

# EVALUASI PENGENDALIAN WAKTU DAN PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR MENGGUNAKAN METODE JARINGAN KERJA *CRITICAL PATH METHOD (CPM)*

(STUDI KASUS : GEDUNG PARKIR BALAI KOTA SEMARANG)

## TIME CONTROL EVALUATION AND MANPOWER PRODUCTIVITY IMPLEMENTING PARKING BUILDING PROJECTS USING CRITICAL PATH METHOD (CPM) NETWORK METHOD

(CASE STUDY: SEMARANG CITY HALL PARKING BUILDING)

Muhammad Nur Sahid<sup>1)</sup>, Gotot Slamet Mulyono<sup>2)</sup>, Azis Singgih Jati Nuryanto<sup>3)</sup>, and Jaji Abdurrosyid<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Civil Engineering, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Surakarta Post Code 57102,

e-mail: [Mns260@ums.ac.id](mailto:Mns260@ums.ac.id)

<sup>2)</sup>Department of Civil Engineering, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Surakarta Post Code 57102,

e-mail: [gms101@ums.ac.id](mailto:gms101@ums.ac.id)

<sup>3)</sup>Department of Civil Engineering, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Surakarta Post Code 57102,

e-mail: [azissinggih14@gmail.com](mailto:azissinggih14@gmail.com)

<sup>4)</sup>Department of Civil Engineering, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Surakarta Post Code 57102,

e-mail: [Jaji.Abdurrosyid@ums.ac.id](mailto:Jaji.Abdurrosyid@ums.ac.id)

### ABSTRAK

Seiring dengan peningkatan pertumbuhan penduduk dan perkembangan dalam dunia konstruksi membawa sebuah dampak dalam sistem perekonomian dan di berbagai sektor. Kemajuan teknologi membuat proyek berkembang dan beraneka ragam sesuai dengan kemajuan jaman. Hal ini memerlukan teknik perencanaan yang sistematis, efisien dan efektif dalam pengelolaan pelaksanaan pembangunan bidang manajemen proyek agar tercapai hasil yang optimum. Tujuan Penelitian ini untuk melakukan evaluasi pelaksanaan pembangunan proyek gedung parkir balai kota Semarang sudah sesuai rencana atau belum, ditinjau dari waktu serta penjadwalan ulang kegiatan dengan menggunakan metode CPM (Critical Path Methode). Pengendalian waktu kerja digunakan dengan pedoman sisa waktu yang ada dengan cara mempercepat (crashing) untuk mencari waktu paling optimum pada pekerjaan tersebut. Waktu kritis pada lintasan yang ada gambar CPM.. Waktu kritis dan lintasan yang dipilih pada gambar CPM adalah kegiatan kritis pekerjaan pondasi, pekerjaan bata & plesteran, pekerjaan plafon, pekerjaan pasang lantai, pekerjaan kusen, pekerjaan sanitasi, pekerjaan mekanikal elektrikal pekerjaan cat.. Selanjutnya dilakukan beberapa percobaan percepatan sampai didapat waktu optimum menjadi 45 hari dan efisiensi biaya sebesar Rp. 5.647.916, dari total nilai kontrak sebesar Rp 8.240.175.437.

**Kata kunci:** CPM, Evaluasi Waktu, penjadwalan ulang

### ABSTRACT

Along with increasing in population growth and developments in the world of construction brings an impact in the economic system and in various sectors. Technological advancements make projects develop and vary according to the times. With this, a systematic, efficient and effective planning technique is needed in the management of development in the field of project management in order to achieve optimum results. The purpose of this study is to evaluate the implementation of the construction of the Semarang town hall parking building project according to plan or not, in terms of time and rescheduling activities using the CPM (Critical Path Method) method. To control the remaining work time by the acceleration (crashing) method to find the most optimum time and minimize the risk of work delays. From the CPM Track selected is the CPM path with trajectories through critical activities, namely foundation work, brick & plastering work, ceiling work, flooring work, jamb work, sanitation work, mechanical & electrical work and paint work. Furthermore, several Trial and Error experiments were carried out and the acceleration of Trial and Error 2 trials was found to be an optimum time of 45 days and a cost efficiency of Rp. 5,647,916.67 of the total contract value of Rp 8,240,175,437.54 obtained from the difference in normal costs with Shift + overtime.

**Key words:** CPM, Time Evaluation, Rescheduling

### PENDAHULUAN

Seiring dengan peningkatan pertumbuhan penduduk dan perkembangan dalam dunia konstruksi membawa sebuah dampak dalam sistem perekonomian dan di berbagai sektor. Kondisi demikian memerlukan teknik

perencanaan dan pelaksanaan yang sistematis, efisien dan efektif dalam pengelolaan pembangunan terutama di bidang manajemen proyek, sehingga di harapkan agar pelaksanaan proyek tercapai hasil yang optimum.

Penjadwalan sendiri harus disusun secara sistematis dengan penggunaan sumber daya manusia secara efektif

dan efisien agar tujuan proyek bisa tercapai secara optimal. Pemecahan masalah penjadwalan yang baik dari suatu proyek merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam pelaksanaan proyek untuk selesai tepat pada waktunya yang merupakan tujuan pokok, bagi kontraktor maupun pemiliknya.

Pada penelitian ini peneliti menganalisa pengaruh produktivitas tenaga kerja terhadap biaya dan waktu dengan menggunakan metode jaringan kerja (CPM). Sehingga pelaksanaan proyek sudah sesuai atau belum dengan jadwal pelaksanaan pekerjaan dan biaya yang direncanakan sebelumnya. Ternyata ada beberapa permasalahan yaitu waktu yang mengalami keterlambatan yang menyebabkan proyek harus menambah biaya (*overhead*) untuk mencapai jadwal yang direncanakan sebelumnya. Dari latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka penelitian ini mengambil rumusan masalah yaitu bagaimana mencari waktu yang paling efisien menggunakan metode CPM, bagaimana cara menganalisis produktivitas tenaga kerja, dan (penjadwalan ulang) pada Pembangunan Gedung Parkir Balai Kota Semarang

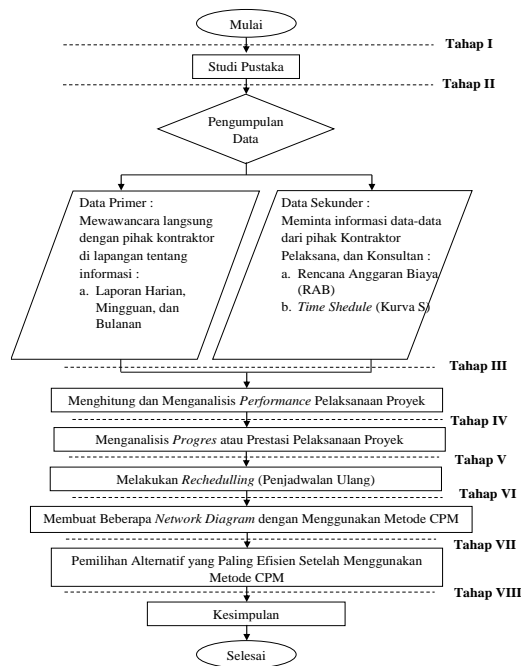
Suatu penelitian tentunya selalu diberikan batasan-batasan agar tidak terjadi perluasan di dalam pembahasan. Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini berikut:

Suatu penelitian tentunya selalu diberikan batasan-batasan agar tidak terjadi perluasan di dalam pembahasan. Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Studi kasus dilakukan pada pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Parkir Balai Kota Semarang.
- Data proyek yang dianalisa adalah Proyek Pembangunan Gedung Parkir Balai Kota Semarang pada tahun 2017.
- Analisa waktu menggunakan Kurva S.
- Data Tenaga Kerja
- Data Cuaca
- Laporan Mingguan.

## METODE

Penelitian ini mengambil data dari CV NIRMANA Tahapan penelitian merupakan langkah-langkah yang disusun secara sistematis dan logis berdasarkan dasar teori yang sudah ada untuk mencapai tujuan suatu objek permasalahan. Tahapan penelitian dapat dilihat pada skema urutan di bawah ini:

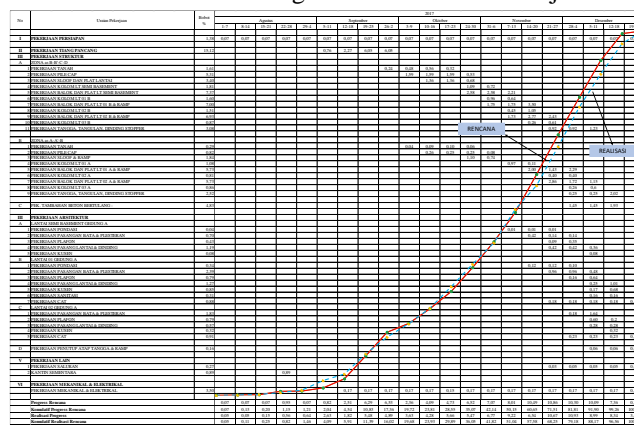


Gambar 1. Tahapan Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### RENCANA DAN REALISASI PELAKSANAAN

Untuk mengetahui perkembangan kegiatan, progress rencana pelaksanaan pekerjaan disandingkan dengan realisasi pelaksanaan pekerjaan. Berdasarkan perbandingan ini akan didapat deviasi yang menunjukkan prestasi suatu kegiatan. Hasil tampilan kurva “s” dan bobot rencana dan realisasi pekerjaan dapat dilihat seperti pada Gambar 2 di bawah ini. dapat dilihat deviasi kegiatan perminggu sehingga dapat dikategorikan lebih cepat dari jadwal, atau lebih lambat tergantung titik prosentase kegiatan. Jika titik realisasi berada diatas berarti rencana kegiatan lebih cepat dari jadwal sedangkan jika berada dibawah rencana kegiatan lebih lambat dari jadwal.



Gambar 2. Grafik Kurva “S” Rencana dan Realisasi Pelaksanaan Pekerjaan

# REKAP VOLUME DAN BIAYA PEKERJAAN SISA TERKOREKSI

Tabel 1. Rekap Volume dan Biaya Pekerjaan Sisa

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume Sisa	Biaya Sisa (Rp)	Bobot Sisa (%)
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /kg	98,31	45.980.184,18	1,16%
<b>II</b>	<b>PEKERJAAN STRUKTUR</b>				
1	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LT SEMI BASEMENT	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /kg	13937,96	237.306.419,80	6,01%
2	PEKERJAAN KOLOM LT 01	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /kg	5681,92	90.061.241,88	2,28%
3	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LT 01 & RAMP	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /kg	28021,36	575.422.073,94	14,57%
4	PEKERJAAN KOLOM LT 02	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /kg	1551,49	95.620.583,31	2,42%
5	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LT 02 & RAMP	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /kg	52923,98	1.059.868.591,52	26,84%
6	PEKERJAAN KOLOM LT 03	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /kg	4853,28	103.094.617,24	2,61%
7	PEKERJAAN TANGGA, TANGGULAN, DINDING STOPPER	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /kg	11872,63	331.227.660,71	8,39%
8	PEKERJAAN PENUTUP ATAP TANGGA & RAMP	m <sup>2</sup> /kg	171,00	24.010.753,41	0,61%
9	PEK. TAMBAHAN BETON BERTULANG	m <sup>3</sup> /kg	2007,72	19.515.038,40	0,49%
<b>III</b>	<b>PEKERJAAN ARSITEKTUR</b>				
1	PEKERJAAN PONDASI (Bangunan pendukung)	m <sup>3</sup>	548,13	151.444.293,30	3,84%
2	PEKERJAAN SLOOF, PASANGAN BATA & PLESTERAN (Bangunan Pendukung)	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /kg	10168,36	431.079.180,32	10,92%
3	PEKERJAAN PLAFON	m <sup>2</sup>	2148,67	92.594.991,84	2,35%
4	PEKERJAAN PASANG LANTAI	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	1055,11	172.896.879,19	4,38%
5	PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL	Unit	908,00	261.482.988,00	6,62%
6	PEKERJAAN CAT	m <sup>2</sup>	3925,24	121.878.435,04	3,09%
7	PEKERJAAN KUSEN	Unit	17,00	90.100.000,00	2,28%
8	PEKERJAAN SANITASI	bb	23,00	23.511.316,00	0,60%
<b>IV</b>	<b>PEKERJAAN LAIN</b>				
1	PEKERJAAN SALURAN	m <sup>3</sup> /unit	139,81	21.418.281,88	0,54%
<b>TOTAL</b>			<b>139.81</b>	<b>21.418.281,88</b>	<b>0,54%</b>
				<b>3.948.513.529,96</b>	<b>100%</b>

Sisa pekerjaan yang belum direalisasikan kemudian dibuat model penjadwalan ulang disertai dengan jaringan kerja Volume yang dipakai adalah volume sisa dari rencana dan waktu di pakai adalah sisa waktu yang ada sesuai batas waktu kontrak yaitu 21 minggu. Rancangan penjadwalan ulang sisa pekerjaan dan bentuk *network planning*-nya. Pada CPM ini dibuat 19 lintasan, yaitu:

Pekerjaan Persiapan

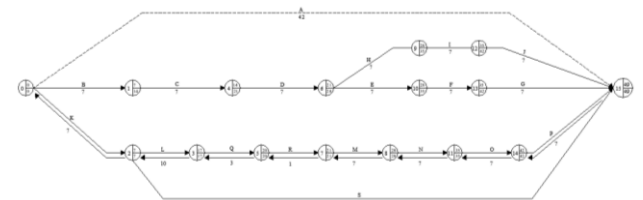
- Pekerjaan Balok dan Plat Lt 01 & Ramp
- Pekerjaan Kolom Lt 01
- Pekerjaan Balok dan Plat Lt 02 & Ramp
- Pekerjaan Kolom Lt 02
- Pekerjaan Balok dan Plat Lt 03 & Ramp
- Pekerjaan Kolom Lt 03
- Pekerjaan Tangga, Tanggulan, Dinding
- Pekerjaan Penutup atap tangga & Ramp
- Pekerjaan Tambahan Beton Bertulang
- Pekerjaan Pondasi
- Pekerjaan Bata & Plesteran
- Pekerjaan Plafon
- Pekerjaan Pasang Lantai
- Pekerjaan Mekanikal & Elektrikal
- Pekerjaan Cat
- Pekerjaan Kusen
- Pekerjaan Sanitasi
- Pekerjaan Saluran

Tabel 2. Pekerjaan *Reshedulling*

No	Uraian Pekerjaan	Keragaman									
		Volume Sisa	Sat.	Bobot Sisa (%)	Bobot Sisa (%)	Bobot Sisa (%)	Bobot Sisa (%)	Bobot Sisa (%)	Bobot Sisa (%)	Bobot Sisa (%)	Bobot Sisa (%)
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>	98,31	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /kg	45.980.184,18	1,16%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>II</b>	<b>PEKERJAAN STRUKTUR</b>										
1	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LT SEMI BASEMENT	13937,96	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /kg	237.306.419,80	6,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2	PEKERJAAN KOLOM LT 01	5681,92	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /kg	90.061.241,88	2,28%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
3	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LT 01 & RAMP	28021,36	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /kg	575.422.073,94	14,57%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
4	PEKERJAAN KOLOM LT 02	1551,49	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /kg	95.620.583,31	2,42%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
5	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LT 02 & RAMP	52923,98	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /kg	1.059.868.591,52	26,84%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
6	PEKERJAAN KOLOM LT 03	4853,28	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /kg	103.094.617,24	2,61%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
7	PEKERJAAN TANGGA, TANGGULAN, DINDING STOPPER	11872,63	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /kg	331.227.660,71	8,39%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
8	PEKERJAAN PENUTUP ATAP TANGGA & RAMP	171,00	m <sup>2</sup> /kg	24.010.753,41	0,61%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
9	PEK. TAMBAHAN BETON BERTULANG	2007,72	m <sup>3</sup> /kg	19.515.038,40	0,49%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>III</b>	<b>PEKERJAAN ARSITEKTUR</b>										
1	PEKERJAAN PONDASI (Bangunan pendukung)	548,13	m <sup>3</sup>	151.444.293,30	3,84%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2	PEKERJAAN SLOOF, PASANGAN BATA & PLESTERAN (Bangunan Pendukung)	10168,36	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /kg	431.079.180,32	10,92%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
3	PEKERJAAN PLAFON	2148,67	m <sup>2</sup>	92.594.991,84	2,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
4	PEKERJAAN PASANG LANTAI	1055,11	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	172.896.879,19	4,38%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
5	PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL	908,00	Unit	261.482.988,00	6,62%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
6	PEKERJAAN CAT	3925,24	m <sup>2</sup>	121.878.435,04	3,09%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
7	PEKERJAAN KUSEN	17,00	Unit	90.100.000,00	2,28%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
8	PEKERJAAN SANITASI	23,00	bb	23.511.316,00	0,60%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>IV</b>	<b>PEKERJAAN LAIN</b>										
1	PEKERJAAN SALURAN	139,81	m <sup>3</sup> /unit	21.418.281,88	0,54%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>TOTAL</b>		<b>139.81</b>		<b>21.418.281,88</b>	<b>0,54%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>

Table 3. Tabel Jaringan kerja CPM

No.	Uraian Pekerjaan	Kegiatan	Durasi (Hari)	Kegiatan Mendahului (Predecessor)	Kegiatan Mengikuti (Successor)
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	A	42	-	-
2	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LT SEMI BASEMENT	B	7	-	C
3	PEKERJAAN KOLOM LT 01	C	7	B	D
4	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LT 01 & RAMP	D	7	C	E,H
5	PEKERJAAN KOLOM LT 02	E	7	D	F
6	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LT 02 & RAMP	F	7	E	G
7	PEKERJAAN KOLOM LT 03	G	7	F	-
8	PEKERJAAN TANGGA, TANGGULAN, DINDING STOPPER	H	7	C	I
9	PEKERJAAN PENUTUP ATAP TANGGA & RAMP	I	7	H	J
10	PEK. TAMBAHAN BETON BERTULANG	J	7	I	-
11	PEKERJAAN PONDASI (Bangunan pendukung)	K	7	-	L
12	PEKERJAAN SLOOF, PASANGAN BATA & PLESTERAN (Bangunan Pendukung)	L	10	K	Q
13	PEKERJAAN PLAFON	M	7	R	N
14	PEKERJAAN PASANG LANTAI	N	7	M	O
15	PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL	O	7	N	P
16	PEKERJAAN CAT	P	7	O	-
17	PEKERJAAN KUSEN	Q	3	L	R
18	PEKERJAAN SANITASI	R	1	Q	M
19	PEKERJAAN SALURAN	S	3	K	-



Gambar 3. Jaringan CPM

Lintasan Kerja

Menentukan jalur kritis dapat dilakukan dengan cara mengetahui nilai EET da LET dari suatu kegiatan.

Dari perhitungan diatas maka didapat nilai float masing - masing kegiatan pada tabel dibawah ini dengan persamaan  $TF = LET_j - D_{ij} - EET_i$

Tabel 4. Tabel Nilai Float Kegiatan

No	Kegiatan	LET j	D ij	EET i	TF = LET j - D ij - EET i	Keterangan
1	A	49	42	0	7	Non Kritis
2	B	14	7	0	7	Non Kritis
3	C	21	7	7	7	Non Kritis
4	D	28	7	14	7	Non Kritis
5	E	35	7	21	7	Non Kritis
6	F	42	7	28	7	Non Kritis
7	G	49	7	35	7	Non Kritis
8	H	35	7	21	7	Non Kritis
9	I	42	7	28	7	Non Kritis
10	J	49	7	35	7	Non Kritis
11	K	7	7	0	0	Kritis
12	L	17	10	7	0	Kritis
13	M	28	7	21	0	Kritis
14	N	35	7	28	0	Kritis
15	O	42	7	35	0	Kritis
16	P	49	7	42	0	Kritis
17	Q	20	3	17	0	Kritis
18	R	21	1	20	0	Kritis
19	S	49	3	7	39	Non Kritis

Menetapkan Jalur Kritis

Lintasan kritis adalah lintasan sepanjang diagram jarring yang mempunyai waktu terpanjang (durasi proyek) atau lintasan yang melalui kegiatan kegiatan yang tidak mempunyai *float* (waktu jeda).

Dari perhitungan diatas maka diperoleh kegiatan kritis pada kegiatan :

- Pekerjaan Pondasi (Bangunan pendukung)
- Pekerjaan Sloof, Bata & Plesteran (Bangunan pendukung)
- Pekerjaan Plafon
- Pekerjaan Pasang lantai
- Pekerjaan Kusen
- Pekerjaan Sanitasi

- g. Pekerjaan Cat
- h. Pekerjaan Mekanikal & Elektrikal

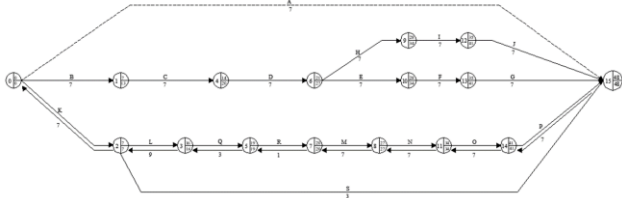
**Percobaan percepatan Trial and Error 1, Trial and Error 2 dan Trial and Error 3**

Pada penelitian ini dalam melaksanakan percepatan penyelesaian pekerjaan proyek menggunakan cara penambahan jumlah jam kerja (kerja lembur), penambahan jumlah tenaga kerja juga menggunakan sistem giliran (*shift*). Penggunaan *system shift* atau kelompok kerja ini sangat diperlukan untuk mengatasi adanya ketidakefektifan pelaksanaan pekerjaan. Berikut ini beberapa percobaan percepatan (*Trial and Error*) dengan menggunakan jaringan kerja CPM.

**1. Trial and Error 1**

Tabel 5. Reschedulling Trial and Error 1

No	Uraian Pekerjaan	Keterangan				Desember											
		Volume Sta	Sat.	Rupa Sta (Bjt)	Bobot Sta (%)	15	16	17	18	19	20	21					
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	90,21	m <sup>2</sup> /hari	2	0,9021	1,00%	1,00%										
II	PEKERJAAN STRUKTUR																
1	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT Lantai SEMI BASMENT	1070,76	m <sup>3</sup> /hari	1	1070,76	0,01%	0,01%										
2	PEKERJAAN KOLONG Lantai	496,02	m <sup>3</sup> /hari	1	496,02	0,23%	0,23%										
3	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT Lantai 0 & RAMP	2823,36	m <sup>3</sup> /hari	1	2823,36	14,57%	14,57%										
4	PEKERJAAN KOLONG Lantai 0	155,49	m <sup>3</sup> /hari	1	155,49	1,24%	1,24%										
5	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT Lantai 0 & RAMP	520,18	m <sup>3</sup> /hari	1	520,18	2,64%	2,64%										
6	PEKERJAAN KOLONG Lantai 0	487,13	m <sup>3</sup> /hari	1	487,13	2,64%	2,64%										
7	PEKERJAAN TANGGA, TANGKALAN, DINDING STUPPER	102,50	m <sup>3</sup> /hari	1	102,50	0,76%	0,76%										
8	PEKERJAAN RESIKER ATAS TANGGA & RAMP	17,00	m <sup>3</sup> /hari	1	17,00	0,05%	0,05%										
9	DOK. TAMBAHAN BETON BERUTANG	207,72	m <sup>3</sup> /hari	1	207,72	0,64%	0,64%										
III	PEKERJAAN ANTIKORUSI																
1	PEKERJAAN PONDASI (Bermana masalah)	54,11	m <sup>3</sup>	1	54,11	0,04%	0,04%										
2	PEKERJAAN SLOOF PASANGAN BATA & PLESTERAN (Bermana Masalah)	1016,36	m <sup>3</sup> /hari	1	1016,36	0,02%	0,02%										
3	PEKERJAAN PLAFON	214,67	m <sup>2</sup>	1	214,67	1,25%	1,25%										
4	PEKERJAAN PASANG LANTAI	105,11	m <sup>2</sup>	1	105,11	0,04%	0,04%										
5	PEKERJAAN TAMBANAN K & ELEKTRIKAL	90,00	kg	1	90,00	0,02%	0,02%										
6	PEKERJAAN CAT	392,54	m <sup>2</sup>	1	392,54	0,06%	0,06%										
7	PEKERJAAN KUBEN	17,00	kg	1	17,00	0,00%	0,00%										
8	PEKERJAAN SIKRING	27,00	kg	1	27,00	0,00%	0,00%										
IV	PEKERJAAN LAIN																
1	PEKERJAAN SALIRAN	13,00	m <sup>3</sup>	1	13,00	0,00%	0,00%										



Gambar 4. Jaringan CPM percepatan trial and error 1

**PERHITUNGAN PEKERJA CRASING TRIAL AND ERROR 1**

Tabel 6. Biaya Pondasi (Bangunan pendukung)

1. PEKERJAAN PONDASI (Bangunan pendukung)					
Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total	
Pekerja	= 38	x 6	x 65,000,00	=	14,820,000,00
Tukang Batu	= 8	x 6	x 70,000,00	=	3,360,000,00
Kepala Tukang	= 1	x 6	x 75,000,00	=	450,000,00
Mandor	= 1	x 6	x 85,000,00	=	510,000,00
<b>Total</b>				=	<b>19,140,000,00</b>

kerja di hari minggu					
Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total	
Pekerja	= 38	x 1	x 130,000,00	=	4,940,000,00
Tukang Batu	= 8	x 1	x 140,000,00	=	1,120,000,00
Kepala Tukang	= 1	x 1	x 150,000,00	=	150,000,00
Mandor	= 1	x 1	x 170,000,00	=	170,000,00
<b>Total</b>				=	<b>6,380,000,00</b>

Total Upah = 19,140,000,00 + 6,380,000,00 = 25,520,000,00

Tabel 7. Biaya pekerjaan Sloof, pasangan bata & plesteran (Bangunan pendukung)

2. PEKERJAAN SLOOF, PASANGAN BATA & PLESTERAN (Bangunan Pendukung)

2.A PEK. SLOOF

a. Dengan penambahan jumlah jam kerja / lembur

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total	
Pekerja	= 22	x 2	x 65,000,00	=	2,860,000,00
Tukang Batu	= 5	x 2	x 70,000,00	=	700,000,00
Kepala Tukang	= 2	x 2	x 75,000,00	=	300,000,00
Mandor	= 1	x 2	x 85,000,00	=	170,000,00
<b>Total</b>				=	<b>4,030,000,00</b>

kerja lembur jam ke 1

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total	
Pekerja	= 3	x 2	x 13,928,57	=	87,551,02
Tukang Batu	= 1	x 2	x 15,000,00	=	37,500,00
Kepala Tukang	= 1	x 2	x 16,071,43	=	21,428,57
Mandor	= 1	x 2	x 18,214,29	=	36,428,57
<b>Total</b>				=	<b>182,908,16</b>

kerja lembur jam ke 2

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total	
Pekerja	= 3	x 2	x 18,571,43	=	116,734,69
Tukang Batu	= 1	x 2	x 20,000,00	=	50,000,00
Kepala Tukang	= 1	x 2	x 21,428,57	=	28,571,43
Mandor	= 1	x 2	x 24,285,71	=	48,571,43
<b>Total</b>				=	<b>243,877,55</b>

total upah lembur = 426,785,71

total upah = 4,456,785,71

a. Dengan penambahan jumlah tenaga kerja

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total	
Pekerja	= 24	x 2	x 65,000,00	=	3,120,000,00
Tukang Batu	= 7	x 2	x 70,000,00	=	980,000,00
Kepala Tukang	= 2	x 2	x 75,000,00	=	300,000,00
Mandor	= 1	x 2	x 85,000,00	=	170,000,00
<b>Total</b>				=	<b>4,570,000,00</b>

total upah = 4,570,000,00

2.B PEK. PAS BATA & PLESTERAN

a. Dengan penambahan jumlah jam kerja / lembur

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total	
Pekerja	= 56	x 6	x 65,000,00	=	21,840,000,00
Pekerja	= 14	x 6	x 70,000,00	=	5,880,000,00
Tukang	= 6	x 6	x 75,000,00	=	2,700,000,00
Kepala Tukang	= 3	x 6	x 85,000,00	=	1,530,000,00
<b>Total</b>				=	<b>31,950,000,00</b>

kerja di hari minggu

Keterangan	Jumlah	Jam	Upah	Total	
Pekerja	= 56	x 1	x 130,000,00	=	7,280,000,00
Pekerja	= 14	x 1	x 140,000,00	=	1,960,000,00
Tukang	= 6	x 1	x 150,000,00	=	900,000,00
Kepala Tukang	= 3	x 1	x 170,000,00	=	510,000,00
<b>Total</b>				=	<b>10,650,000,00</b>

kerja lembur jam ke 1

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total	
Pekerja	= 25	x 7	x 13,928,57	=	2,437,500,00
Pekerja	= 5	x 7	x 15,000,00	=	490,000,00
Tukang	= 2	x 7	x 16,071,43	=	225,000,00
Kepala Tukang	= 1	x 7	x 18,214,29	=	127,500,00
<b>Total</b>				=	<b>3,280,000,00</b>

kerja lembur jam ke 2

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total	
Pekerja	= 25	x 7	x 18,571,43	=	3,250,000,00
Pekerja	= 5	x 7	x 20,000,00	=	653,333,33
Tukang	= 2	x 7	x 21,428,57	=	300,000,00
Kepala Tukang	= 1	x 7	x 24,285,71	=	170,000,00
<b>Total</b>				=	<b>4,373,333,33</b>

total upah lembur = 7,653,333,33

total upah = 50,253,333,33

kerja di hari minggu

Keterangan	Jumlah	Jam	Upah	Total	
Pekerja	= 62	x 1	x 130,000,00	=	8,060,000,00
Pekerja	= 16	x 1	x 140,000,00	=	2,240,000,00
Tukang	= 6	x 1	x 150,000,00	=	900,000,00
Kepala Tukang	= 3	x 1	x 170,000,00	=	510,000,00
<b>Total</b>				=	<b>11,710,000,00</b>

total upah = 52,695,000,00

Tabel 8. Biaya pekerjaan Kusen

3. PEKERJAAN KUSEN

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total	
Pekerja	= 19	x 3	x 65,000,00	=	3,705,000,00
Tukang	= 7	x 3	x 70,000,00	=	1,470,000,00
Kepala Tukang	= 1	x 3	x 75,000,00	=	225,000,00
Mandor	= 1	x 3	x 85,000,00	=	255,000,00
<b>Total</b>				=	<b>5,655,000,00</b>

Total Upah = 5,655,000,00

Tabel 9. Biaya pekerjaan Sanitasi

4. PEKERJAAN SANITASI									
Keterangan	Jumlah	Hari			Upah	Total			
Pekerja	= 76	x	1	x	65,000.00	= 4,940,000.00			
Tukang	= 26	x	1	x	70,000.00	= 1,820,000.00			
Kepala Tukang	= 1	x	1	x	75,000.00	= 75,000.00			
Mandor	= 4	x	1	x	85,000.00	= 340,000.00			
Total						= 7,175,000.00			

Total Upah = 7,175,000.00

Tabel 10. Biaya pekerjaan plafon

5. PEKERJAAN PLAFON									
Keterangan	Jumlah	Hari			Upah	Total			
Pekerja	= 31	x	6	x	65,000.00	= 12,090,000.00			
Tukang	= 16	x	6	x	70,000.00	= 6,720,000.00			
Kepala Tukang	= 2	x	6	x	75,000.00	= 900,000.00			
Mandor	= 2	x	6	x	85,000.00	= 1,020,000.00			
Total						= 20,730,000.00			

kerja di hari minggu

Keterangan	Jumlah	Hari			Upah	Total
Pekerja	= 31	x	1	x	130,000.00	= 4,030,000.00
Tukang	= 16	x	1	x	140,000.00	= 2,240,000.00
Kepala Tukang	= 2	x	1	x	150,000.00	= 300,000.00
Mandor	= 2	x	1	x	170,000.00	= 340,000.00
Total						= 6,910,000.00

Total Upah = 20,730,000.00 + 6,910,000.00 = 27,640,000.00

Tabel 11. Biaya pekerjaan Pasang lantai

6. PEKERJAAN PASANG LANTAI									
Keterangan	Jumlah	Hari			Upah	Total			
Pekerja	= 46	x	6	x	65,000.00	= 17,940,000.00			
Tukang	= 19	x	6	x	70,000.00	= 7,980,000.00			
Kepala Tukang	= 2	x	6	x	75,000.00	= 900,000.00			
Mandor	= 2	x	6	x	85,000.00	= 1,020,000.00			
Total						= 27,840,000.00			

kerja di hari minggu

Keterangan	Jumlah	Hari			Upah	Total
Pekerja	= 46	x	1	x	130,000.00	= 5,980,000.00
Tukang	= 19	x	1	x	140,000.00	= 2,660,000.00
Kepala Tukang	= 2	x	1	x	150,000.00	= 300,000.00
Mandor	= 2	x	1	x	170,000.00	= 340,000.00
Total						= 9,280,000.00

Total Upah = 27,840,000.00 + 9,280,000.00 = 37,120,000.00

Tabel 12. Biaya pekerjaan Mekanikal & Elektrikal

7. PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL									
Keterangan	Jumlah	Hari			Upah	Total			
Pekerja	= 78	x	6	x	65,000.00	= 30,420,000.00			
Tukang	= 48	x	6	x	70,000.00	= 20,160,000.00			
Kepala Tukang	= 2	x	6	x	75,000.00	= 900,000.00			
Mandor	= 2	x	6	x	85,000.00	= 1,020,000.00			
Total						= 52,500,000.00			

kerja di hari minggu

Keterangan	Jumlah	Hari			Upah	Total
Pekerja	= 78	x	1	x	130,000.00	= 10,140,000.00
Tukang	= 48	x	1	x	140,000.00	= 6,720,000.00
Kepala Tukang	= 2	x	1	x	150,000.00	= 300,000.00
Mandor	= 2	x	1	x	170,000.00	= 340,000.00
Total						= 17,500,000.00

Total Upah = 52,500,000.00 + 17,500,000.00 = 70,000,000.00

Tabel 13. Biaya pekerjaan Cat

8. PEKERJAAN CAT									
Keterangan	Jumlah	Hari			Upah	Total			
Pekerja	= 40	x	6	x	65,000.00	= 15,600,000.00			
Tukang	= 6	x	6	x	70,000.00	= 2,520,000.00			
Kepala Tukang	= 4	x	6	x	75,000.00	= 1,800,000.00			
Mandor	= 2	x	6	x	85,000.00	= 1,020,000.00			
Total						= 20,940,000.00			

kerja di hari minggu

Keterangan	Jumlah	Hari			Upah	Total
Pekerja	= 40	x	1	x	130,000.00	= 5,200,000.00
Tukang	= 6	x	1	x	140,000.00	= 840,000.00
Kepala Tukang	= 4	x	1	x	150,000.00	= 600,000.00
Mandor	= 2	x	1	x	170,000.00	= 340,000.00
Total						= 6,980,000.00

Total Upah = 20,940,000.00 + 6,980,000.00 = 27,920,000.00

Tabel 14. Incremental Cost Trial and Error 1

No.	Kegiatan	Biaya		
		Durmi normal	Shift + Lembur	Shift + penambahan tenaga kerja
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	24,750,000.00	24,750,000.00	24,750,000.00
2	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT L1 SEMI BASEMENT	131,440,000.00	131,440,000.00	131,440,000.00
3	PEKERJAAN KOLOM L1	54,440,000.00	54,440,000.00	54,440,000.00
4	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT L1 01 & RAMP	265,340,000.00	265,340,000.00	265,340,000.00
5	PEKERJAAN KOLOM L1 02	15,340,000.00	15,340,000.00	15,340,000.00
6	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT L1 02 & RAMP	498,160,000.00	498,160,000.00	498,160,000.00
7	PEKERJAAN KOLOM L1 03	48,200,000.00	48,200,000.00	48,200,000.00
8	PEKERJAAN TANGGA, TANGGULAN, DINDING STOPPER	111,920,000.00	111,920,000.00	111,920,000.00
9	PEKERJAAN PENUTUP ATAP TANGGA & RAMP	111,920,000.00	111,920,000.00	111,920,000.00
10	PEK. TAMBAHAN BETON BERTULANG	20,800,000.00	20,800,000.00	20,800,000.00
11	PEKERJAAN PONDASI (Bangunan pendukung)	25,520,000.00	25,520,000.00	25,520,000.00
12	PEKERJAAN SLOOF, PASANGAN BATA & PLESTERAN (Bangunan Pendukung)	3,100,000.00	4,456,785.71	4,570,000.00
13	PEKERJAAN PASANGAN BATA & PLESTERAN (Bangunan Pendukung)	42,040,000.00	50,253,333.33	52,695,000.00
14	PEKERJAAN PASANG LANTAI	27,840,000.00	27,840,000.00	27,840,000.00
15	PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL	70,000,000.00	70,000,000.00	70,000,000.00
16	PEKERJAAN CAT	27,920,000.00	27,920,000.00	27,920,000.00
17	PEKERJAAN KUSEN	5,655,000.00	5,655,000.00	5,655,000.00
18	PEKERJAAN SANITASI	21,775,000.00	21,775,000.00	21,775,000.00
19	PEKERJAAN SALURAN	9,015,000.00	9,015,000.00	9,015,000.00
Substansi		1,535,305,000.00	1,544,865,119.05	1,547,420,000.00
			(9,560,119.05)	(12,115,000.00)

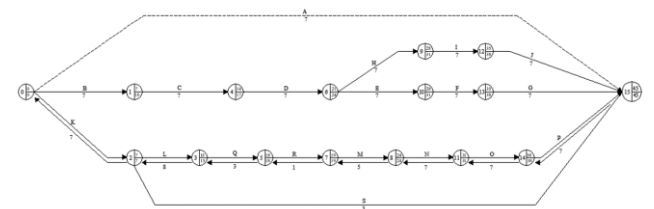
- Total durasi waktu pelaksanaan  
Total durasi waktu semua pekerjaan pada Trial and Error 1 dilaksanakan selama 48 hari.
- Lintasan Kritis  
Lintasan kritis adalah kegiatan-kegiatan yang bersifat kritis, kegiatan yang tidak oleh ditunda pengerjaannya, pada *Trial and Error 1* ini lintasan kritisnya adalah K+L+Q+R+M+N+O+P.
- Waktu Kritis  
Lintasan kritis adalah waktu yang bersifat kritis didapatkan dari penjumlahan lamanya kegiatan pada lintasan kritis, pada *Trial and Error 1* waktu kritisnya adalah 48 hari.
- Biaya kritis akibat *Crashing*  
Biaya kritis akibat *crashing* adalah biaya yang didapatkan dari penjumlahan kegiatan pada lintasan kritis, pada *Trial and Error 1* ini biaya kritis dengan shift + lembur adalah Rp. 264.755.119,05 dan biaya kritis dengan shift + penambahan tenaga kerja Rp. 267.310.000,00

## 2. Trial and Error 2

Tabel 15. Rescheduling Trial and Error 2

No	Uraian Pekerjaan	Kegiatan				Durasi														
		Volume	Mac.	Biaya (Rp)	Bekerja (%)	15	16	17	18	19	20	21								
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	96,21	af	40.800.000,00	1,00%	1,00%														
II	PEKERJAAN STRUKTUR																			
1	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT L1 SEMI BASEMENT	1.077,76	af	27.564.000,00	60%	60%														
2	PEKERJAAN KOLOM L1	508,52	af	9.804.240,00	2,20%	2,20%														
3	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT L1 01 & RAMP	2.883,33	af	57.420.070,00	16,5%	16,5%														
4	PEKERJAAN KOLOM L1 02	155,41	af	9.020.000,00	1,24%	1,24%														
5	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT L1 02 & RAMP	2.527,08	af	108.969.740,00	28,0%	28,0%														
6	PEKERJAAN KOLOM L1 03	487,23	af	30.844.000,00	2,24%	2,24%														
7	PEKERJAAN TANGGA, TANGGULAN, DINDING STOPPER	1.077,76	af	33.277.000,00	8,3%	8,3%														
8	PEKERJAAN PENUTUP ATAP TANGGA & RAMP	173,00	af	24.003.500,00	6,6%	6,6%														
9	PEK. TAMBAHAN BETON BERTULANG	207,72	af	14.520.000,00	6,4%	6,4%														
III	PEKERJAAN STRUKTUR																			
1	PEKERJAAN PONDASI (Bangunan pendukung)	58,27	af	15.444.250,00	1,84%	1,84%														
2	PEKERJAAN SLOOF, PASANGAN BATA & PLESTERAN (Bangunan Pendukung)	1.077,76	af	40.800.000,00	10,0%	10,0%														
3	PEKERJAAN PASANG LANTAI	2.883,33	af	57.420.070,00	2,7%	2,7%														
4	PEKERJAAN PASANG LANTAI	1.077,76	af	17.066.070,00	4,3%	4,3%														
5	PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL	900,00	af	26.420.000,00	6,6%	6,6%														
6	PEKERJAAN CAT	279,20	af	12.044.000,00	3,9%	3,9%														
7	PEKERJAAN KUSEN	173,00	af	9.015.000,00	2,3%	2,3%														
8	PEKERJAAN SANITASI	218,00	af	24.015.000,00	6,8%	6,8%														
IV	PEKERJAAN LAIN																			
1	PEKERJAAN SALURAN	173,00	af	21.015.000,00	1,5%	1,5%														
TOTAL				1.348.143.250,00	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Setelah pembuatan rescheduling *trial and error 2* seperti diatas maka selanjutnya dibuatlah jaringan kerja CPM seperti berikut :



Gambar 5. Jaringan CPM percepatan *trial and error 2*

## Perhitungan Pekerja Crasing Trial and Error 2

Tabel 16. Biaya Pondasi (Bangunan pendukung)

### 1. PEKERJAAN PONDASI (Bangunan pendukung)

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 38	x 6	x 65,000,00	= 14,820,000,00
Tukang Batu	= 8	x 6	x 70,000,00	= 3,360,000,00
Kepala Tukang	= 1	x 6	x 75,000,00	= 450,000,00
Mandor	= 1	x 6	x 85,000,00	= 510,000,00
<b>Total</b>				<b>= 19,140,000,00</b>

#### kerja di hari minggu

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 38	x 1	x 130,000,00	= 4,940,000,00
Tukang Batu	= 8	x 1	x 140,000,00	= 1,120,000,00
Kepala Tukang	= 1	x 1	x 150,000,00	= 150,000,00
Mandor	= 1	x 1	x 170,000,00	= 170,000,00
<b>Total</b>				<b>= 6,380,000,00</b>

Total Upah = 19,140,000,00 + 6,380,000,00 = 25,520,000,00

Tabel 17. Biaya pekerjaan Sloof, pasangan bata & plesteran (Bangunan pendukung)

### 2. PEKERJAAN SLOOF, PASANGAN BATA & PLESTERAN (Bangunan Pendukung)

#### 2.A PEK. SLOOF

##### a. Dengan penambahan jumlah jam kerja / lembur

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 44	x 1	x 65,000,00	= 2,860,000,00
Tukang Batu	= 10	x 1	x 70,000,00	= 700,000,00
Kepala Tukang	= 4	x 1	x 75,000,00	= 300,000,00
Mandor	= 2	x 1	x 85,000,00	= 170,000,00
<b>Total</b>				<b>= 4,030,000,00</b>

##### kerja lembur jam ke 1

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 6	x 1	x 13,928,57	= 76,607,14
Tukang Batu	= 1	x 1	x 15,000,00	= 21,428,57
Kepala Tukang	= 1	x 1	x 16,071,43	= 21,428,57
Mandor	= 1	x 1	x 18,214,29	= 12,142,86
<b>Total</b>				<b>= 131,607,14</b>

##### kerja lembur jam ke 2

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 6	x 1	x 18,571,43	= 102,142,86
Tukang Batu	= 1	x 1	x 20,000,00	= 28,571,43
Kepala Tukang	= 1	x 1	x 21,428,57	= 28,571,43
Mandor	= 1	x 1	x 24,285,71	= 16,190,48
<b>Total</b>				<b>= 175,476,19</b>

total upah lembur = 307,083,33

total upah = 4,337,083,33

##### a. Dengan penambahan jumlah tenaga kerja

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 48	x 1	x 65,000,00	= 3,120,000,00
Tukang Batu	= 11	x 1	x 70,000,00	= 770,000,00
Kepala Tukang	= 4	x 1	x 75,000,00	= 300,000,00
Mandor	= 2	x 1	x 85,000,00	= 170,000,00
<b>Total</b>				<b>= 4,360,000,00</b>

total upah = 4,360,000,00

#### 2.B PEK. PAS BATA & PLESTERAN

##### a. Dengan penambahan jumlah jam kerja / lembur

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 56	x 6	x 65,000,00	= 21,840,000,00
Pekerja	= 14	x 6	x 70,000,00	= 5,880,000,00
Tukang	= 6	x 6	x 75,000,00	= 2,700,000,00
Kepala Tukang	= 3	x 6	x 85,000,00	= 1,530,000,00
<b>Total</b>				<b>= 31,950,000,00</b>

##### kerja di hari minggu

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 56	x 1	x 130,000,00	= 7,280,000,00
Pekerja	= 14	x 1	x 140,000,00	= 1,960,000,00
Tukang	= 6	x 1	x 150,000,00	= 900,000,00
Kepala Tukang	= 3	x 1	x 170,000,00	= 510,000,00
<b>Total</b>				<b>= 10,650,000,00</b>

##### kerja lembur jam ke 1

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 24	x 7	x 13,928,57	= 2,340,000,00
Pekerja	= 5	x 7	x 15,000,00	= 490,000,00
Tukang	= 2	x 7	x 16,071,43	= 225,000,00
Kepala Tukang	= 1	x 7	x 18,214,29	= 127,500,00
<b>Total</b>				<b>= 3,182,500,00</b>

##### kerja lembur jam ke 2

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 24	x 7	x 18,571,43	= 3,120,000,00
Pekerja	= 5	x 7	x 20,000,00	= 653,333,33
Tukang	= 2	x 7	x 21,428,57	= 300,000,00
Kepala Tukang	= 1	x 7	x 24,285,71	= 170,000,00
<b>Total</b>				<b>= 4,243,333,33</b>

total upah lembur = 7,425,833,33

total upah = 50,025,833,33

##### a. Dengan penambahan jumlah tenaga kerja

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 62	x 7	x 65,000,00	= 28,210,000,00
Pekerja	= 15	x 7	x 70,000,00	= 7,350,000,00
Tukang	= 6	x 7	x 75,000,00	= 3,150,000,00
Kepala Tukang	= 3	x 7	x 85,000,00	= 1,785,000,00
<b>Total</b>				<b>= 40,495,000,00</b>

##### kerja di hari minggu

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 62	x 1	x 130,000,00	= 8,060,000,00
Pekerja	= 15	x 1	x 140,000,00	= 2,100,000,00
Tukang	= 6	x 1	x 150,000,00	= 900,000,00
Kepala Tukang	= 3	x 1	x 170,000,00	= 510,000,00
<b>Total</b>				<b>= 11,570,000,00</b>

total upah = 52,065,000,00

Tabel 18. Biaya pekerjaan Kusen

### 3. PEKERJAAN KUSEN

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 19	x 3	x 65,000,00	= 3,705,000,00
Tukang	= 7	x 3	x 70,000,00	= 1,470,000,00
Kepala Tukang	= 1	x 3	x 75,000,00	= 225,000,00
Mandor	= 1	x 3	x 85,000,00	= 255,000,00
<b>Total</b>				<b>= 5,655,000,00</b>

Total Upah = 5,655,000,00

Tabel 19. Biaya pekerjaan Sanitasi

### 4. PEKERJAAN SANITASI

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 76	x 1	x 65,000,00	= 4,940,000,00
Tukang	= 26	x 1	x 70,000,00	= 1,820,000,00
Kepala Tukang	= 1	x 1	x 75,000,00	= 75,000,00
Mandor	= 4	x 1	x 85,000,00	= 340,000,00
<b>Total</b>				<b>= 7,175,000,00</b>

Total Upah = 7,175,000,00

Tabel 20. Biaya pekerjaan plafon

### 5. PEKERJAAN PLAFON

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 43	x 5	x 65,000,00	= 13,975,000,00
Tukang	= 22	x 5	x 70,000,00	= 7,700,000,00
Kepala Tukang	= 3	x 5	x 75,000,00	= 1,125,000,00
Mandor	= 3	x 5	x 85,000,00	= 1,275,000,00
<b>Total</b>				<b>= 24,075,000,00</b>

Total Upah = 24,075,000,00

Tabel 21. Biaya pekerjaan Pasang lantai

### 6. PEKERJAAN PASANG LANTAI

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 46	x 6	x 65,000,00	= 17,940,000,00
Tukang	= 19	x 6	x 70,000,00	= 7,980,000,00
Kepala Tukang	= 2	x 6	x 75,000,00	= 900,000,00
Mandor	= 2	x 6	x 85,000,00	= 1,020,000,00
<b>Total</b>				<b>= 27,840,000,00</b>

##### kerja di hari minggu

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 46	x 1	x 130,000,00	= 5,980,000,00
Tukang	= 19	x 1	x 140,000,00	= 2,660,000,00
Kepala Tukang	= 2	x 1	x 150,000,00	= 300,000,00
Mandor	= 2	x 1	x 170,000,00	= 340,000,00
<b>Total</b>				<b>= 9,280,000,00</b>

Total Upah = 27,840,000,00 + 9,280,000,00 = 37,120,000,00

Tabel 22. Biaya pekerjaan Mekanikal & Elektrikal

### 7. PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 78	x 6	x 65,000,00	= 30,420,000,00
Tukang	= 48	x 6	x 70,000,00	= 20,160,000,00
Kepala Tukang	= 2	x 6	x 75,000,00	= 900,000,00
Mandor	= 2	x 6	x 85,000,00	= 1,020,000,00
<b>Total</b>				<b>= 52,500,000,00</b>

##### kerja di hari minggu

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 78	x 1	x 130,000,00	= 10,140,000,00
Tukang	= 48	x 1	x 140,000,00	= 6,720,000,00
Kepala Tukang	= 2	x 1	x 150,000,00	= 300,000,00
Mandor	= 2	x 1	x 170,000,00	= 340,000,00
<b>Total</b>				<b>= 17,500,000,00</b>

Total Upah = 52,500,000,00 + 17,500,000,00 = 70,000,000,00

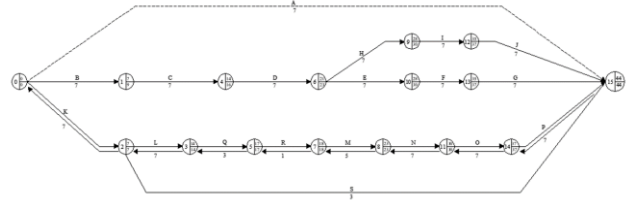
Tabel 23. Biaya pekerjaan Cat

8. PEKERJAAN CAT						
Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total		
Pekerja	= 40	x 6	= 65,000,00	= 15,600,000,00		
Tukang	= 6	x 6	= 70,000,00	= 2,520,000,00		
Kepala Tukang	= 4	x 6	= 75,000,00	= 1,800,000,00		
Mandor	= 2	x 6	= 85,000,00	= 1,020,000,00		
<b>Total</b>				<b>20,940,000,00</b>		

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 40	x 1	= 130,000,00	= 5,200,000,00
Tukang	= 6	x 1	= 140,000,00	= 840,000,00
Kepala Tukang	= 4	x 1	= 150,000,00	= 600,000,00
Mandor	= 2	x 1	= 170,000,00	= 340,000,00
<b>Total</b>				<b>6,980,000,00</b>

Total Upah = 20,940,000,00 + 6,980,000,00 = 27,920,000,00



Gambar 6. Jaringan CPM percepatan trial and error 3

Tabel 24. Incremental Cost Trial and Error 2

No.	Kegiatan	Biaya		
		Durasi normal	Shift + Lembur	Shift + penambahan tenaga kerja
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	24,750,000,00	24,750,000,00	24,750,000,00
2	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LT SEMI BASEMENT	131,440,000,00	131,440,000,00	131,440,000,00
3	PEKERJAAN KOLOM LT 01	54,440,000,00	54,440,000,00	54,440,000,00
4	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LT 01 & RAMP	265,340,000,00	265,340,000,00	265,340,000,00
5	PEKERJAAN KOLOM LT 02	15,240,000,00	15,240,000,00	15,240,000,00
6	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LT 02 & RAMP	498,160,000,00	498,160,000,00	498,160,000,00
7	PEKERJAAN KOLOM LT 03	46,200,000,00	46,200,000,00	46,200,000,00
8	PEKERJAAN TANGGA, TANGGULAN, DINDING STOPPER	111,920,000,00	111,920,000,00	111,920,000,00
9	PEKERJAAN PENUTUP ATAP TANGGA & RAMP	111,920,000,00	111,920,000,00	111,920,000,00
10	PEK. TAMBAHAN BETON BERTULANG	20,800,000,00	20,800,000,00	20,800,000,00
11	PEKERJAAN PONDASI (Bangunan pendukung)	25,520,000,00	25,520,000,00	25,520,000,00
12	PEKERJAAN SLOOF, PASANGAN BATA & PLESTERAN (Bangunan Pendukung)	3,110,000,00	4,337,083.33	4,340,000,00
	PEKERJAAN PASANGAN BATA & PLESTERAN (Bangunan Pendukung)	42,040,000,00	50,025,833.33	52,065,000,00
13	PEKERJAAN PLAFON	27,660,000,00	24,075,000,00	24,075,000,00
14	PEKERJAAN PASANG LANTAI	27,200,000,00	27,200,000,00	27,200,000,00
15	PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL	70,000,000,00	70,000,000,00	70,000,000,00
16	PEKERJAAN CAT	27,920,000,00	27,920,000,00	27,920,000,00
17	PEKERJAAN KUBEN	5,655,000,00	5,655,000,00	5,655,000,00
18	PEKERJAAN SANTIASI	2,175,000,00	2,175,000,00	2,175,000,00
19	PEKERJAAN SALURAN	5015,000,00	5015,000,00	5015,000,00
		1,538,305,000,00	1,540,952,916,67	1,543,301,500,00
	Seluruh		(5,647,916,67)	(7,710,000,00)

- Total durasi waktu pelaksanaan  
Total durasi waktu semua pekerjaan pada Trial and Error 2 dilaksanakan selama 45 hari.
- Lintasan Kritis  
Lintasan kritis adalah kegiatan-kegiatan yang bersifat kritis, kegiatan yang tidak oleh ditunda pengerjaannya, pada Trial and Error 2 ini lintasan kritisnya adalah K+L+Q+R+M+N+O+P..
- Waktu Kritis  
Lintasan kritis adalah waktu yang bersifat kritis didapatkan dari penjumlahan lamanya kegiatan pada lintasan kritis, pada Trial and Error 2 waktu kritisnya adalah 45 hari.
- Biaya kritis akibat Crashing  
Biaya kritis akibat crashing adalah biaya yang didapatkan dari penjumlahan kegiatan pada lintasan kritis, pada Trial and Error 2 ini biaya kritis dengan shift + lembur adalah Rp. 260.842.916,67 dan biaya kritis dengan shift + penambahan tenaga kerja Rp. 262.905.000,00

**3. Trial and Error 3**

Tabel 25. Rescheduling Trial and Error 3

No	Tipe Pekerjaan	Keterangan				Desember							
		Volume Sisa	Sat.	Raja Sisa (Rj)	Batas Sisa (Ba)	15	16	17	18	19	20	21	
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	9631	m <sup>2</sup> /hr	45000000	100%								
2	PEKERJAAN STRUKTUR												
1	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LT SEMI BASEMENT	190750	m <sup>2</sup> /hr	273804000	100%								
2	PEKERJAAN KOLOM LT 01	54805	m <sup>2</sup> /hr	90922400	100%								
3	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LT 01 & RAMP	290730	m <sup>2</sup> /hr	97420700	100%								
4	PEKERJAAN KOLOM LT 02	155940	m <sup>2</sup> /hr	95020000	100%								
5	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LT 02 & RAMP	292700	m <sup>2</sup> /hr	109340000	100%								
6	PEKERJAAN KOLOM LT 03	46020	m <sup>2</sup> /hr	90940000	100%								
7	PEKERJAAN TANGGA, TANGGULAN, DINDING STOPPER	111920	m <sup>2</sup> /hr	70220000	100%								
8	PEKERJAAN PENUTUP ATAP TANGGA & RAMP	111920	m <sup>2</sup> /hr	70220000	100%								
9	PEK. TAMBAHAN BETON BERTULANG	20800	m <sup>2</sup> /hr	93000000	100%								
10	PEKERJAAN ARSITEKTUR												
1	PEKERJAAN PONDASI (Bangunan pendukung)	5411	m <sup>2</sup>	451442000	100%								
2	PEKERJAAN SLOOF, PASANGAN BATA & PLESTERAN (Bangunan Pendukung)	60083	m <sup>2</sup> /hr	40200000	100%								
3	PEKERJAAN PLAFON	24040	m <sup>2</sup>	42540000	100%								
4	PEKERJAAN PASANG LANTAI	60083	m <sup>2</sup>	273804000	100%								
5	PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL	60083	m <sup>2</sup>	24200000	100%								
6	PEKERJAAN CAT	27920	m <sup>2</sup>	42374000	100%								
7	PEKERJAAN KUBEN	5655	m <sup>2</sup>	94000000	100%								
8	PEKERJAAN SANTIASI	2175	m <sup>2</sup>	22000000	100%								
9	PEKERJAAN SALURAN	5015	m <sup>2</sup>	24432000	100%								
	TOTAL			3394332000	100%								

Setelah pembuatan rescheduling trial and error 3 seperti diatas maka selanjutnya dibuatlah jaringan kerja CPM seperti berikut :

**Perhitungan Pekerja Crashing Trial and Error 3**

Tabel 26. Biaya Pondasi (Bangunan pendukung)

1. PEKERJAAN PONDASI (Bangunan pendukung)						
Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total		
Pekerja	= 38	x 6	= 65,000,00	= 14,820,000,00		
Tukang Batu	= 8	x 6	= 70,000,00	= 3,360,000,00		
Kepala Tukang	= 1	x 6	= 75,000,00	= 450,000,00		
Mandor	= 1	x 6	= 85,000,00	= 510,000,00		
<b>Total</b>				<b>19,140,000,00</b>		

kerja di hari minggu

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 38	x 1	= 130,000,00	= 4,940,000,00
Tukang Batu	= 8	x 1	= 140,000,00	= 1,120,000,00
Kepala Tukang	= 1	x 1	= 150,000,00	= 150,000,00
Mandor	= 1	x 1	= 170,000,00	= 170,000,00
<b>Total</b>				<b>6,380,000,00</b>

Total Upah = 19,140,000,00 + 6,380,000,00 = 25,520,000,00

Tabel 27. Biaya pekerjaan Sloof, pasangan bata & plesteran (Bangunan pendukung)

**2. PEKERJAAN SLOOF, PASANGAN BATA & PLESTERAN (Bangunan Pendukung)**

**2.A PEK. SLOOF**

a. Dengan penambahan jumlah jam kerja / lembur

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 44	x 1	= 65,000,00	= 2,860,000,00
Tukang Batu	= 10	x 1	= 70,000,00	= 700,000,00
Kepala Tukang	= 4	x 1	= 75,000,00	= 300,000,00
Mandor	= 2	x 1	= 85,000,00	= 170,000,00
<b>Total</b>				<b>4,030,000,00</b>

kerja lembur jam ke 1

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 6	x 1	= 13,928.57	= 76,607.14
Tukang Batu	= 1	x 1	= 15,000,00	= 21,428.57
Kepala Tukang	= 1	x 1	= 16,071.43	= 21,428.57
Mandor	= 1	x 1	= 18,214.29	= 12,142.86
<b>Total</b>				<b>131,607.14</b>

kerja lembur jam ke 2

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 6	x 1	= 18,571.43	= 102,142.86
Tukang Batu	= 1	x 1	= 20,000,00	= 28,571.43
Kepala Tukang	= 1	x 1	= 21,428.57	= 28,571.43
Mandor	= 1	x 1	= 24,285.71	= 16,190.48
<b>Total</b>				<b>175,476.19</b>

total upah lembur = 307,083.33

total upah = 4,337,083.33

a. Dengan penambahan jumlah tenaga kerja

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 48	x 1	= 65,000,00	= 3,120,000,00
Tukang Batu	= 11	x 1	= 70,000,00	= 770,000,00
Kepala Tukang	= 4	x 1	= 75,000,00	= 300,000,00
Mandor	= 2	x 1	= 85,000,00	= 170,000,00
<b>Total</b>				<b>4,360,000,00</b>

total upah = 4,360,000,00

2.B PEK. PAS BATA & PLESTERAN

a. Dengan penambahan jumlah jam kerja / lembur

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 65 x	5 x	65,000,00	= 21,125,000,00
Tukang Batu	= 15 x	5 x	70,000,00	= 5,250,000,00
Kepala Tukang	= 7 x	5 x	75,000,00	= 2,625,000,00
Mandor	= 3 x	5 x	85,000,00	= 1,275,000,00
<b>Total</b>				<b>= 30,275,000,00</b>

kerja di hari minggu

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
------------	--------	------	------	-------

kerja lembur jam ke 1

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 30 x	6 x	13,928,57	= 2,507,142,86
Tukang Batu	= 5 x	6 x	15,000,00	= 450,000,00
Kepala Tukang	= 2 x	6 x	16,071,43	= 225,000,00
Mandor	= 1 x	6 x	18,214,29	= 109,285,71
<b>Total</b>				<b>= 3,291,428,57</b>

kerja lembur jam ke 2

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 30 x	6 x	18,571,43	= 3,342,857,14
Tukang Batu	= 5 x	6 x	20,000,00	= 600,000,00
Kepala Tukang	= 2 x	6 x	21,428,57	= 300,000,00
Mandor	= 1 x	6 x	24,285,71	= 145,714,29
<b>Total</b>				<b>= 4,388,571,43</b>

total upah lembur

= 7,680,000,00

total upah

= 50,065,000,00

a. Dengan penambahan jumlah tenaga kerja

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 74 x	6 x	65,000,00	= 28,860,000,00
Tukang Batu	= 16 x	6 x	70,000,00	= 6,720,000,00
Kepala Tukang	= 7 x	6 x	75,000,00	= 3,150,000,00
Mandor	= 3 x	6 x	85,000,00	= 1,530,000,00
<b>Total</b>				<b>= 40,260,000,00</b>

kerja di hari minggu

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 74 x	1 x	130,000,00	= 9,620,000,00
Tukang Batu	= 16 x	1 x	140,000,00	= 2,240,000,00
Kepala Tukang	= 7 x	1 x	150,000,00	= 1,050,000,00
Mandor	= 3 x	1 x	170,000,00	= 510,000,00
<b>Total</b>				<b>= 13,420,000,00</b>

total upah

= 53,680,000,00

Tabel 28. Biaya pekerjaan Kusén

3. PEKERJAAN KUSEN

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 19 x	3 x	65,000,00	= 3,705,000,00
Tukang	= 7 x	3 x	70,000,00	= 1,470,000,00
Kepala Tukang	= 1 x	3 x	75,000,00	= 225,000,00
Mandor	= 1 x	3 x	85,000,00	= 255,000,00
<b>Total</b>				<b>= 5,655,000,00</b>

Total Upah

= 5,655,000,00

Tabel 29. Biaya pekerjaan Sanitasi

4. PEKERJAAN SANITASI

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 76 x	1 x	65,000,00	= 4,940,000,00
Tukang	= 26 x	1 x	70,000,00	= 1,820,000,00
Kepala Tukang	= 1 x	1 x	75,000,00	= 75,000,00
Mandor	= 4 x	1 x	85,000,00	= 340,000,00
<b>Total</b>				<b>= 7,175,000,00</b>

Total Upah

= 7,175,000,00

Tabel 30. Biaya pekerjaan plafon

5. PEKERJAAN PLAFON

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 43 x	5 x	65,000,00	= 13,975,000,00
Tukang	= 22 x	5 x	70,000,00	= 7,700,000,00
Kepala Tukang	= 3 x	5 x	75,000,00	= 1,125,000,00
Mandor	= 3 x	5 x	85,000,00	= 1,275,000,00
<b>Total</b>				<b>= 24,075,000,00</b>

Total Upah

= 24,075,000,00

Tabel 31. Biaya pekerjaan Pasang lantai

6. PEKERJAAN PASANG LANTAI

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 46 x	6 x	65,000,00	= 17,940,000,00
Tukang	= 19 x	6 x	70,000,00	= 7,980,000,00
Kepala Tukang	= 2 x	6 x	75,000,00	= 900,000,00
Mandor	= 2 x	6 x	85,000,00	= 1,020,000,00
<b>Total</b>				<b>= 27,840,000,00</b>

kerja di hari minggu

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
------------	--------	------	------	-------

Pekerja	= 46 x	1 x	130,000,00	= 5,980,000,00
Tukang	= 19 x	1 x	140,000,00	= 2,660,000,00
Kepala Tukang	= 2 x	1 x	150,000,00	= 300,000,00
Mandor	= 2 x	1 x	170,000,00	= 340,000,00
<b>Total</b>				<b>= 9,280,000,00</b>

Total Upah = 27,840,000,00 + 9,280,000,00 = 37,120,000,00

Tabel 32. Biaya pekerjaan Mekanikal & Elektrikal

7. PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 78 x	6 x	65,000,00	= 30,420,000,00
Tukang	= 48 x	6 x	70,000,00	= 20,160,000,00
Kepala Tukang	= 2 x	6 x	75,000,00	= 900,000,00
Mandor	= 2 x	6 x	85,000,00	= 1,020,000,00
<b>Total</b>				<b>= 52,500,000,00</b>

kerja di hari minggu

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
------------	--------	------	------	-------

Pekerja	= 78 x	1 x	130,000,00	= 10,140,000,00
Tukang	= 48 x	1 x	140,000,00	= 6,720,000,00
Kepala Tukang	= 2 x	1 x	150,000,00	= 300,000,00
Mandor	= 2 x	1 x	170,000,00	= 340,000,00
<b>Total</b>				<b>= 17,500,000,00</b>

Total Upah = 52,500,000,00 + 17,500,000,00 = 70,000,000,00

Tabel 33. Biaya pekerjaan Cat

8. PEKERJAAN CAT

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
Pekerja	= 40 x	6 x	65,000,00	= 15,600,000,00
Tukang	= 6 x	6 x	70,000,00	= 2,520,000,00
Kepala Tukang	= 4 x	6 x	75,000,00	= 1,800,000,00
Mandor	= 2 x	6 x	85,000,00	= 1,020,000,00
<b>Total</b>				<b>= 20,940,000,00</b>

kerja di hari minggu

Keterangan	Jumlah	Hari	Upah	Total
------------	--------	------	------	-------

Pekerja	= 40 x	1 x	130,000,00	= 5,200,000,00
Tukang	= 6 x	1 x	140,000,00	= 840,000,00
Kepala Tukang	= 4 x	1 x	150,000,00	= 600,000,00
Mandor	= 2 x	1 x	170,000,00	= 340,000,00
<b>Total</b>				<b>= 6,980,000,00</b>

Total Upah = 20,940,000,00 + 6,980,000,00 = 27,920,000,00

Tabel 34. Incremental Cost Trial and Error 3

No.	Kegiatan	Biaya		
		Durasi normal	Shift + Lembur	Shift + penambahan tenaga kerja
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	24,750,000,00	24,750,000,00	24,750,000,00
2	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LT SEMI BASEMENT	131,440,000,00	131,440,000,00	131,440,000,00
3	PEKERJAAN KOLOM LT 01	54,440,000,00	54,440,000,00	54,440,000,00
4	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LT 01 & RAMP	265,540,000,00	265,540,000,00	265,540,000,00
5	PEKERJAAN KOLOM LT 02	15,240,000,00	15,240,000,00	15,240,000,00
6	PEKERJAAN BALOK DAN PLAT LT 02 & RAMP	498,160,000,00	498,160,000,00	498,160,000,00
7	PEKERJAAN KOLOM LT 03	46,200,000,00	46,200,000,00	46,200,000,00
8	PEKERJAAN TANGGA, TANGGULAN, DINDING STOPPER	111,920,000,00	111,920,000,00	111,920,000,00
9	PEKERJAAN PENUTUP ATAP TANGGA & RAMP	111,920,000,00	111,920,000,00	111,920,000,00
10	PEK. TAMBAHAN BETON BERTULANG	20,800,000,00	20,800,000,00	20,800,000,00
11	PEKERJAAN PONDASI (Bangunan pendukung)	25,520,000,00	25,520,000,00	25,520,000,00
12	PEKERJAAN SLOOF, PASANGAN BATA & PLESTERAN (Bangunan Pendukung)	3,110,000,00	4,377,083,33	4,380,000,00
	PEKERJAAN PASANGAN BATA & PLESTERAN (Bangunan Pendukung)		80,665,000,00	53,680,000,00
13	PEKERJAAN PLAFON	27,640,000,00	24,075,000,00	24,075,000,00
14	PEKERJAAN PASANG LANTAI	37,120,000,00	37,120,000,00	37,120,000,00
15	PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL	70,000,000,00	70,000,000,00	70,000,000,00
16	PEKERJAAN CAT	27,920,000,00	27,920,000,00	27,920,000,00
17	PEKERJAAN KUSEN	5,655,000,00	5,655,000,00	5,655,000,00
18	PEKERJAAN SANITASI	7,175,000,00	7,175,000,00	7,175,000,00
19	PEKERJAAN SALURAN	901,500,000,00	901,500,000,00	901,500,000,00
	<b>Total</b>	<b>1,493,265,000,00</b>	<b>1,540,992,083,33</b>	<b>1,544,630,000,00</b>
	Setelah		(47,227,083,33)	(51,365,000,00)

- Total durasi waktu pelaksanaan  
Total durasi waktu semua pekerjaan pada Trial and Error 3 dilaksanakan selama 44 hari.
- Lintasan Kritis  
Lintasan kritis adalah kegiatan-kegiatan yang bersifat kritis, kegiatan yang tidak oleh ditunda pengerjaannya, pada *Trial and Error 3* ini lintasan kritisnya adalah K+L+Q+R+M+N+O+P.
- Waktu Kritis  
Lintasan kritis adalah waktu yang bersifat kritis didapatkan dari penjumlahan lamanya kegiatan pada lintasan kritis, pada *Trial and Error 3* waktu kritisnya adalah 44 hari

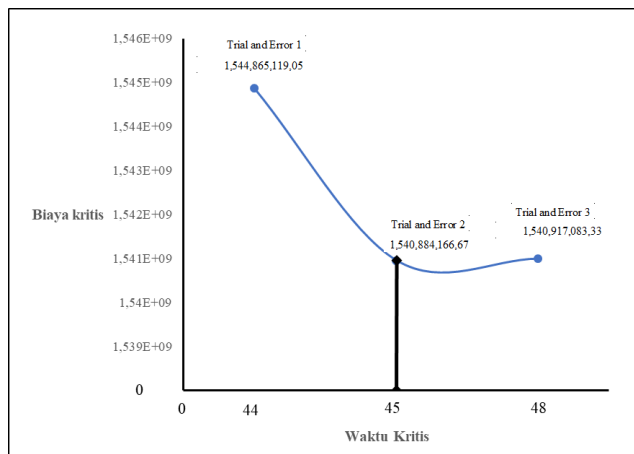


d. Biaya kritis akibat *Crashing*

Biaya kritis akibat *crashing* adalah biaya yang didapatkan dari penjumlahan kegiatan pada lintasan kritis, pada *Trial and Error 3* ini biaya kritis dengan *shift* + lembur adalah Rp. 260.882.083,33 dan biaya kritis dengan *shift* + penambahan tenaga kerja Rp. 264.520.000,00

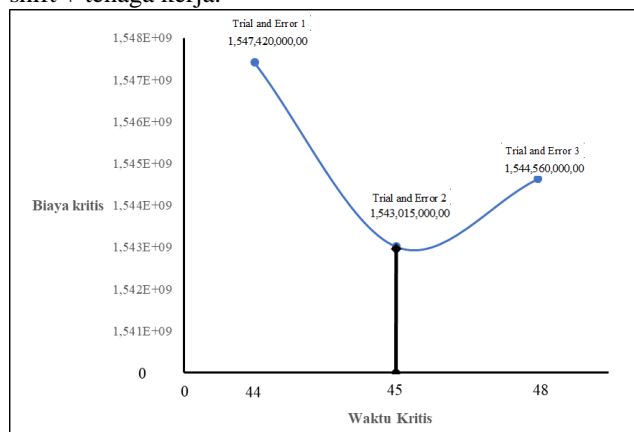
Dari *Trial and Error 1*, *Trial and Error 2*, dan *Trial and Error 3* didapatkan sebuah grafik hubungan waktu kritis dan biaya kritis sebagai berikut :

1. Grafik hubungan waktu dan biaya dengan penambahan *shift* + lembur.



Gambar 7. Grafik Hubungan waktu kritis dan biaya kritis dengan penambahn *shift* + lembur *Trial and Error 1*, *Trial and Error 2*, dan *Trial and Error 3*

2. Grafik hubungan waktu dan biaya dengan penambahan *shift* + tenaga kerja.



Gambar 8. Grafik Hubungan waktu kritis dan biaya kritis dengan penambahan *shift* + tenaga kerja *Trial and Error 1*, *Trial and Error 2*, dan *Trial and Error 3*

1. Berdasarkan kinerja pelaksanaan pada pembangunan gedung parkir balai Kota Semarang pada minggu ke 1 sampai ke 14 dapat disimpulkan proyek mengalami kemunduran jadwal, maka dilakukan *rescheduling* (penjadwalan ulang).
2. Dalam pembuatan penjadwalan gedung parkir balai Kota Semarang terdapat ketidaklogisan dalam pembuatan alur hubungan pekerjaan dan ketidaktepatan dalam bobot pekerjaan dalam minggu.
3. Setelah dilakukan *rescheduling* (penjadwalan ulang) dan pembuatan jaringan kerja (*network diagram*) dengan metode CPM maka dihasilkan beberapa percobaan *trial and error* sebagai berikut :

a. *Trial and Error 2*

Biaya Normal: Rp. 1.564,295,000.00

Waktu Normal: 49 days (7 Weeks)

Setelah membuat jaringan kerja (*network diagram*) menggunakan metode CPM didapatkan hasil:

Biaya Shift + lembur: Rp. 1.540,952,916.67

Biaya Shift + penambahan tenaga kerja: Rp. 1.543,015,000.00

Selisih Normal dengan Shift + lembur: Rp. 5,647,916.67

Lintasan Kritisnya: K + L + Q + R + M + N + O + P.

Waktu Kritis: 45 days

## DAFTAR PUSTAKA

- Dimiyati, Hamdan and Kadar Nurjaman, 2016. *Managemen Proyek*, Pustaka Setia Bandung.
- Nurhayati, (2010). *Managemen Proyek*, Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Nursahid, Muhammad, (2017). *Managemen Kontruksi*, Surakarta.
- Rani, H. A. (2016). *Manajemen Proyek Kontruksi*, Banda Aceh.
- Santoso, Budi, (2003). *Manajemen Proyek Konsep & Implementasi*, Graha Ilmu : Yogyakarta
- Siregar Adde Currie, 2017. "“Evaluasi Waktu dan Biaya Pelaksanaan Proyek Dengan Critical Path Method (CPM). ((Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Ruang Bersalin Dan Pembangunan Instalasi Bedah Sentral RSUD Ambarawa)”.
- Widiasanti, Irika and Lenggogeni, (2013). *Manajemen Konstruksi*, Remaja Rosdakarya : Bandung.
- Widjaya, Iwan. K. (2017). *Manajemen Proyek Teknologi Informasi*, Graha Ilmu : Yogyakarta

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Setelah diadakan penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :