

Dampak Contract Change Order Terhadap Jadwal Pekerjaan Pada Pembangunan RSUD Provinsi Sulawesi Utara

Rayhan Aslah^{#1}, Grace Y. Malingkas^{#2}, Pingkan A. K. Pratisis^{#3}

[#]Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi

Jl. Kampus UNSRAT Kelurahan Bahu, Manado, Indonesia, 95115

¹rayhanaslah@gmail.com; ²gracemalingkas@unsrat.ac.id; ³pingkanpratisis@unsrat.ac.id

Abstrak

Penyelesaian proyek yang sesuai dengan waktu, anggaran dan mutu yang telah ditentukan. Realita di lapangan menunjukkan bahwa pelaksanaan sebuah proyek tidak bisa dipastikan dapat terlaksana berdasarkan perencanaan yang telah disusun. Salah satu bagian yang merupakan pokok dalam hal ini adalah manajemen waktu dan biaya. Di mana dalam beberapa kondisi proyek seringkali mengalami perubahan dalam segi desain, biaya dan juga waktu. Penelitian ini difokuskan pada topik Contract Change Order dan jadwal pekerjaan pada pembangunan Gedung bertingkat RSUD ODSK Prov. Sulut yang bertempat di jalan Beteshda, kota Manado. Banyaknya proyek yang dilakukan seperti sekarang ini khususnya di provinsi Sulawesi Utara dengan faktor kurang detailnya survey dan ketidak sesuaian dengan gambar rencana awal mengakibatkan terjadinya pekerjaan tambah kurang yang menimbulkan pengaruh yang sangat signifikan terhadap biaya, volume, waktu, produktifitas dan resiko yang lebih tinggi. Untuk itu perlu dilakukan peninjauan terhadap faktor apa saja yang mungkin terjadi dalam kegiatan setelah di lakukan CCO sehingga dapat meminimalisir kerugian antara dua belah pihak atau lebih. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui faktor dampak change order pada jadwal pekerjaan dan akibat yang terjadi terhadap waktu dan perubahan volume dan biaya.

Kata kunci – Change Order, jadwal pekerjaan

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kegiatan proyek pembangunan secara umum dapat diartikan sebagai suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan lokasi sumber daya tertentu untuk menghasilkan produk yang kriteria mutunya telah digariskan dengan jelas. Dalam proses pelaksanaan sebuah proyek sering dihadapkan pada permasalahan yaitu terjadinya *Contract Change Order* (perubahan kontrak kerja) pada awal, pertengahan, dan akhir proyek dimana perubahan itu dapat disebabkan dari permintaan *owner*. Hal ini menyebabkan perencanaan harus di ubah dan karena kondisi lapangan yang tidak memungkinkan sehingga terjadi perubahan desain dalam setiap item pekerjaan atau lazim disebut dengan *Contract change order* (perubahan kontrak pekerjaan).

Gedung RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara menjadi lokasi yang akan di kaji dalam penelitian ini. Bangunan tersebut menjadi salah satu Rumah Sakit terbesar di Manado, Gedung 11 lantai tersebut mempunyai luas total sebesar 37.000 m persegi, bangunan seluas itu pasti terdapat kendala seperti perubahan desain ataupun kesalahan dalam perhitungan biaya kerjanya yang mengakibatkan kerugian. Untuk itu perlu dilakukan peninjauan terhadap faktor *Contract Change Order (CCO)* yang dapat mempengaruhi jadwal pekerjaan sehingga dapat meminimalisir kerugian antara dua belah pihak atau lebih. Pada pelaksanaan praktek kerja lapangan pada proyek pembangunan Konstruksi Gedung RSUD ODSK terjadi perubahan dokumen kontrak atau *CCO* sehingga membuat volume, biaya dan waktu pada beberapa item pekerjaan bertambah dan berdampak pada jadwal pekerjaan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang dirumuskan pada penelitian Tugas akhir ini yaitu:

1. Bagaimana faktor yang ditimbulkan *Contract Change Order (CCO)* terhadap jadwal pekerjaan

pada proyek pembangunan Gedung RSUD ODSK Prov. Sulawesi Utara?

2. Bagaimana dampak yang ditimbulkan setelah *Contract Change Order (CCO)* berlangsung dan bagaimana solusi terhadap jadwal pekerjaan pada proyek pembangunan Gedung RSUD ODSK Prov. Sulawesi Utara?

C. Batasan Masalah

Penyusunan tugas akhir ini dibatasi pada 3 (tiga) hal agar penyusunan ini lebih focus, maka yang menjadi batasan dari penyusunan ini ialah :

1. Analisis berdasarkan proyek dalam laporan praktek kerja lapangan yakni pada Gedung Lt.1 (zona 6) Proyek Pembangunan Gedung RSUD ODSK Prov. Sulawesi utara 2019.
2. Pembahasan menggunakan dokumen *CCO*, dan jadwal pekerjaan selama praktek kerja lapangan pada Gedung Lt.1 (zona 6) Proyek Pembangunan Gedung RSUD ODSK Prov. Sulawesi Utara 2019.

D. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memberikan gambaran umum mengenai adanya *Contract Change Order* pada Proyek Pembangunan Gedung RSUD ODSK yang memberikan dampak terhadap perubahan kontrak dan waktu. Tujuan dari penulisan tugas akhir yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui faktor yang ditimbulkan setelah adanya *CCO*.
2. Mengetahui dampak yang terjadi setelah di lakukan percepatan terhadap biaya, waktu dan tenaga kerja yang di sebabkan adanya *CCO*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh adalah:

1. Dapat mempelajari penggunaan aplikasi *QM POM* dalam penyusunan penjadwalan dan juga penentuan jalur kritis pada jadwal proyek.

2. Dapat mengetahui cara untuk melakukan percepatan penjadwalan proyek dengan dengan metode crashing dengan alternatif penambahan jumlah tenaga kerja.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Objek dan Subjek

Objek penelitian ini bertempat pada RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara. Sedangkan Subjek yang diangkat dalam penelitian ini yaitu menganalisis dampak dari *CCO* yang terjadi pada proyek konstruksi terhadap jadwal pekerjaan, dan juga menganalisis pengaruh kinerja pelaksanaan proyek konstruksi, hingga merumuskan strategi untuk pencegahan terhadap jadwal pekerjaan yang tidak sesuai target.

B. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian bertempat di RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara, Jl. Beteshda No. 77, Kota Manado (Gambar 1).

C. Pengambilan Data Primer

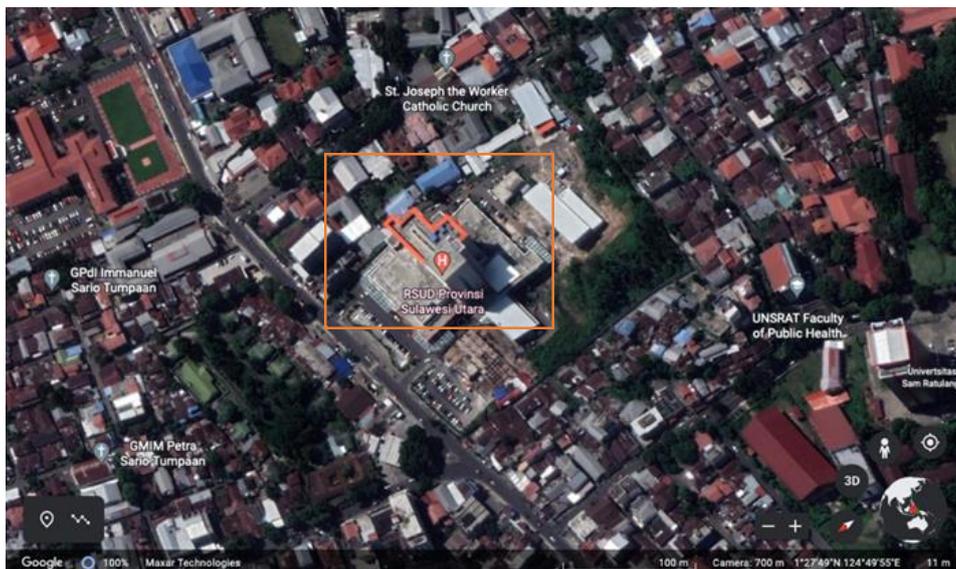
Data yang diambil berupa dokumen *CCO*, Kurva S, RAB penawaran.

D. Pengambilan Data Sekunder

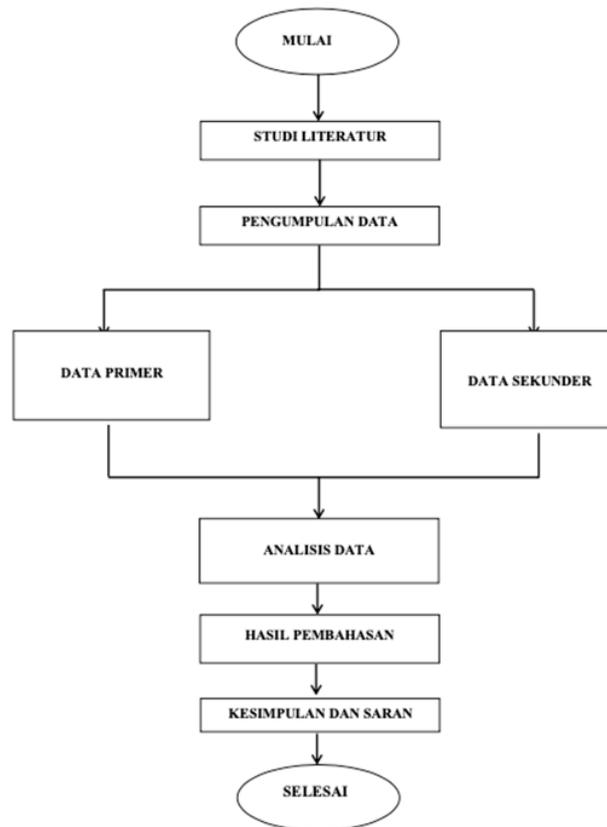
Pengambilan Data Sekunder berupa data yang diperoleh dari buku-buku yang berkaitan dengan *CCO*, metode crashing dan penjadwalan.

E. Pengambilan Data Primer

Bagan alir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rancangan Anggaran Biaya

Rincian biaya untuk setiap pekerjaan terlampir di dalam RAB dan dengan begitu kita dapat memperkirakan besar dana yang diperlukan untuk mencegah *over budget*. Pada Tabel 1, 2, dan 3 adalah RAB Gedung lt. 1 (zona 6) RSUD Prov. Sulawesi Utara.

B. Kurva S Proyek

Kurva S terdiri dari grafik rencana dan grafik realisasi pelaksanaan di lapangan. Grafik inilah yang menggambarkan kumulatif bobot pekerjaan yang ada. Dengan adanya kedua grafik ini, kita dapat melihat perkembangan proyek, apakah realisasi pelaksanaan di lapangan berjalan sesuai perencanaan. Pada Tabel 3 kurva S dari pembangunan Gedung lt. 1 RSUD Prov. Sulawesi Utara.

C. Dokumen Contract Change Order

Pada Tabel 5 dapat dilihat dalam proyek pembangunan Gedung lt 1 RSUD Prov. Sulut (zona6) terjadi perubahan kontrak atau *CCO* yang menyebabkan penambahan waktu dan biaya pelaksanaan kerja sebesar 0,73% Sehingga akan terjadi keterlambatan pekerjaan.

Sehingga dalam pembahasan kali ini peneliti akan melakukan percepatan proyek. Percepatan proyek akan

di lakukan pada kegiatan dengan bobot kurva S paling besar, yaitu pada kegiatan pekerjaan pasangan & beton.

Percepatan dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain: menambah tenaga kerja, menambah sumber daya yang berkualitas, penambahan waktu kerja, maupun mengatur kembali jadwal yang terlambat. Namun, pada penelitian ini hanya akan dilakukan percepatan dengan alternatif penambahan tenaga kerja. Pada penelitian ini juga diasumsikan biaya tidak langsung sebesar 5% dari biaya proyek dapat dilihat pada Tabel 5.

- Total biaya proyek setelah *CCO* = Rp.1.910.780.000
- Biaya tidak langsungnya = 5% x Biaya Proyek = 5% x 1.910.780.000,00 = Rp. 95.539.000,00
- Biaya tidak langsung perhari = Rp. 95.539.000,00 /140 hari = Rp. 707.696,30

D. Penggunaan Software POM QM v5.2

Dalam mempercepat durasi proyek biasanya dilakukan pada pekerjaan-pekerjaan yang mengalami jalur kritis. Dan dalam tahapan ini peneliti akan melakukan pendataan dari Pekerjaan pasangan & beton untuk menentukan kegiatan-kegiatan yang kritis. software *QM POM v5.2* digunakan untuk pembuatan CPM untuk menentukan jalur kritis yang dapat dilihat pada Tabel 6 , Tabel 7 dan Tabel 8.

Dan hasil dari pengolahan data yang telah di lakukan dengan program *QM POM v5.2* menunjukkan

Activity time yang didapat adalah 100 hari kerja dengan pekerjaan kritis yaitu pada kegiatan A, B, H, Q, R, S, T, Y, dan Z.

E. Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja Normal dan Dipercepat

Rumus untuk menghitung jumlah tenaga normal adalah:

$$\text{Jumlah tenaga kerja normal} = \frac{(\text{koefisien tenaga kerja} \times \text{volume})}{\text{durasi normal}}$$

Contoh perhitungan kebutuhan jumlah tenaga kerja Pekerjaan Pas. Batu kosong sebagai berikut:

- Diketahui volume pekerjaan 60,00 M2 dengan koefisien tenaga kerja 0,78 OH dan durasi normal 12 hari. Dengan menggunakan rumus jumlah tenaga kerja normal di atas akan mendapatkan hasil:

Jumlah tenaga kerja normal:

$$= \frac{(0,78 \times 60,00)}{12} = 3,90 \text{ orang/hari}$$

= 4 orang/hari

Rumus yang digunakan untuk menghitung jumlah tenaga kerja dipercepat adalah:

$$\text{Jumlah tenaga kerja dipercepat} = \frac{(\text{koefisien tenaga kerja} \times \text{volume})}{\text{durasi dipercepat}}$$

Contoh perhitungan kebutuhan jumlah tenaga kerja Pekerjaan Pas. Batu kosong sebagai berikut:

- Diketahui volume pekerjaan 60,00 M2 dengan koefisien tenaga kerja 0,78 OH dan durasi dipercepat 6 hari. Dengan menggunakan rumus Jumlah tenaga kerja dipercepat di atas akan mendapatkan hasil:

$$\text{Jumlah tenaga kerja normal} = \frac{(0,78 \times 60,00)}{6} = 7,80 \text{ orang/hari} = 8 \text{ orang/hari}$$

Hasil perhitungan jumlah tenaga kerja normal dan dipercepat dapat dilihat pada Tabel 8. Berdasarkan Gambar 3 diketahui waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan sisa pekerjaan pembangunan Gedung lt. 1 (Zona 6) RSUD Prov.Sulut setelah dipercepat adalah 50 hari.

**TABEL 1
RAB Proyek**

DAFTAR KINATITAS DAN HARGA					
PEKERJAAN	: GEDUNG LT 1 RSUD PROF SULAWESI UTARA (ZONA 6)				
LOKASI	: KOTA MANADO				
TAHUN ANGGARAN	: 2019				
NO.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	ESTIMASI VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A. PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Papan Proyek	Buah	1,00	400.000,00	400.000,00
2	Pembongkaran dan Pembersihan Lokai Awal	M3	42,90	693.000,00	29.729.700,00
3	Pembuatan Kantor Sementara	M2	12,00	1.157.470,00	13.889.640,00
4	Pasang Bantalan	M ²	20,00	336.510,00	6.730.200,00
5	Pembuatan Perancah	M2	50,00	390.972,00	19.548.650,00
					70.298.190,00
B. PEKERJAAN TANAH					
1	Galian Tanah Pondasi	M3	320,00	102.168,00	32.693.760,00
2	Timbunan Tanah Bekas Galian	M3	160,00	54.450,00	8.712.000,00
3	Timbunan Tanah Dalam Bangunan	M3	169,40	129.225,00	21.890.715,00
4	Timbunan pasir di bawah Pondasi	M3	20,00	191.950,00	3.839.000,00
5	Timbunan pasir di bawah lantai	M3	24,20	191.950,00	4.645.190,00
					71.780.665,00
C. PEKERJAAN PASANGAN & BETON					
1	Pasang Batu Kosong	M3	60,00	426.463,50	25.587.810,00
2	pondasi borpile	M3	70,20	717.777,50	50.387.980,50
3	Pas. Dinding 1/2 bata 1:4	M2	606,00	125.890,00	76.289.340,00
4	Pekerjaan beton bertulang				
	Cor kolom praktis Sp 1:2:3	M ³	48,00	87.366,00	4.193.568,00
	Cor sloof 12/15 Sp 1:2:3	M ³	8,50	87.366,00	742.611,00
	Cor ring balok 12/15 Sp 1:2:3	M ³	8,50	112.865,00	959.352,50
	Cor lantai Sp 1:3:5	M ³	40,00	767.862,00	30.714.480,00
	Cor Porec Beton Bertulang	M ³	11,20	4.480.005,00	50.176.056,00
	Cor Sloof 20 x 30 Beton Bertulang	M ³	10,80	4.977.454,50	53.756.508,60
	Cor Kolom 30 x 40 Beton Bertulang Elv -2,00 s/d + 4,10	M ³	17,80	6.536.804,50	116.355.120,10
	Cor Kolom 20 x 20 Beton Bertulang Elv -2,00 s/d + 4,10	M ³	0,78	6.536.804,50	5.124.854,73
	Cor Kolom 20 x 40 Beton Bertulang Elv -2,00 s/d + 4,10	M ³	1,76	6.536.804,50	11.504.775,92
	Cor Kolom 20 x 20 Beton Bertulang Elv 4,50 s/d 11,00	M ³	3,78	6.536.804,50	24.709.121,01
	Cor Balok 25x 45 Beton Bertulang Elv 4,50	M ³	15,18	6.536.804,50	99.228.692,31
	Cor Balok 20x 40 Beton Bertulang Elv 4,50	M ³	2,16	6.536.804,50	14.119.497,72
	Cor Balok 20x 20 Beton Bertulang Elv 4,50	M ³	0,72	6.536.804,50	4.706.499,24
	Cor Balok 15x 90 Beton Bertulang Elv 4,50	M ³	2,80	6.536.804,50	18.303.052,60
	Cor Balok 20x 20 Beton Bertulang Elv 8,00 & Elv. 11,00	M ³	5,72	6.536.804,50	37.390.521,74
	Cor Plat Lantai Tebal 12 cm Elv. 4,50	M ³	20,50	6.536.804,50	134.004.492,25
	Cor Plat Suspren	M ³	1,60	6.536.804,50	10.458.887,20
	Cor Tangga	M ³	12,00	6.536.804,50	78.441.654,00
5	Pas. Tegel lantai 40 X 40	M2	442,00	239.289,50	105.765.950,00
6	Pas. Tegel lantai km/wc 20 X20	M2	36,00	175.906,00	6.332.616,00
7	Pas. Tegel dinding km/wc 20 X40	M2	40,00	175.906,00	7.036.240,00
8	Pas. Tegel Tangga	M2	78,00	175.906,00	13.720.668,00
9	Plesteran dinding Sp 1:4	M2	1.212,00	61.075,50	74.023.506,00
10	Acian dinding	M2	1.212,00	37.865,00	45.892.380,00
11	Pemasangan Clading Aluminium Komposit Rangka Besi Hollow 4 x 4	M2	47,44	1.092.910,00	51.847.650,40
12	Pembuatan Saluran Sambungan IPAL	M ²	20,00	855.672,84	17.113.456,74
					1.168.887.351,56
D. PEKERJAAN KOSEN, JENDELA DAN VENTILASI ALUMINIUM					
1	Pek. Kosen Pintu Aluminium	M ²	455,00	156.530,13	70.908.157,85
2	Pek. Bingkai Jendela Aluminium	M ²	325,00	174.426,00	56.539.598,00
3	Pas. Pintu Kaca Aluminium	M2	32,00	1.165.926,00	37.309.632,00
4	Pintu WC/KM PVC	BH	5,00	500.000,00	2.500.000,00
5	Pek. kaca	M2	65,00	155.889,50	9.821.038,50
					176.878.426,45

E.	PLAFOND DAN PARTISI DINDING				
3	Pas. Balustraz	M'	13,00	189.300,00	2.467.400,00
4	Pas. Papan Liplank	M2	95,00	92.945,00	8.829.775,00
5	Pas. Rangka Plafond Besi Hollow 2 x 4, 4 x 4	M2	440,00	66.482,50	29.252.300,00
6	Pas. Plafond Gypsum	M2	440,00	48.742,50	21.446.700,00
7	Pas. Partisi Dinding Double GRC Rangka Baja Ringan	M2	168,00	208.252,55	34.986.427,75
8	Partisi Profil Gypsum	M'	200,00	44.785,00	8.957.000,00
					105.939.602,75
F.	PEKERJAAN INSTALASI				
1	Biaya Penyambungan PLN	Pdct	1,00	3.500.000,00	3.500.000,00
2	Pas. Instalasi titik lampu	Titik	87,00	220.000,00	19.140.000,00
3	Pas. Down Light	Buah	4,00	105.000,00	420.000,00
4	Pas. Down Light 40 Watt	Buah	43,00	105.000,00	4.515.000,00
5	Pas. Stop kontak	Buah	40,00	75.000,00	3.000.000,00
6	Pas. Saklar tunggal	Buah	16,00	75.000,00	1.200.000,00
7	Pas. Saklar ganda	Buah	12,00	90.000,00	1.080.000,00
8	Pas. Box MCB & MCB 2 Unit	Unit	2,00	1.000.000,00	2.000.000,00
					34.855.000,00
G.	PEK. INSTALASI AIR				
1	Penyambungan Air Bersih	Ls	1,00	2.000.000,00	2.000.000,00
2	Pas. Kloset dalam	Buah	4,00	3.652.715,00	14.610.860,00
3	Pas. Kloset jongkok	Buah	2,00	1.106.665,00	2.213.330,00
4	Pas. Wastafel	Buah	5,00	1.000.000,00	5.000.000,00
5	Bek Fibur	Buah	6,00	750.000,00	4.500.000,00
6	Septic tank dan Reserwan	Buah	2,00	4.000.000,00	8.000.000,00
7	Pas. Pipa PVC tipe AW diameter 1/2"	M'	60,00	34.207,00	2.052.420,00
8	Pas. Pipa PVC tipe AW diameter 4"	M'	25,00	113.301,25	2.832.531,25
9	Pas. Mata Kran Air Bersih	Bu	20,00	65.000,00	1.300.000,00
					42.509.141,25
H.	PEKERJAAN PENGGANTUNG DAN PENGUNCI				
1	Pas. Kunci pintu	Buah	14,00	107.560,00	1.505.840,00
2	Pas. Engsel pintu dan jendela	Buah	70,00	41.714,50	2.920.015,00
3	Pas. Tuas kaca jendela	Buah	35,00	40.000,00	1.400.000,00
					5.823.055,00
I.	PEKERJAAN FINISHING				
1	Cat dinding	M2	1.212,00	27.023,25	32.752.179,00
2	Cat plafond	M2	440,00	27.023,25	11.890.230,00
3	Cat liplank	M2	95,00	30.120,00	2.861.400,00
					47.503.809,00
					JMLAH 1.724.475.241,04
					PPN 172.447.524,10
					TOTAL 1.896.922.765,14
					DIBULATKAN 1.896.920.000,00
Terbilang : SATU MILIAR DELAPAN RATUS SEMBILAN PULUH ENAM JUTA SEMBILAN RATUS DUA PULUH RIBU RUPIAH					

TABEL 2
Rekapitulasi Proyek

REKAPITULASI DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA

PEKERJAAN : GEDUNG LT 1 R SUD PROF SULAWESI UTARA (ZONA 6)

LOKASI : KOTA MANADO

TAHUN ANGGARAN : 2019

NO.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp)
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	70.298.190,00
2	PEKERJAAN TANAH	71.780.665,00
3	PEKERJAAN PASANGAN & BETON	1.168.887.351,56
4	PEKERJAAN KOSEN, JENDELA DAN VENTILASI ALMUNUM	176.878.426,45
5	PLAFOND DAN PARTISI DINDING	105.939.602,78
6	PEKERJAAN INSTALASI	34.855.000,00
7	PEK. INSTALASI AIR	42.509.141,25
8	PEKERJAAN PENGGANTUNG DAN PENGUNCI	5.823.055,00
9	PEKERJAAN FINISHING	47.503.809,00
	JUMLAH	1.724.475.241,04
	PPN	172.447.524,10
	TOTAL	1.896.922.765,14
	DIBULATKAN	1.896.920.000,00
Terbilang : SATU MILIAR DELAPAN RATUS SEMBILAN PULUH ENAM JUTA SEMBILAN RATUS DUA PULUH RIBU RUPIAH		

F. Crash Cost

1. Penurunan biaya

Setelah diketahui jumlah tenaga kerja yang dipercepat dan crash duration-nya pada pekerjaan-pekerjaan yang kritis maka langkah selanjutnya adalah menghitung *crash cost*-nya. *Crash cost* adalah biaya langsung percepatan.

Untuk menentukan *crash cost* terdapat contoh Perhitungan *crash cost* pada pekerjaan Pasangan Batu Kosong

- Durasi normal = 12 hari
- Biaya normal = Rp. 25.587.810,00
- Biaya langsung (b x 95%) = Rp 24.308.419,50
- Jumlah pekerja normal = 4 orang
- Penambahan pekerja = 4 orang
- Upah harian = Rp. 77.220,00

- g. Durasi *chrasing* = 6 orang
 - h. Biaya pekerja normal (a x d x f) = Rp.3.706.560,00
 - i. Biaya langsung normal tanpa upah pekerja (c - h) = Rp. 20.601.859,50
 - j. Biaya pekerja normal pada durasi *crashing* (g x d x f) = Rp. 1.853.280,00
 - k. Biaya penambahan pekerja (e x f x g) = Rp. 1.853.280,00
 - l. Biaya total pekerja pada kondisi *crashing* (j + k) = Rp. 3.706.560,00
 - m. Biaya total crash cost (i + l) = Rp. 24.308.419,50
- Hasil dari perhitungan *crash cost* dapat dilihat pada Tabel 9.

2. Perbandingan kondisi normal dan crashing

Beberapa konsekuensi dari *crashing* yang salah satunya adalah penambahan biaya langsung seperti

upah kerja akibat dari penambahan tenaga kerja , namun dengan dipercepatnya durasi pekerjaan maka biaya tidak langsungnya mengalami penurunan. Biaya tidak langsung berupa biaya *overhead* yang dibagi menjadi dua yaitu biaya *overhead* umum dan proyek.

Dari Tabel 9 didapatkan total waktu *crash* proyek selama 50 hari dari 100 hari waktu normal pada pekerjaan Pasangan & Beton. Besarnya penurunan biaya tidak langsung selama 50 hari adalah:

$$= \text{Rp. } 707.696,30 \times 50$$

$$= \text{Rp. } 35.384.800,00$$

Jadi, biaya tidak langsung pada kondisi *crash* adalah :
 = Rp. 95.539.000,00 - Rp. 35.384.800,00
 = Rp. 60.154.200,00

Table perbandingan dapat dilihat pada Tabel 10

TABEL 3
Kurva S Proyek

JADWAL WAKTU PELAKSANAAN
SKEMA KERJA KURVA "S"

PEKERJAAN : GEDUNG LT 1 RSUD PROF SULAWESI UTARA (ZONA 6)
 LOKASI : KOTA MANADO
 TAHUN ANGGARAN : 2019

NO.	URAIAN PEKERJAAN	BOBOT (%)	MINGGU KE																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
A	PEKERJAAN PERSIAPAN	4,08	2,04	2,04																				
B	PEKERJAAN TANAH	4,16		1,39	1,39	1,39																		
C	PEKERJAAN PASANGAN & BETON	67,78					4,52	4,52	4,52	4,52	4,52	4,52	4,52	4,52	4,52	4,52	4,52	4,52	4,52	4,52	4,52	4,52	4,52	4,52
D	PEKERJAAN KOSEN, JENDELA DAN VENTILASI ALUMINIUM	10,26									1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71								
E	PLAFOND DAN PARTISI DINDING	6,14									1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02								
F	PEKERJAAN INSTALASI	2,02														0,51	0,51	0,51	0,51					
G	PEK. INSTALASI AIR	2,47															0,62	0,62	0,62	0,62	0,62			
H	PEKERJAAN PENGGANTUNG DAN PENGUNCI	0,34																0,08	0,08	0,08	0,08			
I	PEKERJAAN FINISHING	2,75																		0,69	0,69	0,69	0,34	0,34
	Rencana Bobot Pek. Mingguan	100,00	2,04	3,43	1,39	1,39	4,52	4,52	4,52	14,52	14,52	18,54	17,25	17,25	17,85	17,76	6,79	5,64	5,78	5,99	1,39	0,77	0,34	0,34
	Rencana Kemajuan Pek. Mingguan		2,04	5,46	6,85	8,24	12,76	17,28	21,80	26,31	30,83	36,38	43,63	50,88	58,13	65,38	73,14	79,88	85,52	91,24	97,15	98,54	99,88	100,00
	Realisasi Kemajuan Pek. Mingguan																							
	Deviasi Mingguan																							

TABEL 4
Dokumen *Contract Change Order (CCO)*

PEKERJAAN : GEDUNG LT 1 RSUD PROF SULAWESI UTARA (ZONA 6)
 LOKASI : KOTA MANADO
 TAHUN ANGGARAN : 2019

NO.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	SATUAN	HARGA	Volume Bertambah	Jumlah Bertambah (Rp.)	Volume Berkurang	Jumlah Berkurang (Rp.)	Sat	volume cco	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga CCO (Rp.)	Keterangan
A.	PEKERJAAN PERSIAPAN													Tetap
B.	PEKERJAAN TANAH													Tetap
1	Galian dan bor Tanah Pondasi	M3	320,00	102.168,00	32.693.760,00	64,000	6.538.752,00	-	-	M3	384,00	102.168,00	39.232.512,00	Bertambah
2	Timbunan Tanah Bekas Galian	M3	160,00	54.450,00	8.712.000,00	32,000	1.742.400,00	-	-	M3	192,00	54.450,00	10.454.400,00	Bertambah
3	Timbunan Tanah Dalam Bangunan	M3	169,40	129.225,00	21.890.715,00	24,200	3.127.245,00	-	-	M3	193,60	129.225,00	25.017.960,00	Bertambah
4	Timbunan pasir di bawah Pondasi	M3	20,00	191.950,00	3.839.000,00	4,000	767.800,00	-	-	M3	24,00	191.950,00	4.606.800,00	Bertambah
5	Timbunan pasir di bawah lantai	M3	24,20	191.950,00	4.645.190,00	2,200	422.290,00	-	-	M3	26,40	191.950,00	5.067.480,00	Bertambah
C.	PEKERJAAN PASANGAN & BETON				1.168.887.351,56									Tetap
D.	PEKERJAAN KOSEN, JENDELA DAN VENTILASI ALUMINIUM				176.878.426,45									Tetap
E.	PLAFOND DAN PARTISI DINDING				105.939.602,78									Tetap
F.	PEKERJAAN INSTALASI				34.855.000,00									Tetap
G.	PEK. INSTALASI AIR				42.509.141,25									Tetap
H.	PEKERJAAN PENGGANTUNG DAN PENGUNCI				5.823.055,00									Tetap
I.	PEKERJAAN FINISHING				47.503.809,00									Tetap
Jumlah Harga Sebelum CCO							1.724.475.241,04	TOTAL PEKERJAAN TAMBAH					Jumlah Harga Sesudah CCO	1.737.073.728,04
PPN 10%							172.447.524,10	TOTAL PEKERJAAN KURANG					PPN	173.707.372,80
TOTAL							1.896.922.765,14						TOTAL	1.910.781.100,84
DIBULATKAN							1.896.920.000,00						DIBULATKAN	1.910.780.000,00
													PRESENTASE CCO	0,73%

TABEL 5
Tabel Biaya Normal dan Biaya Langsung Normal

PEKERJAAN : GEDUNG LT 1 RSUD PROF SULAWESI UTARA (ZONA 6)

LOKASI : KOTA MANADO

TAHUN ANGGARAN : 2019

NO.	URAIAN PEKERJAAN	BIAYA NORMAL (Rp)	BIAYA LANGSUNG NORMAL (Rp)
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	70.298.190,00	66.783.280,50
2	PEKERJAAN TANAH	84.379.152,00	80.160.194,40
3	PEKERJAAN PASANGAN & BETON	1.168.887.351,56	1.110.442.983,98
4	PEKERJAAN KOSEN, JENDELA DAN VENTILASI ALMUNIMUM	176.878.426,45	168.034.505,13
5	PLAFOND DAN PARTISI DINDING	105.939.602,78	100.642.622,64
6	PEKERJAAN INSTALASI	34.855.000,00	33.112.250,00
7	PEK. INSTALASI AIR	42.509.141,25	40.383.684,19
8	PEKERJAAN PENGGANTUNG DAN PENGUNCI	5.823.055,00	5.531.902,25
9	PEKERJAAN FINISHING	47.503.809,00	45.128.618,55
	JUMLAH	1.737.073.728,04	1.650.220.041,63
	PPN	173.707.372,80	165.022.004,16
	TOTAL	1.910.781.100,84	1.815.242.045,80
	DIBULATKAN	1.910.780.000,00	1.815.240.000,00

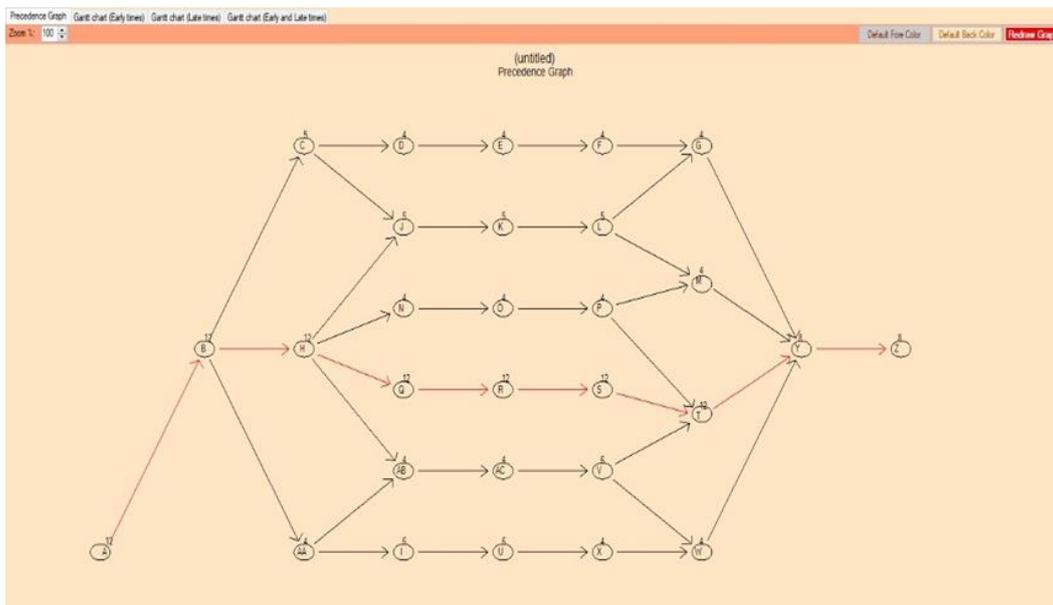
TABEL 6
Uraian Kegiatan pada Pekerjaan Pasangan dan Beton

AKTIVITAS	KEGIATAN	Durasi normal
A	Pasang Batu Kosong	6
B	pondasi bore pile	6
C	Cor sloof 12/15 Sp 1:2:3	5
D	Cor Poer Beton Bertulang	4
E	Cor kolom praktis Sp 1:2:3	4
F	Cor Balok 20x 20 Beton Bertulang Elv 8,00 & Elv. 11,00	4
G	Cor ring balok 12/15Sp 1:2:3	4
H	Cor Plat Lantai Tebal 12 cm Elv. 4,50	6
I	Cor Balok 20x 40 Beton Bertulang Elv 4,50	6
J	Cor Kolom 30 x 40 Beton Bertulang Elv -2.00 s/d + 4,10	5
K	Cor Kolom 20 x 20 Beton Bertulang Elv -2.00 s/d + 4,10	5
L	Cor Kolom 20 x 40 Beton Bertulang Elv -2.00 s/d + 4,10	5
M	Cor Plat Sunscreen	4
N	Pembuatan Saluran Sambungan IPAL	4
O	Pas. Tegel lantai km/wc 20 X20	4
P	Pas. Tegel dinding km/wc 20 X40	4
Q	Cor Kolom 20 x 20 Beton Bertulang Elv 4,50 s/d 11,00	6
R	Pas. Dinding 1/2 bata 1:4	6
S	Plesteran dinding Sp 1:4	6
T	Acian dinding	6
U	Cor Balok 20x 20 Beton Bertulang Elv 4,50	6
V	Cor Balok 15x 90 Beton Bertulang Elv 4,50	6
W	Pemasangan Clading Alumunium Komposit Rangka Besi Hollow 4 x 4	4
X	Pas. Tegel lantai 40 X 40	4
Y	Cor Tangga	4
Z	Pas. Tegel Tangga	4
AA	Cor lantai Sp 1:3 :5	4
AB	Cor Sloof 20 x 30 Beton Bertulang	4
AC	Cor Balok 25x 45 Beton Bertulang Elv 4,50	4

TABEL 7
Tabel *ES, EF, LS, LF* dan *Slack*

(untitled) Solution

Activity	Activity time	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Slack
Project	100					
A	12	0	12	0	12	0
B	12	12	24	12	24	0
C	5	24	29	60	65	36
D	4	29	33	68	72	39
E	4	33	37	72	76	39
F	4	37	41	76	80	39
G	4	51	55	80	84	29
H	12	24	36	24	36	0
I	6	28	34	64	70	36
J	5	36	41	65	70	29
K	5	41	46	70	75	29
L	5	46	51	75	80	29
M	4	51	55	80	84	29
N	4	36	40	60	64	24
O	4	40	44	64	68	24
P	4	44	48	68	72	24
Q	12	36	48	36	48	0
R	12	48	60	48	60	0
S	12	60	72	60	72	0
T	12	72	84	72	84	0
U	6	34	40	70	76	36
V	6	44	50	66	72	22
W	4	50	54	80	84	30
X	4	40	44	76	80	36
Y	8	84	92	84	92	0
Z	8	92	100	92	100	0
AA	4	24	28	54	58	30
AB	4	36	40	58	62	22
AC	4	40	44	62	66	22



Gambar 3. Precedence Graph

TABEL 8
Tabel Perhitungan Tenaga Kerja

Nama Pekerjaan	Koef. Tenaga Kerja	aktifitas	Volume	Durasi		J.tenaga Kerja Norm	
				Normal	Dipercep.	Normal	Dipercep.
Pas. Batu Kosong(Pas. & Beton)	0,78	A	60,00	12	6	3,90	7,80
pondasi borepile	1,5	B	70,20	12	6	8,78	17,55
Cor Plat Lantai Tebal 12 cm Elv. 4,50	1,2	H	20,50	12	6	2,05	4,10
Cor Kolom 20 x 20 Beton Bertulang Elv 4,50	5,65	Q	3,78	12	6	1,78	3,56
Pas. Dinding 1/2 bata 1:4	0,3	R	606,00	12	6	15,15	30,30
Plesteran dinding Sp 1:4	0,3	S	1.212	12	6	30,30	60,60
Acian dinding	0,2	T	1.212	12	6	20,20	40,40
Cor Tangga	1,5	Y	12,00	8	4	2,25	4,50
Pas. Tegel Tangga	0,25	Z	78,00	8	4	2,44	4,88
				100	50		

TABEL 9
Tabel Perhitungan Penurunan Biaya

PEKERJAAN	Pas. Batu Kosong(Pas. & Beton)	pondasi borepile	Cor Plat Lantai Tebal 12 cm Elv. 4,50	Cor Kolom 20 x 20 Beton Bertulang Elv 4,50 s/d 11,00	Pas. Dinding 1/2 bata 1:4	Plesteran dinding Sp 1:4	Acian dinding	Cor Tangga	Pas. Tegel Tangga
Durasi Normal	12	12	12	12	12	12	12	8	8
Biaya Normal	Rp 25.587.810,00	Rp 70,20	Rp 134.004.492,25	Rp 24.709.121,01	Rp 125.890,00	Rp 122.151,00	Rp 75.730,00	Rp 16.080.539,07	Rp 5.277.180,00
Biaya Langsung	Rp 24.308.419,50	Rp 66,69	Rp 127.304.267,64	Rp 23.473.664,96	Rp 76.289.340,00	Rp 74.023.506,00	Rp 45.892.380,00	Rp 78.441.654,00	Rp 13.720.668,00
Jumlah Pekerja Normal	4	9	3	2	16	31	21	3	3
Pemanmbahan Pekerja	4	9	2	2	15	30	20	2	2
Upah Harian	Rp 77.220	Rp 148.500	Rp 125.000	Rp 559.350	Rp 29.700	Rp 29.700	Rp 19.800	Rp 559.350	Rp 26.730
Durasi Crashing	6	6	6	6	6	6	6	4	4
Biaya Pekerja Normal	Rp 3.706.560,00	Rp 16.038.000,00	Rp 4.500.000,00	Rp 13.424.400,00	Rp 5.702.400,00	Rp 11.048.400,00	Rp 4.989.600,00	Rp 13.424.400,00	Rp 641.520,00
Biaya Langsung Normal Tanpa Upah Pekerja	Rp 20.601.859,50	Rp 16.037.933,31	Rp 122.804.267,64	Rp 10.049.264,96	Rp 70.586.940,00	Rp 62.975.106,00	Rp 40.902.780,00	Rp 65.017.254,00	Rp 13.079.148,00
Biaya Pekerja Normal Pada Durasi Crashing	Rp 1.853.280,00	Rp 8.019.000,00	Rp 2.250.000,00	Rp 6.712.200,00	Rp 2.851.200,00	Rp 5.524.200,00	Rp 2.494.800,00	Rp 6.712.200,00	Rp 320.760,00
Biaya Penambahan Pekerja Pada Durasi Crashing	Rp 1.853.280,00	Rp 8.019.000,00	Rp 1.500.000,00	Rp 6.712.200,00	Rp 2.673.000,00	Rp 5.346.000,00	Rp 2.376.000,00	Rp 4.474.800,00	Rp 213.840,00
Biaya Total Pekerja Pada Kondisi Crashing	Rp 3.706.560,00	Rp 16.038.000,00	Rp 3.750.000,00	Rp 13.424.400,00	Rp 5.524.200,00	Rp 10.870.200,00	Rp 4.870.800,00	Rp 11.187.000,00	Rp 534.600,00
Biaya Total Crash Cost	Rp 24.308.419,50	Rp 32.075.933,31	Rp 126.554.267,64	Rp 23.473.664,96	Rp 76.111.140,00	Rp 73.845.306,00	Rp 45.773.580,00	Rp 76.204.254,00	Rp 13.613.748,00

TABEL 10
Tabel Perbandingan.

KONDISI PROYEK	BIAYA TIDAK LANGSUNG	DURASI/HARI
NORMAL	Rp. 95.539.000,00	140
CRASHING	Rp. 60.154.200,00	90

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari penelitian ini peneliti dapat mengambil beberapa kesimpulan pada pembangunan Gedung (zona 6) RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara yaitu :

1. Faktor yang di timbulkan dari *contract change order (CCO)* terhadap jadwal pekerjaan pada RSUD ODSK Prov. Sulut yaitu penambahan waktu

dan biaya pada pekerjaan tanah sebesar 0,73% sehingga membuat pekerjaan lain harus mengalami keterlambatan.

2. Dampak *Contrat Change* terhadap jadwal pekerjaan pada pembangunan RSUD ODSK Prov. Sulawesi Utara Lt. 1 (zona 6) membuat kontraktor atau konsultan harus melakukan percepatan untuk mencapai target dari jadwal pekerjaan yang telah di

rencanakan. Dan solusi untuk kontraktor atau konsultan adalah melakukan percepatan biaya dan waktu menggunakan metode *crashing* yang dilakukan dengan alternatif penambahan tenaga kerja pada proyek pembangunan RSUD ODSK Prov. Sulawesi Utara dan percepatan berhasil dilakukan sehingga mendapatkan penurunan durasi waktu sebesar 50 hari kerja dengan penurunan biaya tidak langsung sebesar Rp. 60.154.200,00. Sehingga durasi proyek yang awalnya setelah *CCO* berlangsung selama 140 hari, telah menjadi 90 hari kerja setelah dilakukan *crashing* pada pekerjaan pasangan dan beton.

B. Saran

Beberapa saran yang dikemukakan sehubungan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan software *POM QM v5* pada penelitian ini masih sebatas menentukan lintasan kritis, sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut untuk membuat penjadwalan maupun perhitungan biaya *crashing*.
2. Penelitian tentang analisis percepatan waktu dan biaya proyek dengan metode *Crashing* ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan alternatif yang berbeda seperti Lembur dan juga pemakaian sistem kerja shift.

KUTIPAN

- [1] Anggraeni, E. R., Hartono, W., Sugiarto. 2017. Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Crashing Dengan Penambahan Tenaga Kerja Dan Shift Kerja (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Hotel Grand Keisha, Yogyakarta). E - Jurnal Matriks Teknik Sipil Juni 2017 (605-614). Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- [2] Brando, R., Walangitan, p. d. r. o., & tjakra, j. (2017). sistem pengendalian waktu dengan critical path method (cpm) pada proyek konstruksi (studi kasus : menara alfa omega tomohon). jurnal sipil statik, 5(6), 363–371.
- [3] Elfitra, P., & Galih, W. (2013). Penerapan Metode Jalur Kritis Dalam Penyusunan. Faktor Exacta, 8(3), 210–217.
- [4] Erlangga. Fernando, Fernando, Tisano Tj Arsjad, and Mochtar Sibi. "analisis percepatan waktu dan biaya proyek konstruksi menggunakan metode crashing pada pembangunan kalyana residence paal 2 manado." jurnal sipil statik 8.5 (2020).
- [5] Ghumulili, S.A., Sompie. B.F., and Rantung, J.P. 2012. Analisa Faktor-faktor Penyebab Change Order dan Pengaruhnya Terhadap Kinerja Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi di Lingkungan Pemerintah Provinsi Sulawesi Utara. Jurnal Ilmiah Media Engineering, 2 (4): 247-256.
- [6] Gilbreath, R. D. (1992). Managing construction contracts: operational controls for commercial risks (Vol. 3). John Wiley & Sons.
- [7] Hutasoit, P. Hubertus, B.F.Sompie, & Pratas, P. A. K. (2014). Pengaruh percepatan durasi terhadap peningkatan biaya. (studi kasus : perumahan puri kelapa gading). Tekno sipil, 12(61), 54–64.
- [8] Lantang, F. N., Sompie, B. F., & Malingkas, G. Y. (2014). Perencanaan Biaya dengan Menggunakan Perhitungan Biaya Nyata pada Proyek Perumahan (Studi Kasus Perumahan Green Hill Residence). Jurnal Sipil Statik, 2(2).
- [9] Maulana, A. (2016). Faktor Penyebab Terjadinya Contract Change Order (CCO) dan Pengaruhnya Terhadap Pelaksanaan Proyek Konstruksi Pembangunan Bendung. Jurnal Infrastruktur, 2(2), 40-51.
- [10] Maharesi, R. (2002). Penjadwalan Proyek Dengan Menggabungkan Metode PERT Dan CPM Retno Maharesi. 51–60.
- [11] Malifa, Y., Dundu, A. K. T., Malingkas, G.Y. 2019. Analisis Percepatan Waktu Dan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Crashing (Studi Kasus : Pembangunan Rusun Iain Manado). Jurnal Sipil Statik Vol.7 No. 6 Juni 2019 (681- 688) ISSN : 2337-6732, Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- [12] Sompie, B. F., & Pratas, P. (2015). Sistem pengendalian waktu pada pekerjaan konstruksi jalan raya dengan menggunakan metode cpm. 3(1).
- [13] Telaumbanua, T. A., Mangare, jantje b, & Sibi, M. (2017). Modisland Manado Dengan Metode Cpm. 5(8), 549–557.
- [14] Widhiawati, I. A. R., Wiranata, A. A., & Wirawan, I. P. Y. (2016). Faktor-faktor Penyebab Change Order Pada Proyek Konstruksi Gedung. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, A Scientific Jurnal Of Civil Engineering, 20(1), 1-7.
- [15] Wijaya, H. K., Priyo, M., & Harsoyo, Y. Priyatno. (2018). Optimasi Biaya dan Waktu Proyek Konstruksi Dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur) Dibandingkan Dengan Penambahan Tenaga Kerja Menggunakan Metode Time Cost Trade Off. Teknik Sipil, I(20130110183), 1–14.