ISSN : 2598–3814 (Online), ISSN : 1410–4520 (Cetak)

ANALISIS PERCEPATAN WAKTU DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA MENGGUNAKAN METPDE CRASHING DENGAN PENAMBAHAN JAM KERJA (LEMBUR) PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUANG KELAS SD NEGERI 200214 PADANG SIDEMPUAN

Arif Munandar Kaloko, Ahmad Bima Nusa
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Dan Komputer, Universitas Harapan Medan
Arifmunandar2809@gmail.com

Abstrak

Dalam proses pembangunan sebuah proyek konstruksi kerap terjadi sesuatu yang tidak diinginkan seperti terjadinya keterlambatan pekerjaan pada proyek. Keterlambatan pekerjaan proyek pelaksanaan yang mengalami keterlambatan perlu dilakukan percepatan. Salah satu metode percepatan dengan alternatif penambahan jam kerja (lembur) yang dilakukan yaitu crashing dengan pengurangan durasi proyek agar dapat mengejar prestasi yang tertinggal pada waktu-waktu sebelumnya dengan melakukan analisis jaringan kerja. Data yang dibutuhkan dalam penelitiam ini adalah data sekunder berupa data time schedule, rencana anggaran biaya proyek. Hasil analisis pada proyek Pembangunan Ruang Kelas SD Negeri 200214 Padang Sidempuan, diketahui Total biaya proyek dalam kondisi normal ialah sebesar Rp. 1.382.362.800,00 dengan durasi pelaksanaan proyek 180 hari kerja. Dari hasil analisis pada penelitian ini didapat total biaya proyek dalam kondisi sesudah crashing dengan penambahan jam kerja selama empat jam didapat sebesar Rp. 1.511.990.960,00 dari biaya proyek pada kondisi normal dan durasi pelaksanaan proyek 152 hari kerja atau lebih cepat 15,55 % dari durasi normal. Kata Kunci: Percepatan, Lembur, Kurva-S.

Kata-Kata Kunci : *Pengendalian Kualitas, CV. Al-Barokah, Statistic Process Control (SPC).*

I. Pendahuluan

Proyek konstruksi gedung bertingkat merupakan proyek yang memiliki bobot pekerjaan besar dan pekerjaan struktur tinggi, sehingga dapat menimbulkan suatu risiko dalam proses pembangunannya. Proses konstruksi ini memiliki kompleksitas yang memakan waktu cukup lama sehingga dapat menimbulkan ketidakpastian yang akan memunculkan berbagai macam risiko. Risiko adalah kemungkinan terjadi suatu kejadian secara tidak terduga baik kegiatan itu telah direncanakan dengan baik dan benar, tetap saja mengandung ketidak pastian sehingga kegiatan tidak berjalan dengan semestinya. Risiko dapat mempengaruhi pada proses pelaksanaan dalam suatu proyek konstruksi dan dapat menimbulkan kerugian terhadap masalah waktu, mutu dan biaya. Aktivitas dalam suatu proyek bermacam-macam, dalam aktivitas aktivitas tersebut terdapat sumber daya yang ditugaskan, peralatan yang dibutuhkan dan berbagai metode pelaksanaan yang diterapkan sehingga dapat diperkirakan durasi dan biaya untuk menyelesaikan tiap aktivitas (Ariany, 2010). Tak dapat dipungkiri bahwa dalam praktik pelaksananaan proyek konstruksi di lapangan terdapatberbagai kemungkinana yang dapat menyebabkan keterlambatan, misalnya perubahan desain, pengaruh cuaca, keterlambatan suplai material dan kesalahan perencanaan atau spesifikasi. Apabila hal ini terjadi maka pihak kontraktor sebagai pelaksana di lapangan harus dengan cekatan memberikan solusi atas keterlambatan tersebut dengan melakukan percepatan. Percepatan dapat dilakukan tidak hanya untuk mengatasi masalah keterlambatan. Apabila ada permintaan secara khusus dari owner untuk mempercepat proyek, maka percepatan tersebut juga dapat diterapkan. Dengn adanya percepatan proyek maka durasi total dari proyek tersebut menjadi lebih awal dari semestinya, sehingga prestasi kerja kontraktor mendapat penilaian yang baik. Selain itu percepatan ini juga dilakukan untuk mengantisipasi adanya penalti yang dijatuhkan kepada kontraktor apabila terjadi keterlambatan. Hal ini tentu saja sangat berarti bagi pihak kontraktor sebagai pelaksana di lapangan, akan tetapi percepatan yang dilakukan tidak boleh sembarang. Faktor biaya dan standar mutu harus tetep diperhatikan agar pihak kontraktor tidak merugi dan hasil kerjanya tetap mempunyai kualitas yang baik. Menurut Soeharto (1995) menyatakan bahwa percepatan durasi proyek dapat dilakukan dengan memanfaatkan alternatif-alterntif yang ada seperti penambahan jam kerja, penambahan tenaga kerja, penggunaan sistem kerja shift, penggunaan metode konstruksi yang lebih efektif dan penggunaan material yang cepat. Hal ini memang dapat memperpendek waktu pelaksanaan proyek, akan tetapi di sisi lain biaya pelaksanaan proyek akan bertambah. Analisis percepatan proyek harus diperhitungkan dengan teliti agar durasi proyek tetap sesuai yang dijadwalkan dan biaya yang dikeluarkan tidak membengkak. Pada perencanaan awal suatu proyek, faktor biaya, waktu dan kualitas membentuk tata hubungan yang saling bergantung serta berpengaruh sangat kuat, maka dari itu percepatan

penyelesaian proyek pun harus dilakukan dengan percepatan yang baik. Dengan memanfaatkan waktu yang optimal maka alternatif yang digunakan untuk menunjang percepatan aktivitas adalah dengan menambah jam kerja atau memberikan jam lembur / shift kerja. Proyek pembangunan Ruang Kelas SD Negeri 200214 Padang Sidempuan perusahaan CV. Laksana Permata, yang namanya termasuk salah satu perusahaan konstruksi besar yang ada di Indonesia. Proyek Pembangunan Ruang kelas SD Negeri 200214 PadangSidempuan ini mengalami kemunduran pelaksanaan dikarenakan musim hujan dan beberapa alat berat yang harus digunakan secara bergantian. Melalui percepatan proyek baik pihak owner ataupun kontraktor sama sama memperoleh keuntungan. Pihak owner diuntungkan karena proyek pembangunan Ruang Kelas Baru SD Negeri 200214 Padang Sidempuan dapat lebih cepat difungsikan. Demikian pula, pihak kontraktor dapat menekan biaya biaya tak langsung yang mungkin timbul akibat durasi pekerjaan yang terlalu lama, serta sebagai langkah untuk mengatasi terjadinya keterlambatan proyek. Permasalahan diatas merupakan kajian yang cukup menarik untuk diteliti, maka peneliti ingin tau bagaimana analisis percepatan waktu dan biaya dalam menyelesaikan proyek konstruksi tersebut.

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Metode Penjadwalan Proyek

Penjadwalan dibuat dengan mengikuti perkembangan dalam pelaksanaan proyek. Hal ini dilakukan agar didapat pendjadwalan yang realistis sesuai dengan kondisi proyek yang ada sehingga alokasi sumber daya serta durasi waktunya susuai dengan tujuan proyek . ada beberapa metode penjadwalan yang dapat digunakan dalam mengelola sumbaer daya proyek.

2.2 Recana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana anggaran biaya (RAB) adalah besarnya biaya yang di perkirakan akan digunakan dalam pekerjaan suatu proyek konstruksi yang disusun berdasarkan gambar design dan spesifikasi proyek. RAB merupakan biaya yang dipakai oleh kontraktor untuk menetapkan harga penawaran, sehingga dalam pelaksanaan nantinya tidak menghabiskan biaya yang lebih tinggi dari penawaran, sehingga dalam pelaksanaan dan bila memungkinkan biaya yang akan digunakan bisa lebih kecil dari harga penawarn yang ditetapkan.

2.3 Percepatan Durasi penyelesaian Proyek (*Crashing*)

Crashing merupakan istilah asing yang memiliki arti percepatan. Terminology proses crashing adalah suatu proses yang dilakukan dengan sengaja, secara sistematis, dan analitik dengan cara melakukan pengujian dari semua kegiatan yang berada pada jalur kritis. Mempercepat waktu penyelesaian proyek merupakan suatu bentuk usaha mempercepat waktu penyelesaian proyek agar waktu selesainnya lebih cepat dari keadaan normal.

2.4 Produktifitas Tenaga Kerja

Produktivitas didefinisikan sebagai rasio antara output dengan input, antara rasio antara hasil produksi dengan total sumber daya yang digunakan. Dalam proyek konstruksi, rasio produktivitas adalah nilai yang diukur selama proses konstruksi, dapat dipisahkan menjadi biaya tenaga kerja, material, uang, metode dan alat. Sukses atau tidaknya proyek konstruksi tergantung pada aktifitas pengelolahan sumber daya Ervianto. Sumber daya yang digunakan pada proses proyek konstruksi adalah material, machines, men, method dan money.

III. Metode Penelitian

Untuk mempercepat durasi penyelesaian proyek, penelitian ini menerapkan metode crashing, yaitu teknik sistematik untuk memperpendek aktivitas di jalur kritis dengan analisis cost slope, memaksimalkan pengurangan waktu dengan peningkatan biaya minimal. Aktivitas yang memungkinkan untuk percepatan dievaluasi berdasarkan produktivitas tambahan dan biaya lembur. Cost slope dihitung untuk memilih aktivitas percepatan yang paling ekonomis. Apabila percepatan menyebabkan terbentuknya jalur kritis baru, maka akselerasi dilakukan secara paralel pada semua lintasan kritis hingga tidak ada lagi kegiatan yang dapat dikompresi.

IV. Analisis Dan Pembahasan

Perhitungan Biaya Normal (Normal Cost) Normal cost merupakan biaya total dari masing-masing aktivitas pekerjaan, yang terdiri dari normal cost bahan dan normal cost upah. Normal cost digunakan untuk menentukan koefisien biaya langsung *(direct cost*) bahan dan upah. Sebelum menghitung koefisien biaya bahan dan upah, dicari terlebih dahulu harga satuan pekerjaan. Berikut hasil perhitungan harga satuan pekerjaan berdasarkan data dilapangan dan koefisien kolom 2019.

Tabel 1. Perhitungan harga satuan pekerjaan bekisting beton cor.

JENIS PEKERJAAN	:	**A.4.1.1. Membuat 1 m3 beton mutu f'c = 17 Mpa (K-225), slump (12 ± 2) cm, w/c = 0.72**				
SATUAN	:	**M3**				
HARGA SATUAN PEKER	:	**Rp. 1.290.150,00**				
NO.	**URAIAN**	**KODE**	**SATUAN**	**KOEFISIEN**	**HARGA SATUAN**	**JUMLAH HARGA**

A.	**TENAGA KERJA**							
	Pekerja	L.01	OH	1,6500	Rp.	92.000,00	Rp.	151.800,00
	Tukang	L.02	OH	0,2750	Rp.	130.000,00	Rp.	35.750,00
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,0280	Rp.	140.000,00	Rp.	3.920,00
	Mandor	L.04	OH	0,0830	Rp.	150.000,00	Rp.	12.450,00
				JUMLAH HARGA TENAGA KERJA			**Rp.**	**203.920,00**
B.	**BAHAN**							
	Semen PC		Kg	371,0000	Rp.	1.660,00	Rp.	615.860,00
	Pasir Pasang		M3	0,4990	Rp.	107.900,00	Rp.	53.842,10
	Batu pecah 1-2 cm		M3	0,7760	Rp.	315.400,00	Rp.	244.750,40
	Air		Liter	215,0000	Rp.	16,27	Rp.	3.497,62
				JUMLAH HARGA BAHAN			**Rp.**	**917.950,12**
C.	**PERALATAN**							
				JUMLAH HARGA ALAT			**Rp.**	**–**
D.	**J U M L A H**						**Rp.**	**1.121.870,12**
E.	**OVERHEAD + PROFIT (%)**				**[15 %]**		Rp.	168.280,52
F.	**HARGA SATUAN PEKERJAAN**				**[D + E]**		**Rp.**	**1.290.150,64**
G.	**HARGA SATUAN PEKERJAAN**				**[PEMBULATAN]**		**Rp.**	**1.290.150,00**

(Sumber : Analisa data)

Berdasarkan perhitungan harga satuan pekerjaan beton cor diatas didapatkan hasil sebagai berikut:

a. Volume Pekerjaan = 96,87 m3 (Volume pekerjaan beton cor)
b. Biaya Bahan = Rp 917.950,12 Dipadat dari harga bahan dikalikan pada koefisien.
c. Biaya Upah dan Bahan = Rp 1.121.870,12 Dipadat penjumlahan biaya bahan dan upah.
d. Harga Satuan Pekerjaa = Rp 1.290.150,00 Didapat dari biaya bahan dan upah ditambah overhead dan profit
e. Koefisien Bahan = $Biaya\ Bahan\ Biaya\ Upah\ dan\ bahan$ = 0.82%

Dari contoh perhitungan dapat diketahui bahwa biaya langsung sebesar Rp. 1.121.870,12 dan harga satuan pekerjaan sebesar Rp. 1.290.150,00. Untuk bobot biaya langsung secara umum sebesar 85% dari RAB dan biaya tidak langsung 15% dari RAB berdasarkan perpers nomor 16 tahun 2018 tentang pengadaan jasa dan barang.

4.1 Menentukan Produktivitas Tenaga kerja perhari

1. Produktivitas tenaga kerja per hari pada pekerjaan beton cor.
2. Pekerja = 1/1,65 = 0,606061 m3/hari Tukang kayu = 1/0,275 = 3,636364 m3/hari
3. Kepala tukang = 1/0,028 = 35,71429 m3/hari
4. Mandor = 1/0,083 = 12,04819 m3/hari

Tabel 2. Rekapitulasi Produktivitas Tenaga Kerja Per Hari

Uraian	Koef	QT	Kapasitas Kerja = QT / Koef Sat.	Sat
Beton cor				
Pekerja	1,65		0,606061	m3/hari
Tukang	0,275	1	3,636364	m3/hari
KepalaTukang	0,028		35,71429	m3/hari
Mandor	0,083		12,04819	m3/hari

Pada Tabel 2 dapat dilihat data rekapitulasi produktivitas tenaga kerja perhari pada pekerjaan beton cor selama periode pelaksanaan pekerjaan. Produktivitas dihitung berdasarkan volume pekerjaan yang berhasil diselesaikan oleh masing-masing kelompok tenaga kerja dalam satu hari kerja.

Tabel 3. Rekapitulasi Produktivitas Tenaga Kerja Per Hari

Uraian	Koef	QT	Kapasitas Kerja = QT / Koef Sat.	Sat
Beton cor				
Pekerja	0,007		142,8571	kg/hari
Tukang	0,007	1	142,8571	kg/hari
KepalaTukang	0,0007		1428,571	kg/hari
Mandor	0,0004		2500	kg/hari

Pada Tabel 3 dapat dilihat data rekapitulasi produktivitas tenaga kerja perhari pada pekerjaan pembesian selama periode pelaksanaan pekerjaan. Produktivitas dihitung berdasarkan volume pekerjaan yang berhasil diselesaikan oleh masing-masing kelompok tenaga kerja dalam satu hari kerja.

Tabel 4. Rekapitulasi Produktivitas Tenaga Kerja Per Hari

Uraian	Koef	QT	Kapasitas Kerja = QT / Koef Sat.	Sat
Beton cor				
Pekerja	0,52		1,923	m3/hari
Tukang	0,26	1	3,846	m3/hari
KepalaTukang	0,026		38,461	m3/hari
Mandor	0,026		338,461	m3/hari

Pada Tabel 4 dapat dilihat data rekapitulasi produktivitas tenaga kerja perhari pada pekerjaan bekisting sloof selama periode pelaksanaan pekerjaan. Produktivitas dihitung berdasarkan volume pekerjaan yang berhasil diselesaikan oleh masing-masing kelompok tenaga kerja dalam satu hari kerja.

4.2 Perhitungan Biaya Dan Durasi Percepatan

Produktivitas masing-masing tenaga kerja per hari sudah diketahui dari analisis sebelumnya dengan durasi jam kerja normal adalah 8 jam/hari. Sehingga untuk selanjutnya akan dihitung durasi crashing menambah jam kerja empat jam/hari dengan mempertimbangkan penurunan produktifitas tenaga kerja pada saat jam lembur.

Menentukan produktivitas tenaga kerja setelah ditambahkan empat jam kerja Pada proyek digunakan jam kerja per harinya ialah 8 jam/hari. Maka dapat dicari produktivitas per jamnya dengan menggunakan rumus: Produktivitas Per Jam = $kapasitas\ kerja\ per\ hari\ Durasi\ jam\ kerja\ normal$ Produktivitas Tenaga Kerja lembur = (Kap. /hari + (jam lembur*kap. /jam*Koef.)) Durasi kerja normal = 8 jam Durasi kerja lembur = 4 jam + Total jam kerja = 12 jam

a. Pekerjaan beton cor
Pekerja = Produktivitas per jam = 0,606 8 = 0.075 = Produktivitas 12 jam = (0,606 + (4*0,075*0,6) = 0,787879 m/hari

Tukang = Produktivitas per jam = 3,636 8 = 0,454 = Produktivitas 12 jam = (3,633+ (4*0,454*0,6) = 4,727 m/hari

Kepala Tukang = Produktivitas per jam = 35,714 8 = 4,464 = Produktivitas 12 jam = (35,714 + (4*4,464*0,6) = 46,428 m/hari

Mandor = Produktivitas per jam = 12,048 8 = 1,506 = Produktivitas 12 jam = (12,048 + (4*1,506*0,6) = 15,662 m/hari

Tabel 5. Rekapitulasi Produktivitas Tenaga Kerja Jam Lembur

Uraian	Satuan	Pekerja	Tukang	Kepala Tukang	Tukang Vibrator	Mandor
Beton cor	m/hari	0,7878788	4,727272727	46,42857143	10.655	15,6626506
Pembesian	m/hari	185,71429	185,7142857	1857,142857		3250
Bekisting Sloof	m/hari	2,5	5	50		50

Pada Tabel 5 dapat dilihat produktivitas tenaga kerja setelah dilakukan penambahan 4 jam lembur dari durasi normal 8 jam menjadi 12 jam perhari. 2. Menentukan durasi setelah ditambah jam lembur empat jam. Setelah mendapatkan nilai produktivitas tenaga kerja jam lembur, maka selanjutnya dapat mencari durasi pekerjaan setelah dipercepat. Rumus yang digunakan sebagai beriku: Durasi pekerjan Crashing = $Volume\ Pekerjaan\ Kapasitas\ kerja$ 12 $jam\ x\ jumla$h te

b. Pekerjaan Beton Cor
Pekerja = 96,87 0,7878 x 12 = 10,264 hari
Tukang = 96,87 4,727 x 2 = 10,246 hari
Kepala tukang = 96,87 46,428 x 1 = 2,086 hari
Mandor = 96,87 = 6,185 hari
Maka, dapat rata-rata dan dibulatkan menjadi 8 hari.

Tabel 6. Rekapitulasi Durasi Setelah Ditambah Empat Jam Kerja

Uraian	Durasi Pekerjaan (hari)					
	Satuan	Pekerja	Tukang	Kepala Tukang	Tukang Vibrator	Mandor
Beton cor	m/hari	10,246	10,246	2,086	10,246	6,185
Pembesian	m/hari	23,268	10,341	9,307		5,318
Bekisting Sloof	m/hari	9,973	14,960	1,496		1,496

Pada Tabel 6 dapat dilihat pekerjaan setelah dilakukan penambahan 4 jam kerja dengan menggunakan metode crashing. 3. Menentukan biaya tambahan dan upah total tenaga kerja. Setelah mendapatkan 10,246 10,341 14,960 durasi pekerjaan dipercepat, maka dapat dihitung berapa biaya tambahan akibat penambahan jam kerja dengan menggunakan rumus yang berdasarkan ketentuan

yang tertulis dalam keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor KEP.102/MEN/VI/2004 pasal 11 tentang upah jam kerja lembur. Rumus tersebut ialah sebagai berikut :

1. Penambahan upah jam lembur ke 1 = 1,5 x 1 2,086 9,307 1,496 Tukang Vibrator 10,246 Mandor 6,185 5,318 1,496 berapa biaya tambahan akibat penambahan jam kerja dengan menggunakan rumus yang berdasarkan ketentuan yang tertulis dalam keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor KEP.102/MEN/VI/2004 pasal 11 tentang upah jam kerja lembur. Rumus tersebut ialah sebagai berikut : 173
2. Penambahan upah jam lembur ke 1 = 2 x 1 173 x upah normal x hari kerja sebulan x upah normal x hari kerja sebulan.

a) Pekerjaan bekisting beton cor

1. Upah normal
   Pekerja = Rp. 92.000.000
   Tukang Kepala tukang Mandor = Rp. 130.000,00 = Rp. 140.000,00 = Rp. 150.000,00

2. Upah lembur jam ke 1
   Pekerja = Rp. 19.144,50
   Tukang = Rp. 27.052,02
   Kepala tukang = Rp. 29.132,94
   Mandor = Rp. 31.213.87

3. Upah lembur jam ke 2
   Pekerja = Rp. 25.526,01
   Tukang = Rp. 36.069.36
   Kepala tukang = Rp. 38.843,93
   Mandor = Rp. 41.618,49

4. Upah lembur jam ke 3
   Pekerja = Rp. 25.526,01
   Tukang = Rp. 36.069.36
   Kepala tukang = Rp. 38.843,93
   Mandor = Rp. 41.618,49

5. Upah lembur jam ke 4
   Pekerja = Rp. 25.526,01
   Tukang = Rp. 36.069.36
   Kepala tukang = Rp. 38.843,93
   Mandor = Rp. 41.618,49

6. Total *cost* perhari
   (Upah normal +Upah jam ke 1+Upah jam ke 2 +Upah jam ke 3 +Upah jam ke 4)
   Pekerja =92.000,00+19.144,50+25.526,01 +25.526,01+25.526,01 =Rp. 187.722,53
   Tukang =130.000,00+27.052,02 + 36.069.36 +36.069.36+ 36.069.36 =Rp. 265.260,1
   Kepala Tukang =140.000,00 + 29.132,94 + 38.843,93 + 38.843,93 + 38.843,93 =Rp. 285.664,73
   Mandor =150.000,00 + 29.132,94 + 38.843,93 + 38.843,93 + 38.843,93 = Rp. 295.664,73

Tabel 7. Rekapitulasi Upah Total Tenaga Kerja Ditambah empat jam kerja

Uraian	Upah Total Tenaga Kerja di tambah empat jam	*Cost Slope* Total
Beton cor	25.414.379,9	5.660.649,50
Pembesian	47.354.286,24	17.762.469,24
Bekisting *Sloof*	9.868.300,05	4.067.174,05

Pada Tabel 7 dapat dilihat rekapitulasi upah total setiap item pekerjaan yang dilakukan dengan penambahan 4 jam kerja pada setiap item pekerjaannya.

V. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pengolahan data, analisis dan pembahasan pada bab IV, maka dalam penelitian ini dapat ditarik sebuh kesimpulan yang dapat menggambarkan hasil dari crashing terhadap pelaksanaan proyek Pembangunan Ruang Kelas Baru (RKB) SD Negeri 200214 Padangsidimpuan. Adapun kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian yang lakukan diketahui bahwa waktu rencana penyelesaian proyek adalah 180 hari kerja dengan anggaran biaya penyelesaian sebesar Rp. 1.382.362.800,00. Setelah menggunakan metode Crashing proyek mengalami percepatan dalam segi waktu dan biaya yang dimana untuk biaya penyelesaian proyek dengan menggunakan metode Crashing sebesar Rp. 1.511.990.960,00 lebih besar dari biaya rencana dan waktu penyelesaian akhir proyek selama 152 hari kerja lebih cepat dengan progres 15,55% dari waktu rencana.
2. Dari hasil peneltian dapat diambil kesimpulan bahwa dengan menggunakan alternatif penambahan 4 jam kerja (lembur) diketahui total anggaran penyelesaian proyek lebih mahal sebesar Rp.129.628.160,00, untuk segi waktu lebih cepat 28 hari kerja untuk menyelesaikan proyek.

Daftar Pustaka

[1]. Anggraeeni, 2016. *Analisis Percepat Proyek Menggunakan Metode Crashing dengan Penambahan Jam Kerja Lembur*, Universitas Sebelas Maret.

[2]. Husen, 2009. *Manajemen Perencanaan, Proyek Penjadwalan, : dan Pengendalian Proyek.* Yogyakarta :

[3]. Andi. Budiono, 2006. *Simulasi Waktu dan Biaya Pada Konstruksi PIER Pada Jalan Layang Suprapto Jakarta*. Jakarta : Universitas Indonesia.

[4]. Ninggrum, 2016. *Penerapan Metoe Crashing dalam Percepatan Durasi Proyek Dengan Alternatif Penambahan Jam Lembur dan Shiff Kerja*. Universitas Sebelas Maret.

[5]. Husen, 2010. *Manajemen proyek.* Yogyakarta
[6]. Andi Iramutya, 2010. *Optimasi Waktu Dan Biaya Dengan Metode Crashing*. Universitas Sebelas Maret.
[7]. Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. KEP 102/MEN/VI/2004 *Tentang Waktu Kerja Lembur DanUpah Kerja Lembur*. pada 23 April 2017.
[8]. Peraturan Presiden Nomor 70 Tahun 2012 *tentang Pengadan Barang dan Jasa*. diakses pada 25 September 2017.
[9]. Soeharto, 1997. *Manajemen Proyek Dari akonseptual Sampai Operasional*. Jakarta :Erlangga.
[10]. Soeharto, 1999. *Manajemen Proyek Dari akonseptual Sampai Operasional Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
[11]. Sutisna, 2013. *Pengaruh Percepatan Waktu Pelaksanaan Terhadap Biaya Pada Pekerjaan Struktur Bawah Jembatan di Kabupaten Buatan, Pekanbaru*, Riau. Tugas Akhir. (Tidak diterbitkan),
[12]. Universitas Indonesia. UU RI No. 25 Tahun 1997 *Tentang Ketenagakerjaan (online). (Tidak diterbitkan*), diakses pada 23 April 2017.
[13]. Yana, 2009. *Pengaruh Jam Kerja Lembur Terhadap Biaya Percepatan Proyek Dengan Time Cost Trade Off Analysis*. Tugas Akhir. (Tidak diterbitkan), Universitas Udayana Bali.