15	Wastafel	<i>1 day</i>
16	Closet Duduk	<i>2 days</i>
17	Kitchenzink	<i>1 day</i>
18	Kran kitchenzink	<i>1 day</i>
19	Kran air jet shower (include shower)	<i>1 day</i>
20	Kran air taman & carport	<i>1 day</i>
21	Floor drain	<i>1 day</i>
22	Tandon air atas 650 ltr	<i>1 day</i>
23	Tandon air bawah	<i>1 day</i>
VI	PEK. KACA & PENGANTUNG	
1	Slot + handle pintu PJ1	<i>1 day</i>
2	Slot + handle pintu PJ2	<i>1 day</i>
3	Slot + handle pintu P1	<i>1 day</i>
4	Slot + handle pintu P2	<i>1 day</i>
5	Slot + handle pintu P3 KM/WC	<i>1 day</i>
6	Engsel pintu	<i>1 day</i>
VII	PEKERJAAN CAT	
1	Cat genteng	<i>3 days</i>
2	Cat plafond	<i>5 days</i>
3	Cat tembok	<i>25 days</i>
4	Cat listplank	<i>1 day</i>

Lanjutan Tabel 5.1 Durasi Pekerjaan

5	Cat daun pintu	1 day
6	Waterproofing dak dan KM	2 days

5.2.4 Hubungan Antar Pekerjaan

Pada penjadwalan proyek perumahan permata puri hubungan antar pekerjaan dapat dilihat pada diagram batang (bar chart) pada program penjadwalan microsoft project untuk mengetahui hubungan antar pekerjaan dan mencari jalur kritisnya. Dalam mengembangkan jadwal ketergantungan antar pekerjaan dilakukan dengan hubungan Finish to start, start to start, start to finish, start to start untuk mengetahui informasi pekerjaan (durasi,resource, hubungan antar pekerjaan). Hubungan pekerjaan tiap pekerjaan ada pada tabel di bawah ini

Tabel 5.2 Hubungan Antar Pekerjaan ms. project

	Jenis Pekerjaan	<i>predecessors</i>
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	
2	Pembersihan lapangan	
3	Uitzet dan bouwplank	2 (fs)
4	PEKERJAAN TANAH	
5	Galian pondasi batu kali	3 (fs)
6	Galian tanah footplat	5SS
7	Urugan tanah pondasi & footplat	11;12;16 (fs)
8	Urugan tanah bawah lantai (20 cm)	18 (fs)
9	Urugan pasir bawah footplat (5 cm)	18 (fs)
10	PEK. PASANGAN & BETON	
11	Pas. Pondasi batu kali	6;5;16 (fs)
12	Pas. Rollag teras	11SS

Lanjutan Tabel 5.2 Hubungan Antar Pekerjaan *ms. project*

13	Pas. Dinding	25 (fs)
14	Plesteran dinding + acian + sponengan	13;51;52;53;54;55;56;57; 58;59;50;45;46;47;48;49 (fs)
15	Pek. Cor beton	
16	- Footplate 80 x 80	6 (fs)
17	- Kolom pedestal	8;9 (fs)
18	- Sloof 15/25 ; Sloof 15/20	7 (fs)
19	- Kolom praktis 15/15 (10/15)	17 (fs)
20	- Kolom struktur	19 (fs)
21	- Ring balok 15/20 (10/25)g	20 (fs)
22	- Balok struktur	21 (fs)
23	- Balok latei	22SS
24	- Plat lantai	22;23 (fs)
25	- Plat tangga	24 (fs)
26	- Plat/pet beton	24 (fs)
27	- Plat talang	25;26;28 (fs)
28	Cor beton meja dapur	24 (fs)
29	Pas. Granit tile 60x60 (ruang utama)	64;65 (fs)
30	Pas. Granit tile 60x60 (tangga)	29 (fs)
31	Pas. Keramik lantai 20x50 (teras)	37 (fs)
32	Pas. Keramik lantai 30x30 KM	30 (fs)
33	Pas. dinding keramik 30x60 KM	14 (fs)
34	Pas. keramik meja dapur	32 (fs)
35	Pas. Granit tile 60x120 (fasad)	33 (fs)
36	Pas. keramik Carport	37 (fs)
37	Plint lantai granit tile 10x60	38 (fs)
38	Tali air aluminium 1cm	34 (fs)
39	Rabat keramik	36SS
40	Rabat carport	36SS

Lanjutan Tabel 5.2 Hubungan Antar Pekerjaan *ms. project*

41	Rabat berm	36;39;40;31 (fs)
42	Batu sikat	41SS
43	Septiktank dan resapan	41;42 (fs)
44	PEKERJAAN ALUMINIUM, KAYU DAN ATAP	
45	Kusen pintu P1	13SS+2 days
46	Kusen pintu P2	13SS+2 days
47	Kusen pintu P3	13SS+2 days
48	Kusen + daun jendela J3	13SS+2 days
49	Kusen + daun jendela J4	13SS+2 days
50	Kusen + daun jendela J3	13SS+2 days
51	Kusen + daun jendela J4	13SS+2 days
52	Kusen + daun jendela J5	13SS+2 days
53	Kusen pintu, kusen + daun jendela PJ1	13SS+2 days
54	Kusen pintu, kusen + daun jendela PJ2	13SS+2 days
55	Daun pintu utama PJ1	13SS+2 days
56	Daun pintu utama PJ2	13SS+2 days
57	Daun pintu P1	13SS+2 days
58	Daun pintu P2	13SS+2 days
59	Daun pintu P3 (KM)	13SS+2 days
60	Pas Rangka atap kuda2 baja ringan C.65	27 (fs)
61	Pas. Listpank	60 (fs)
62	Pas. Genteng beton	61 (fs)
63	Pas. Kerpuk beton	62SS
64	Plafond gypsum	62;63 (fs)
65	Plafond calciboard	64SS
66	Railing tangga	103 (fs)
67	Railing open deck	66SS

Lanjutan Tabel 5.2 Hubungan Antar Pekerjaan *ms. project*

68	Pintu besi	66;67 (fs)
69	PEK. UTILITAS & SANITASI	
70	Sal. pemb. air kotor & dapur	43;35 (fs)
71	Saluran pembuangan kotoran	70SS
72	Saluran air hujan	70SS
73	Bak kontrol	70;71;72 (fs)
74	Saluran air bersih	73 (fs)
75	Titik instalasi saklar	65 (fs)
76	Titik instalasi lampu	75 (fs)
77	Titik stop kontak 100 watt	76 (fs)
78	NCB + bok	77 (fs)
79	Titik stop kontak AC	78SS
80	Titik instalasi telepon	78;79 (fs)
81	Titik instalasi antena TV	80 (fs)
82	Kran Shower	74 (fs)
83	Shower	82SS
84	Wastafel	82;83;86;87 (fs)
85	Closet Duduk	82;83;86;87 (fs)
86	Kitchenzink	82SS
87	Kran kitchenzink	82SS
88	Kran air jet shower (include shower)	84;85 (fs)
89	Kran air taman & carport	88SS
90	Floor drain	88SS
91	Tandon air atas 650 ltr	88;89;90 (fs)
92	Tandon air bawah	88;89;90 (fs)
93	PEK. KACA & PENGANTUNG	
94	Slot + handle pintu PJ1	81 (fs)

Lanjutan Tabel 5.2 Hubungan Antar Pekerjaan *ms. project*

95	Slot + handle pintu PJ2	94SS
96	Slot + handle pintu P1	94SS
97	Slot + handle pintu P2	94SS
98	Slot + handle pintu P3 KM/WC	94SS
99	Engsel pintu	94SS
100	PEKERJAAN CAT	
101	Cat genteng	106 (fs)
102	Cat plafond	105;104 (fs)
103	Cat tembok	102 (fs)
104	Cat listplank	101 (fs)
105	Cat daun pintu	94;95;96;97;98;99 (fs)
106	Waterproofing dak dan KM	91;92(fs)

5.2.4 Jalur Kritis Pekerjaan

Dari hasil pengerjaan dalam microsoft project mengenai hubungan antar pekerjaan maka di dapat lintasan kritis, lintasan kritis sendiri adalah lintasan yang paling menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, dan dari hasil tersebut pada lintasan-lintasan kritis kita bisa memilih pekerjaan mana yang dapat dilakukan percepatan dengan mempertimbangkan pengaruh yang paling signifikan terhadap durasi selesainya proyek. Dalam perhitungan durasi proyek yang dipakai sebagai berikut ini :

1. Jam kerja yang dipakai 8 jam/hari
2. Dalam satu minggu dipakai 7 hari kerja
3. Durasi yang dipakai hasil perhitungan ulang schedule dalam satuan hari bukan dalam satuan minggu seperti pada time schedule

Dari hasil pekerjaan microsoft project di dapat jalur kritis pada pengerjaan pembangunan perumahan dimana pada jalur kritis tersebut dipilih pekerjaan-

pekerjaan yang diperkirakan memungkinkan untuk dipercepat, didapat pekerjaan dibawah ini.

Tabel 5.3 Pekerjaan Pilihan Pada Jalur Kritis

No	Pekerjaan	Hari
1	Pasangan Batu Kali	4
2	Footplat	3
3	Sloof	3
4	Ring Balok	3
5	Balok Struktur	3
6	Plat Lantai	8
7	Pasangan Dinding	4
8	Plesteran + Acian	42
9	Pasangan Dinding Keramik	8
10	Cat Genteng	3
11	Cat Plafond	5
12	Cat Tembok	25

5.3 PERHITUNGAN PRODUKTIVITAS HARIAN NORMAL

Produktivitas dapat ditentukan dari berapa jumlah luasan dibagi durasi pekerjaan

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Volume}}{\text{Durasi}}$$

Volume pekerjaan sendiri didapatkan dari data Rencana Anggaran Biaya Proyek (RAB) pada lampiran, contoh perhitungan produktifitas pada pekerjaan pemasangan pondasi batu kali :

Volume : 7,73 m³

Durasi : 4 hari

Masa Produktivitas : $\frac{7,73}{4} = 1,9325$ m³/hari

5.4 MENENTUKAN NORMAL COST

Terdapat 2 biaya proyek pada pengerjaan tugas akhir ini yaitu, normal cost dan crash cost. Normal cost sendiri merupakan biaya total normal dalam suatu pekerjaan, normal cost sendiri didapatkan dari satuan upah kemudian menjumlahkan harga satuan upah keseluruhan pekerjaan. Contoh menentukan normal cost perhitungan pekerjaan pemasangan pondasi batu kali yang dikerjakan selama 4 hari.

Koefisien tenaga kerja pekerjaan pemasangan batu kali

Pekerja	= 1,5
Tukang batu	= 0,75
Kepala Tukang	= 0,075
Mandor	= 0,075

Kapasitas kerja perhari : $\frac{1}{koefisien}$

a. Pekerja	= $\frac{1}{1,5}$	= 0,667
b. Tukang	= $\frac{1}{0,75}$	= 1,333
c. Kepala tukang	= $\frac{1}{0,075}$	= 13,333
d. Mandor	= $\frac{1}{0,075}$	= 13,333

Untuk menentukan jumlah pekerja yang digunakan dalam 4 hari tersebut

$\frac{volume}{hari \times kap \text{ kerja perhari}}$ dan hasilnya dibulatkan ke atas.

a. Pekerja	= $\frac{7,73}{4 \times 0,667}$	= 2,899
b. Tukang	= $\frac{7,73}{4 \times 1,333}$	= 2
c. Kepala tukang	= $\frac{7,73}{4 \times 13,333}$	= 1
d. Mandor	= $\frac{7,73}{4 \times 13,333}$	= 1

Maka dalam satu hari dibutuhkan 3 orang pekerja, 2 orang tukang, 1 orang kepala tukang dan 1 orang mandor. Setelah di dapat pekerjaanya maka kita apat menghitung berapa *cost* yang dikeluarkan dalam satu hari, yaaitu dengan cara jumlah pekerja dikalikan upahnya.

a. Pekerja	= 3 (pekerja) x Rp 70.000	= Rp 210.000
b. Tukang	= 2 (tukang) x Rp 80.000	= Rp 160.000
c. Kepala Tukang	= 1 (kep tukang) x 90.000	= Rp 90.000
d. Mandor	= 1 (mandor) x Rp 100.000	= Rp 100.000
Σ normal cost dalam satu hari		= Rp 560.000
Σ normal cost pekerjaan pasangan batu kali (4hari)		= Rp 560.000 x 4
		= Rp 2.240.000

5.5 Perhitungan Percepatan Lembur

Untuk menghitung crash cost dan crash duration maka diperlukan alternatif percepatan dan yang digunakan untuk penelitian saya alternatif penambahan jam kerja (lembur).

5.5.1 PENAMBAHAN JAM KERJA (lembur)

Asumsi yang digunakan untuk alternatif penambahan jam kerja (lembur) adalah sebagai berikut :

- Dalam 1 hari, aktivitas normal 8 jam dan 1 jam untuk istirahat (08.00 – 17.00 WIB), sedangkan kerja lembur dilakukan setelah waktu jam kerja normal diambil 2 jam lembur (18.00 – 20.00) , 3 jam lembur (18.00 – 21.00) , 4 jam lembur (18.00 – 22.00)
- Upah kerja lembur adalah 1,5x upah normal untuk jam pertama dan 2x upah normal untk jam selanjutnya, seuai KEPMEN no 102 tahun 2004
- Jumlah regu/pekerja yang digunakan tetap sama seperti jumlah pekerja saat kerja normal.
- Produktivitas untuk kerja lembur diperhitungkan berkurang 10% tiap satu jam lembur. Penurunan ini disebabkan oleh kelelahan dan keterbatasan

pandangan pekerja di malam hari. Presentase penurunan produktivitas di dalam pekerjaan lembur

Tabel 5.4 Presentase penurunan produktivitas

no	Penambahan Jam Lembur	Produktivitas	Presentase
1	Ke – 0	1	0
2	Ke – 1	0,9	6,25
3	Ke – 2	0,8	12,52
4	Ke – 3	0,7	18,78
5	Ke – 4	0,6	25,04

5.5.2 Perhitungan Alternatif Jam Kerja (lembur)

Contoh perhitungan produktivitas untuk lembur/penambahan jam kerja. Misal pekerjaan plat lantai normal pekerjaan 8 hari di asumsikan pekerjaan dipercepat dengan pilihan jam lembur 2 jam, 3 jam, dan 4 jam.

Contoh percepatan lembur menggunakan 2 jam

1. Volume = 3,84
2. Normal duration = 8 hari
3. Produktivitas harian = $\frac{3,84}{8}$
= 0,48
4. Produktivitas per jam = $\frac{0,48}{8}$
= 0,06
5. Produktivitas setelah penambahan jam
= $0,06 \times 8 \text{ jam} + (0,06 \times 2 \times 0,8)$
= 0,576
6. Durasi setelah crash = $\frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}}$
= $\frac{3,84}{0,576}$
= 6,67 hari

Contoh percepatan lembur menggunakan 3 jam

1. Volume = 3,84
2. Normal duration = 8 hari
3. Produktivitas harian = $\frac{3,84}{8}$
= 0,48
4. Produktivitas per jam = $\frac{0,48}{8}$
= 0,06
5. Produktivitas setelah penambahan jam
= $0,06 \times 8 \text{ jam} + (0,06 \times 3 \times 0,7)$
= 0,606
6. Durasi setelah crash = $\frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}}$
= $\frac{3,84}{0,606}$
= 6,337 hari

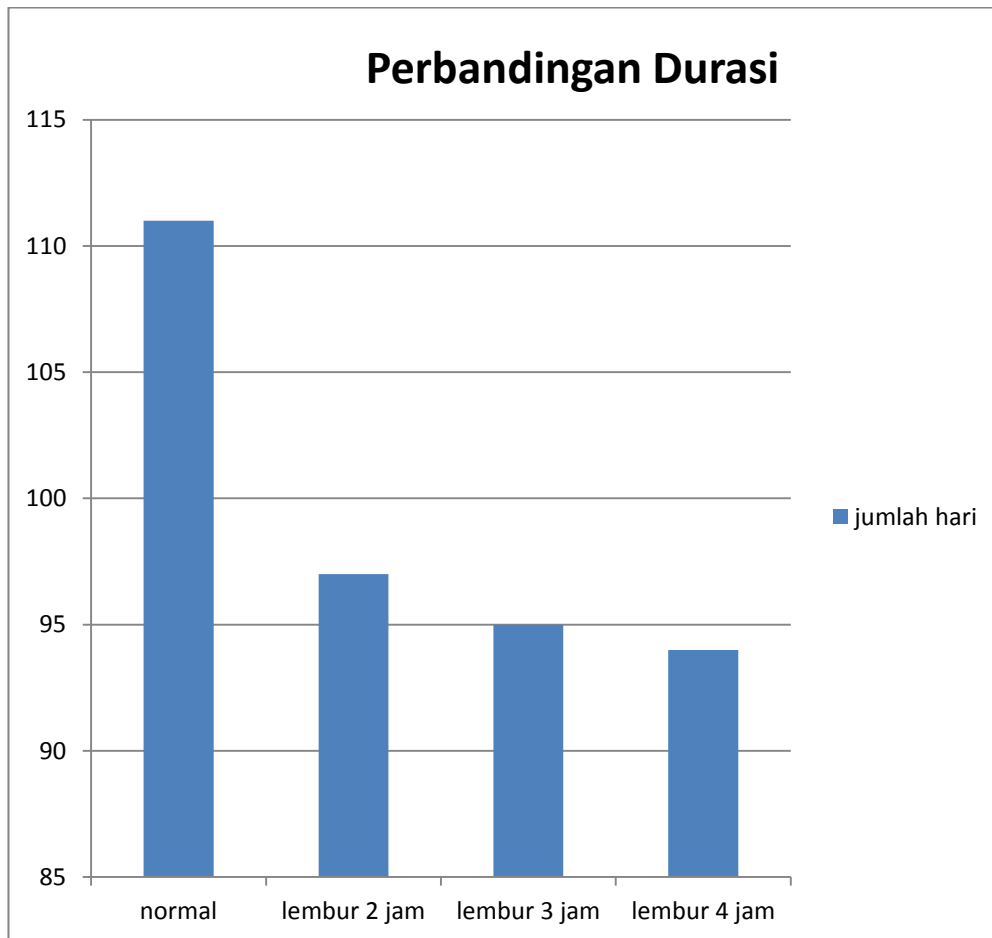
Contoh percepatan lembur menggunakan 4 jam

1. Volume = 3,84
2. Normal duration = 8 hari
3. Produktivitas harian = $\frac{3,84}{8}$
= 0,48
4. Produktivitas per jam = $\frac{0,48}{8}$
= 0,06
5. Produktivitas setelah penambahan jam
= $0,06 \times 8 \text{ jam} + (0,06 \times 4 \times 0,6)$
= 0,624
6. Durasi setelah crash = $\frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}}$
= $\frac{3,84}{0,624}$
= 6,15 hari

Hasil rekapitulasi dengan penambahan jam lembur 2 jam, 3 jam, 4 jam dapat dilihat pada tabel bawah.

Tabel 5.5 Rekapitulasi Durasi Penambahan Jam

No	Jenis Pekerjaan	Durasi Normal	Lembur		
			2 jam	3 jam	4 jam
1	Pasangan Batu Kali	4	4	4	4
2	Footplat	3	3	3	3
3	Sloof	3	3	3	3
4	Ring Balok	3	3	3	3
5	Balok Struktur	3	3	3	3
6	Plat Lantai	8	7	7	7
7	Pasangan Dinding	4	4	4	4
8	Plesteran + Acian	42	35	34	33
9	Pasangan Dinding Keramik	8	7	7	7
10	Cat Genteng	3	3	3	3
11	Cat Plafond	5	4	4	4
12	Cat Tembok	25	21	20	20
	Total Hari	111	97	95	94



Gambar 5.1 Grafik Durasi Lembur Tiap Jam

5.5.3 Perhitungan Crash Cost pada penambahan jam kerja (lembur)

Untuk percepatan pekerjaan dengan penambahan 1 jam pertama maka 1,5 upah normal perjamnya dan 2 x pada upah perjam selanjutnya, contoh pada pekerjaan plat lantai

1. Durasi crash = 7 hari
2. Biaya crash dngan lembur (2jam)
 - = 3 pekerja = $(Rp\ 70.000 \times 3 \times 7) + (3 \times Rp\ 13.125 \times 7) + (3 \times 17500 \times 7)$
 - = Rp 2.113.125,000
 - = 1 tukang = $(Rp\ 80.000 \times 1 \times 7) + (1 \times Rp\ 15.000 \times 7) + (1 \times Rp\ 20.000 \times 7)$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 805.000,000 \\
 = 1 \text{ kepala tukang} &= (\text{Rp } 90.000 \times 1 \times 7) + (1 \times \text{Rp } 16.875 \times 7) \\
 &\quad + (1 \times \text{Rp } 22.500 \times 7) \\
 &= \text{Rp } 905.625,000 \\
 = 1 \text{ mandor} &= (\text{Rp } 100.000 \times 1 \times 7) + (1 \times \text{Rp } 18.750 \times 7) \\
 &\quad + (1 \times \text{Rp } 25.000 \times 7) \\
 &= \text{Rp } 1.006.250,000
 \end{aligned}$$

1. Durasi crash = 7 hari

2. Biaya crash dngan lembur (3jam)

$$\begin{aligned}
 = 3 \text{ pekerja} &= (\text{Rp } 70.000 \times 3 \times 7) + (3 \times \text{Rp } 13.125 \times 7) \\
 &\quad + (2 \times 3 \times 17500 \times 7) \\
 &= \text{Rp } 2.113.125,000 \\
 = 1 \text{ tukang} &= (\text{Rp } 80.000 \times 1 \times 7) + (1 \times \text{Rp } 15.000 \times 7) \\
 &\quad + (2 \times 1 \times \text{Rp } 20.000 \times 7) \\
 &= \text{Rp } 805.000,000 \\
 = 1 \text{ kepala tukang} &= (\text{Rp } 90.000 \times 1 \times 7) + (1 \times \text{Rp } 16.875 \times 7) \\
 &\quad + (2 \times 1 \times \text{Rp } 22.500 \times 7) \\
 &= \text{Rp } 905.625,000 \\
 = 1 \text{ mandor} &= (\text{Rp } 100.000 \times 1 \times 7) + (1 \times \text{Rp } 18.750 \times 7) \\
 &\quad + (2 \times 1 \times \text{Rp } 25.000 \times 7) \\
 &= \text{Rp } 1.181.250,000
 \end{aligned}$$

1. Durasi crash = 7 hari

2. Biaya crash dngan lembur (4jam)

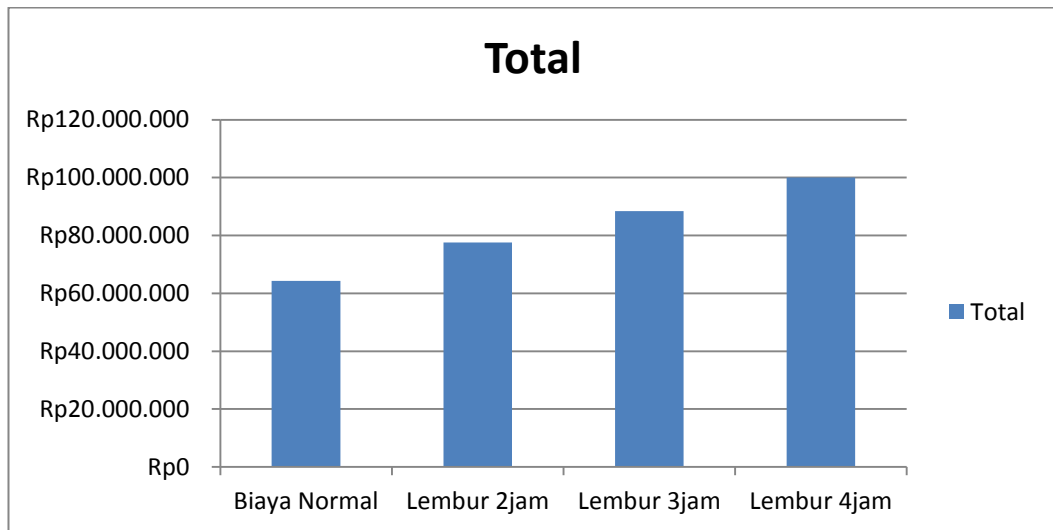
$$\begin{aligned}
 = 3 \text{ pekerja} &= (\text{Rp } 70.000 \times 3 \times 6) + (3 \times \text{Rp } 13.125 \times 6) \\
 &\quad + (3 \times 3 \times 17500 \times 6) \\
 &= \text{Rp } 2.848.125.000 \\
 = 1 \text{ tukang} &= (\text{Rp } 80.000 \times 1 \times 6) + (1 \times \text{Rp } 15.000 \times 6) \\
 &\quad + (3 \times 1 \times \text{Rp } 20.000 \times 6) \\
 &= \text{Rp } 1.085.000,000
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1 \text{ kepala tukang} &&= (\text{Rp } 90.000 \times 1 \times 6) + (1 \times \text{Rp } 16.875 \times 6) \\
 &&&+ (3 \times 1 \times \text{Rp } 22.500 \times 6) \\
 &&&= \text{Rp } 1.220.625,000 \\
 &= 1 \text{ mandor} &&= (\text{Rp } 100.000 \times 1 \times 6) + (1 \times \text{Rp } 18.750 \times 6) \\
 &&&+ (3 \times 1 \times \text{Rp } 25.000 \times 6) \\
 &&&= \text{Rp } 1.356.250,000
 \end{aligned}$$

Dari tabel rekapitulasi penambahan jam kerja lembur 2, 3, dan 4 jam pekerjaan yang dapat dipercepat hanya 7 pekerjaan, dan untuk rekapitulasi perhitungan biaya crashing tiap pekerjaan terdapat pada tabel berikut ini.

Tabel 5.6 Rekapitulasi Harga Penambahan Jam Kerja

Pekerjaan	Biaya Normal	Lembur 2jam	Lembur 3jam	Lembur 4jam
Plat Lantai	Rp 3.840.000	Rp 4.830.000	Rp 5.670.000	Rp 6.510.000
Plesteran + Acian	Rp 32.760.000	Rp 39.243.750	Rp 44.752.500	Rp 49.871.250
Pasangan Dinding Keramik	Rp 5.040.000	Rp 6.339.375	Rp 7.441.875	Rp 8.544.375
Cat Plafond	Rp 3.150.000	Rp 3.622.500	Rp 4.252.500	Rp 4.882.500
Cat Tembok	Rp 19.500.000	Rp 23.546.250	Rp 26.325.000	Rp 30.225.000
Total	Rp 64.290.000	Rp 77.581.875	Rp 88.441.875	Rp 100.033.125



Gambar 5.2 Grafik Perbedaan Biaya Lembur Tiap Jam

Perhitungan tingkat biaya tiap penambahan jam lembur terhadap biaya normal

1. Penambahan 2 jam kerja = $\frac{77.581.875 - 64.290.000}{64.290.000} \times 100\% = 20,6 \%$
2. Penambahan 3 jam kerja = $\frac{88.441.875 - 64.290.000}{64.290.000} \times 100\% = 37,56 \%$
3. Penambahan 4 jam kerja = $\frac{100.033.125 - 64.290.000}{64.290.000} \times 100\% = 55,6 \%$

Dari hasil perhitungan di atas penambahan biaya jam kerja lembur selama 2 jam lebih besar 20,6 % dari biaya normal, penambahan biaya jam kerja lembur selama 3 jam lebih besar 37,56 % dari biaya normal dan penambahan biaya jam kerja lembur selama 4 jam lebih besar 55,6 % dari biaya normal

5.7 PERHITUNGAN COST SLOPE

Dengan adanya percepatan durasi pelaksanaan pada aktivitas tertentu, maka akan terjadi pertambahan biaya akibat percepatan durasi tersebut. Pertambahan biaya percepatan tersebut tergantung besarnya durasi percepatan yang direncanakan serta total biaya setelah percepatan (*crash cost*). Semakin besar *crash cost*-nya, maka akan semakin besar nilai *cost slope*-nya. Contoh perhitungan pada Aktivitas Plat lantai dengan lembur 4 jam.

$$\text{Cost Slope} = \frac{\text{Crash Cost} - \text{Normal Cost}}{\text{Normal Duration} - \text{Crash Duration}}$$

$$\text{Cost Slope} = \frac{\text{Rp } 6.510.000 - \text{Rp } 3.840.000}{8 - 7} = \text{Rp } 3.189.000$$

Untuk rekapitulasi perhitungan cost slope tiap pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 5.7 berikut ini.

Tabel 5.7 Rekapitulasi *cost slope*

Pekerjaan	Lembur 2 jam	Lembur 3 jam	Lembur 4 jam
Plat Lantai	Rp990.000	Rp1.830.000	Rp2.670.000
Plesteran + Acian	Rp926.250	Rp1.499.063	Rp1.901.250
Pasangan Dinding Keramik	Rp1.299.375	Rp2.401.875	Rp3.504.375
Cat Plafond	Rp472.500	Rp1.102.500	Rp1.732.500
Cat Tembok	Rp1.011.563	Rp1.365.000	Rp2.145.000
Total	Rp949.420	Rp1.509.492	Rp2.102.537