

# Optimalisasi Penjadwalan Proyek *Modern Rice Milling Plant* (MRMP) Menggunakan Metode *Project Evaluation Review Technique* (PERT)

Thoriqul Hakim<sup>1\*</sup>, Aditya Maharani<sup>2</sup>, Farizi Rachman<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111, Indonesia<sup>1\*,3</sup>

Program Studi Manajemen Bisnis Maritim, Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111, Indonesia<sup>2</sup>

E-mail: thoriqulhakim@student.ppns.ac.id<sup>1\*</sup>

---

**Abstract** - PT. XYZ is a state-owned company engaged in EPC (Engineering-Procurement-Construction) projects. PT. XYZ is currently working on one of the MRMP post-harvest infrastructure development projects. The company's year-end evaluation showed that the MRMP project was delayed and resulted in the company being reprimanded. Project time optimization analysis is needed to know how much time a project can be completed. This research is conducted to find out the optimum time needed to complete a project using the PERT method and to find out the optimum cost of project acceleration using the Crashing method. The optimum time needed in the work of the MRMP project with the calculation of Crash Duration by dividing the volume of work by daily productivity after crashing using 4 hours of overtime is for 369 days. While the optimum cost obtained from the results of the calculation of costs in the normal duration of Rp 67,562,451,004, - accelerated by 4 hours of overtime to Rp67.643.894.081,- obtained a difference of Rp 81.443.657,-. Based on the difference in cost, the optimal cost is Rp67.643.894.081,-. Based on the acceleration of overtime of 4 hours there is an additional cost of Rp 71,298,325, - in the initial budget planning of the project. The cost incurred for labor wages on the accelerated schedule is greater than 49,03 % of labor wages on the duration of the plan.

**Keyword:** Crashing, Modern Rice Milling Plant, Optimum, Project Evaluation and Review Technique.

---

## 1. PENDAHULUAN

Pertanian di Indonesia merupakan salah satu bagian penting dalam menunjang perekonomian di Indonesia. Sektor pertanian masih memberikan pendapatan bagi sebagian rumah tangga di Indonesia. Sebagai negara yang berada di daerah tropis sebagian besar komoditas pertanian dapat hidup di Indonesia. Untuk itu keadaan produksi dan pengembangan pertanian perlu dilakukan demi mensukseskan program kedaulatan pangan.

Pemerintah memberikan dukungan kepada para petani untuk menangani kegiatan pasca panen agar petani mendapatkan hasil yang maksimal. Pembangunan infrastruktur pasca panen *Modern Rice Milling Plant* (MRMP) adalah salah satunya. MRMP merupakan proyek dari PT XYZ, dimana proyek ini dibagi menjadi 2 (dua) paket. Pertama paket 1 (satu) meliputi kota Jember, Banyuwangi, dan Sumbawa. Kedua paket 2 (dua) meliputi kota Magetan dan Bojonegoro.

Suatu perusahaan pasti memiliki perkiraan waktu pelaksanaan atau penjadwalan, anggaran, serta kualitas kerja yang baik untuk memenuhi kebutuhan klien. Menurut Baker & Trietsch (dalam Zulkarnain, 2019) penjadwalan (*scheduling*) adalah proses pengalokasian sumber daya mesin untuk memilih sekumpulan tugas dalam jangka waktu tertentu. Artinya, proyek harus diselesaikan sebelum atau sesuai dengan

perkiraan waktu yang telah ditentukan. Perencanaan anggaran dan kualitas kerja yang baik juga menjadi faktor penting dalam pengerjaan proyek.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui waktu optimum yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sebuah proyek dengan menggunakan metode PERT (*Project Evaluation and Review Technique*) serta untuk mengetahui biaya optimum dari percepatan proyek menggunakan metode *Crashing*. Metode PERT diaplikasikan pada proyek dengan skala besar, kompleks, infrastruktur tidak rutin dan *Research and Development*. Penggunaan metode tersebut diharapkan dapat mengoptimalkan waktu dan biaya pengerjaan proyek yang sedang dilakukan sehingga keberhasilan proyek dapat dicapai oleh PT. XYZ.

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Work Breakdown Structure

Melibatkan pembagian dari proyek besar menjadi lebih kecil, lebih mudah diatur. Tim proyek menciptakan sebuah *work breakdown structure* (WBS) selama proses pembuatan proyek. Menurut Schwalbe (2004), *work breakdown structure* (WBS) adalah sebuah analisis yang berorientasi keluaran dari pekerjaan yang terlibat dalam proyek yang mendefinisikan

keseluruhan ruang lingkup proyek. WBS merupakan dokumen dasar dalam manajemen proyek karena menyediakan dasar untuk perencanaan dan pengaturan jadwal proyek, biaya dan perubahan. Seorang ahli dalam manajemen proyek percaya bahwa kegiatan yang tidak seharusnya dilakukan dalam proyek apabila kegiatan tersebut tidak termasuk dalam WBS.

## 2.2 Project Evaluation and Review Technique (PERT)

Metode PERT sendiri adalah suatu metode yang bertujuan untuk sebanyak mungkin mengurangi adanya penundaan, maupun gangguan dan konflik produksi; mengkoordinasi dan mensinkronisasikan berbagai bagian sebagai suatu keseluruhan pekerjaan ; dan mempercepat selesainya proyek. Langkah awal dalam membuat jaringan PERT ialah penetapan tujuan yang ingin dicapai dari keseluruhan proyek. Semua tujuan tersebut harus dihubungkan satu sama lain sehingga perencana dapat melihat proyek tersebut dalam perspektif yang tepat. Langkah berikutnya ialah menentukan waktu / durasi pekerjaan. Pada tahap ini ada 3 variabel yang digunakan yaitu ta, tb, dan tm. ta merupakan waktu optimis, yaitu kondisi dimana proyek berjalan tanpa adanya kendala sama sekali sehingga proyek berjalan lebih cepat dari jadwal yang ditentukan. tb merupakan waktu pesimis, yaitu kondisi dimana proyek berjalan penuh hambatan dan kendala sehingga proyek berjalan sangat terlambat. tm merupakan waktu yang paling memungkinkan untuk terjadi, artinya proyek berjalan pada kondisi yang wajar dimana beberapa kali dijumpai adanya kendala. Setelah pekerjaan dan aktivitas pekerjaan selesai didapatkan, berikutnya ialah menentukan hubungan tiap pekerjaan yang ada. Dengan memperhitungkan durasi pekerjaan serta hubungan tiap pekerjaan, kita dapat menentukan waktu tercepat yang diharapkan maupun waktu terlambat yang diperkenankan.

Menurut Christian (2013) data-data yang digunakan dalam perhitungan *expected time* (te) adalah waktu optimis (a), waktu pesimis (b), dan waktu yang paling mungkin (m). Waktu yang paling (m) menggunakan durasi pekerjaan dari jumlah tenaga kerja aktual di lapangan karena dengan jumlah tenaga kerja aktual yang ada maka durasi yang didapat adalah durasi yang paling mungkin terjadi. Sedangkan waktu optimis (a) dan waktu pesimis (b) didapatkan dari wawancara dengan pembimbing lapangan.

## 2.3 Biaya Proyek

Menurut Zulkarnain (2019), setiap perusahaan pasti memiliki sejumlah data tentang biaya yang akan dan/atau yang akan terjadi sehingga menjadi tanggungan perusahaan. Data biaya yang akurat merupakan informasi yang

sangat penting dalam setiap fungsi manajemen yakni perencanaan dan pengambilan keputusan, pengendalian manajemen dan pengendalian operasional serta pembuatan laporan keuangan serta analisisnya. Biaya merupakan pengeluaran yang tidak dapat disembuyikan dalam melakukan suatu kegiatan.

Pengendalian waktu juga harus memperhatikan faktor biaya, dikarenakan terdapat suatu hubungan yang erat antara waktu penyelesaian kegiatan dengan biaya dari aktivitas yang bersangkutan. Biaya tidak langsung (*indirect cost*) ialah biaya yang diperlukan pada suatu proyek yang tidak dapat dihubungkan/terpisah dengan aktivitas tertentu pada proyek tersebut dan pada beberapa kasus tidak dapat dihubungkan pada proyek-proyek tertentu. Biaya tidak langsung cenderung meningkat bila durasi/waktu pelaksanaan proyek meningkat juga. Sebagai contoh kantor lapangan (*site office*), kantor lapangan biasanya disewa bulanan. Biaya dari sewa kantor dan biaya tidak langsung yang lain akan meningkat sesuai dengan berapa waktu pelaksanaan proyek tersebut. Biaya langsung adalah biaya yang diperlukan langsung untuk mendapatkan sumber daya yang akan dipergunakan dalam menyelesaikan proyek.

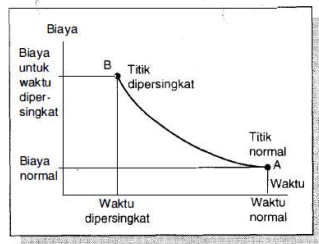
## 2.4 Percepatan Durasi

Menurut Sugiasturi (2019), ada beberapa alasan yang dapat menjadi dasar untuk melakukan percepatan durasi waktu dari sebuah proyek, seperti adanya tekanan persaingan global, pemberian insentif kepada pelaksana proyek jika proyek selesai lebih cepat, dan kemungkinan terjadinya sebab-sebab yang tidak terduga seperti gangguan cuaca, kesalahan perancangan awal, kegagalan konstruksi serta kerusakan mesin dan peralatan dapat menjadi sebab mengapa durasi penyelesaian proyek harus dikurangi.

Menurut Soeharto (1999), untuk menganalisis lebih lanjut hubungan antara waktu dan biaya suatu kegiatan ada beberapa terminologi, yaitu:

- a. Kurun Waktu Normal (Tn)  
Kurun waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan sampai selesai, dengan cara yang efisien tanpa pertimbangan adanya jam lembur dan usaha khusus lainnya.
- b. Biaya Normal (Cn)  
Biaya langsung yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan dengan kurun waktu normal.
- c. Kurun Waktu Dipersingkat (*Crash Time*)  
Waktu tersingkat untuk menyelesaikan suatu kegiatan yang secara teknis masih mungkin. Dalam hal ini sumber daya bukan hambatan.
- d. Biaya untuk Waktu Dipersingkat (*Crash Cost*)

Jumlah biaya langsung untuk menyelesaikan pekerjaan dengan kurun waktu tersingkat. Hubungan antara waktu dengan biaya dapat digambarkan seperti grafik pada gambar 1.



Gambar 39. Hubungan Waktu – Biaya

Pada Gambar 1 titik A menunjukkan titik normal, sedangkan titik B menunjukkan titik dipersingkat. Garis cekung tersebut dapat diasumsikan menjadi garis lurus. Hal itu berarti jika menggunakan durasi normal maka biaya juga rendah, apabila waktu dipercepat maka biaya juga mengalami kenaikan. Menurut Soeharto (1999), dengan mengetahui berapa *slope* atau sudut kemiringannya, maka bisa dihitung besar biaya untuk mempersingkat waktu dengan rumus:

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

Dengan dilakukannya percepatan waktu proyek, memungkinkan terjadinya perubahan produktivitas pada jam kerja normal. Menurut Hidayat (2019), perhitungan produktivitas yaitu:

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

$$\text{Produktivitas Tiap Jam} = \frac{\text{Produktivitas Harian}}{8 \text{ jam}}$$

$$\text{Produktivitas harian} = (8 \text{ jam} \times \text{produktivitas tiap jam}) + (a \times b \times \text{produksi tiap jam})$$

Dengan nilai koefisien penurunan produktivitas jam lembur seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 34: Koefisien Penurunan Produktivitas

Jam Lembur (Jam)	Penurunan Indeks Produktivitas	Prestasi Kerja (Per Jam)	Presentase Prestasi Kerja (%)	Koefisien Pengurangan Produktivitas
a	B	c = a*b	D	e = 100% - d
1	0,1	0,1	10	0,9
2	0,1	0,2	20	0,8
3	0,1	0,3	30	0,7
4	0,1	0,4	40	0,6

Menurut Hidayat (2019) durasi proyek setelah dilakukan percepatan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Durasi pekerjaan dipercepat} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas Total per Hari}}$$

Menurut Mahapatni (2019) perhitungan biaya setelah durasi dipercepat dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Crash cost} = \text{Crash duration} \times \text{crash cost pekerja/hari}$$

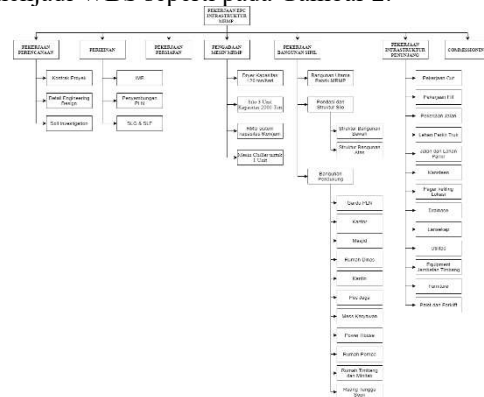
$$\text{Crash Cost pekerja/hari} = \text{Normal cost pekerja/hari} + \text{Biaya lembur per hari}$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Work Breakdown Structure

WBS mempunyai fungsi sebagai diagram organisasi proyek yang membagi proyek menjadi

kegiatan lebih mudah dikelola. Dengan menyusun WBS, proyek akan dibagi dan dikelompokkan ke dalam bentuk yang lebih terperinci berupa sub-komponen atau aktivitas yang lebih kecil. Pada proyek *Modern Rice Milling Plant* ini terdiri dari beberapa tahap kegiatan dan sub-kegiatan yang akan dijelaskan sebagai berikut dan disusun menjadi WBS seperti pada Gambar 2.



Gambar 40. WBS Proyek MRMP

#### 3.2 Project Evaluation and Review Technique (PERT)

Metode PERT digunakan untuk menghitung jalur kritis, dalam PERT terdapat tiga estimasi waktu yang menjadi unsurnya. Tiga unsur waktu yang menjadi estimasi adalah a (waktu optimis), m (waktu paling mungkin), b (waktu pesimis). Katiga waktu diperkirakan oleh orang yang paling akrab dengan aktivitas tersebut. Hasil analisis waktu optimis, waktu realistis, dan waktu pesimis disajikan pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 35: Estimasi Waktu Metode PERT

Kode Kegiatan	Uraian Kegiatan	Predecessors		
		A	M	B
	PEKERJAAN EPC INFRASTRUKTUR MRMP PAKET 2 LOKASI: LOKASI MAGETAN			
A	PEKERJAAN PERENCANAAN 1. Kontrak Proyek 2. DED (Detail Engineering Design) 3. Soil Investigation	1 55 27	2 60 32	3 65 39
B	PERIZINAN 1. Pengurusan IMB 2. Penyambungan PLN 3. SLO & SLF	55 85 85	60 90 90	70 97 97
C	PEKERJAAN PERSIAPAN	80	90	95
D	PENGADAAN MESIN MRMP	175	180	190
E	PEKERJAAN BANGUNAN SIPIL 1. BANGUNAN UTAMA/PABRIK MRMP 2. PONDASI DAN STRUKTUR SILO 3. BANGUNAN PENDUKUNG 1. Gardu PLN 2. Kantor 3. Masjid 4. Rumah Dinas 5. Kantin 6. Pos Jaga 7. Meas Karyawan 8. Power House 9. Rumah Pompa 10. Rumah Timbang Dan Minitab 11. Ruang Tunggu Sopir	95 75 55 117 117 85 85 55 117 70 55 55 55	100 78 60 120 120 90 90 60 120 75 60 60 60	105 85 70 127 127 93 93 70 127 80 70 70 70
F	PEKERJAAN INFRASTRUKTUR PENUNJANG 1. Pekerjaan Cut 2. Pekerjaan Fill 3. Pekerjaan Jalan 4. Pekerjaan Lahan Parkir Truk 5. Pekerjaan Jalan Dan Lahan Parkir 6. Pekerjaan Kansteen 7. Pekerjaan Pagar Keliling Lokasi 8. Pekerjaan Drainase 9. Pekerjaan Lanskap 10. Pekerjaan Utilitas (Genset, Elektrikal, Dan Mekanikal) 11. Equipment Jembatan Timbang 12. Pengadaan Furniture Seluruh Bangunan 13. Pengadaan Palet & Forklift	10 45 70 55 55 55 55 85 40 85 55 40 40	15 50 75 60 60 60 60 90 45 90 60 45 45	18 57 82 65 65 65 65 100 50 100 65 50 50
G	COMMISSIONING	27	30	40

### 3.3 Biaya Normal

Perhitungan biaya normal sama halnya dengan perhitungan upah tenaga kerja, dilakukan pada kegiatan yang membutuhkan tenaga kerja lapangan. Besarnya *normal cost* merupakan hasil perkalian antara durasi dengan *normal cost* pekerja perhari (harga satuan upah pekerja per hari). Dalam hal ini, jam kerja beserta tarif tenaga kerja tiap jam didasarkan pada peraturan yang berlaku di PT. XYZ.

Semua perhitungan biaya normal tenaga kerja untuk setiap kegiatan dapat dihitung menggunakan persamaan di bawah sehingga total biaya pekerja pada lintasan kritis dapat ditunjukkan seperti pada Tabel 3.

$$\text{biaya tenaga kerja} = \sum \text{Pekerja} \times \text{Durasi (jam)} \times \text{Upah per jam}$$

Tabel 36: *Normal Cost* Pekerja pada Lintasan Kritis

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Durasi (Hari)	Jumlah Pekerja	Biaya per Jam	Total Biaya
E	1. Gardu PLN	60	2	Rp 24.000	Rp 11.520.000
	2. Pos Jaga	60	2	Rp 24.000	Rp 11.520.000
	3. Power House	75	6	Rp 72.000	Rp 43.200.000
	4. Rumah Pompa	60	6	Rp 72.000	Rp 34.560.000
F	1. Fill	50	2	Rp 30.000	Rp 12.000.000
	2. Lahan Parkir Truk	60	5	Rp 63.000	Rp 30.240.000
	3. Kansteen	60	4	Rp 48.000	Rp 23.040.000
Total					Rp 166.080.000

### 3.4 Percepatan Durasi (*Crash Duration*)

Setelah diketahui kegiatan apa saja yang dapat dipercepat, maka selanjutnya adalah menghitung durasi baru (setelah dipercepat). *Crash duration* dicari dengan membagi volume pekerjaan dengan produktivitas harian sesudah *crashing*.

Nilai produktivitas pada kegiatan kritis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 37: Nilai Produktivitas pada Jalur Kritis

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Produktivitas Harian	Produktivitas Perjam
E	1. Gardu PLN	0,35 m <sup>3</sup> /hari	0,044 m <sup>3</sup> /jam
	2. Pos Jaga	0,216 m <sup>3</sup> /hari	0,027 m <sup>3</sup> /jam
	3. Power House	1,12 m <sup>3</sup> /hari	0,14 m <sup>3</sup> /jam
	4. Rumah Pompa	0,375 m <sup>3</sup> /hari	0,47 m <sup>3</sup> /jam
F	1. Fill	340 m <sup>3</sup> /hari	42,5 m <sup>3</sup> /jam
	2. Lahan Parkir Truk	40,9 m <sup>3</sup> /hari	5,11 m <sup>3</sup> /jam
	3. Kansteen	14,05 m <sup>3</sup> /hari	1,75 m <sup>3</sup> /jam

Setelah nilai produktivitas per jam telah didapatkan, selanjutnya adalah menentukan produktivitas harian baru dengan cara menghitung produktivitas harian dengan penambahan jam kerja atau lembur. Penambahan jam kerja atau lembur akan menyebabkan turunnya produktivitas. *crash productivity* dan *crash duration* alternatif 4 jam lembur pada kegiatan jalur kritis dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 38: *Crash Productivity* dan *Crash Duration* Alternatif 4 Jam Lembur

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Durasi (Hari)	<i>Crash Productivity</i> 4 jam Lembur	<i>Crash Duration</i> 4 jam Lembur (Hari)
E31	Gardu PLN	60	0,455 m <sup>3</sup> /hari	46,15
E36	Pos Jaga	60	0,2808 m <sup>3</sup> /hari	46,15
E38	Power House	75	1,456 m <sup>3</sup> /hari	57,69
E39	Rumah Pompa	60	0,4875 m <sup>3</sup> /hari	46,15
F2	Fill	50	442 m <sup>3</sup> /hari	38,46
F4	Lahan Parkir Truk	60	53,17 m <sup>3</sup> /hari	46,15
F6	Kansteen	60	18,27 m <sup>3</sup> /hari	46,15

### 3.5 Biaya Setelah Dipercepat (*Crash Cost*)

Setelah didapatkan *crash duration* pada masing-masing kegiatan, langkah selanjutnya yaitu menghitung biaya dipercepat masing-masing kegiatan (*crash cost*). Untuk mendapatkan biaya percepatan atau *crash cost* pada kegiatan kritis terlebih dulu harus diketahui *crash cost* pekerja yg didapatkan dari penjumlahan *normal cost* pekerja perhari dengan biaya lembur per hari. Sedangkan *crash cost* didapatkan dari perkalian *crash duration* dengan *crash cost* pekerja perhari. Perhitungan biaya lembur digunakan untuk mendapat nilai *crash cost*. Untuk perhitungan biaya lembur 4 jam persamaan sebagai berikut.

$$\text{Biaya lembur 4 jam} = (\text{Biaya normal pekerja per jam} \times 1,5) + (2 \times \text{Biaya normal pekerja per jam}) + (2 \times \text{Biaya normal pekerja per jam})$$

Selanjutnya yaitu menghitung *crash cost*. Perhitungan *crash cost* dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Crash Cost pekerja/hari} = \text{Normal cost pekerja/hari} + \text{Biaya lembur per hari}$$

$$\text{Crash cost} = \text{Crash duration} \times \text{crash cost pekerja/hari}$$

Untuk perhitungan *crash cost* pada kegiatan jalur kritis dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 39: *Crash Cost* pada Kegiatan Jalur Kritis

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Total Biaya Lembur per Hari	<i>Crash Cost</i> Pekerja per Hari	Total <i>Crash Cost</i>
E31	Gardu PLN	Rp 180.000	Rp 372.000	Rp 17.169.231
E36	Pos Jaga	Rp 180.000	Rp 372.000	Rp 17.169.231
E38	Power House	Rp 540.000	Rp 1.116.000	Rp 64.384.615
E39	Rumah Pompa	Rp 540.000	Rp 1.116.000	Rp 51.507.692
F2	Fill	Rp 225.000	Rp 465.000	Rp 17.884.615
F4	Lahan Parkir Truk	Rp 472.500	Rp 976.500	Rp 45.069.231
F6	Kansteen	Rp 360.000	Rp 744.000	Rp 34.338.462
Total				Rp 247.523.077

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa total *crash cost* dengan 4 jam lembur adalah Rp247.523.077,-. Berdasarkan total biaya pada Tabel 6 tersebut dapat disimpulkan bahwa durasi percepatan berpengaruh terhadap biaya percepatan. Jika durasi semakin dipercepat maka biaya akibat percepatan juga semakin tinggi.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Dari hasil perhitungan waktu optimum yang didapatkan dalam pengerjaan proyek MRMP paket 2 Lokasi : Lokasi Magetan dengan perhitungan *Crash Duration* dengan membagi volume pekerjaan dengan produktivitas harian sesudah *crashing* menggunakan 4 jam lembur yaitu selama 369 hari.
2. Dari hasil perhitungan biaya optimum yang dibutuhkan dalam pengerjaan proyek MRMP paket 2 Lokasi : Lokasi Magetan didapatkan dari perkalian *crash duration* dengan *crash cost* pekerja per hari. Perhitungan *crash cost* pekerjaan per hari menggunakan waktu lembur 4 jam. Biaya

pada durasi normal Rp 67.562.451.004,- dipercepat dengan 4 jam lembur menjadi Rp 67.643.894.081,- didapat selisih Rp 81.443.657,-. Berdasarkan selisih biaya maka didapat biaya optimal Rp 67.643.894.081,- dari percepatan dengan 4 jam lembur.

3. Percepatan yang dilakukan dalam perhitungan durasi pengerjaan proyek MRMP paket 2 Lokasi : Lokasi Magetan berdampak pada perencanaan anggaran proyek. Berdasarkan kurva S untuk durasi percepatan dapat selesai lebih cepat daripada durasi rencana dikarenakan garis yang lebih miring menandakan perkembangan tiap minggu lebih besar. Percepatan 4 jam kerja lembur mengakibatkan penambahan biaya sebesar Rp81.443.657,- pada perencanaan anggaran awal proyek. Biaya yang dikeluarkan untuk upah tenaga kerja pada jadwal percepatan lebih besar 49,03 % dari upah tenaga kerja pada durasi rencana.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Aditya Maharani, S.Si., MT. dan Bapak Farizi Rachman, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang memberikan bimbingan dalam penyelesaian penelitian ini serta seluruh pihak yang telah memberikan dukungan secara moril maupun materil yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

## 6. PUSTAKA

- [1] Schwalbe, K. (2004). **Information Technology Project Management**. Boston: Course Technology.
- [2] Soeharto, I. (1999). **Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional) Jilid 1**. Erlangga, Jakarta.
- [3] Sugiasturi, M. N. (2019). **Optimasi Penjadwalan Proyek Menggunakan Metode Time Cost Trade Off**. Surabaya.
- [4] Zulkarnain, A. (2019). **Optimalisasi Penjadwalan Mesin Produksi Flowshop Dengan Metode Campbell Dudek Smith (Cds) Pada Divisi Alat Berat Perusahaan Manufaktur**. Surabaya.