

BAB 4

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Proyek

4.1.1. Data Umum Proyek

Lokasi penelitian adalah ruas jalan Batas Kota Muara Teweh – Kandui, kegiatan ini merupakan segmen lintas Kandui - Muara Teweh untuk meningkatkan peranan jalan, pengembangan wilayah yang menghubungkan pusat – pusat pertumbuhan dengan wilayah dalam pelayanan pada sistem jaringan primer meliputi pembangunan jalan Arteri, Kolektor dan Lokal. Mempelancar hubungan transportasi darat dari jalan Kandui - Muara Teweh dan sebaliknya, serta merangsang pertumbuhan ekonomi masyarakat berkat lancarnya distribusi barang dan jasa.



Gambar 4.1. Ruas Jalan Kota Muara Teweh – Kandui
 Sumber : Dinas PU Provinsi Kalimantan Tengah

Data Umum

Satker	: Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah III
PPK.	: Ruas Jalan Kandui – Patas – Ampah
Kantor Proyek	: Jl. Cilik Riwut Km. 3,5 Palangka Raya
Lokasi	: Kabupaten Barito Utara
Sumber Dana	: APBN Murni

Deskripsi Kontrak

Paket	: Peningkatan Struktur Jalan Batas Kota Muara Teweh – Kandui
Kontraktor	: PT. Paesa Pasindo Engineering Pusat Palangka Raya
Konsultan	: PT. Puri Dimensi Jo. CV. Imaya Consulting Engineers
No. Kontrak	: HK.02.03/SATKER-WIL.III-PPK-RJ.KPA/KTRK/IV/2015/ 226, Tanggal 26 Mei 2015
Nilai Kontrak	: Rp. 19.474.214.600,00
Panjang Eff.	: 7,704 Km
Pelaksanaan	: 205 Hari Kalender

4.1.2. Data Pelaksanaan Proyek

Data pelaksanaan proyek merupakan data RAB pekerjaan berupa uraian pekerjaan, satuan, kuantitas, harga satuan, jumlah harga dan bobot rencana proyek Peningkatan Struktur Jalan Batas Kota Muara Teweh – Kandui adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1. RAB Peningkatan Struktur Jalan Batas Kota Muara Teweh–Kandui

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)	Bobot (%)
	Umum					1,46
1.	Mobilisasi	Ls	1,00	258.000.000,00	258.000.000,00	1,46
	Drainase					2,55
2.	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	m ³	2.316,00	40.000,00	92.640.000,00	0,52
3.	Pasangan Batu dengan Mortar	m ³	384,41	933.800,00	358.957.389,00	2,03
	Pekerjaan Tanah					3,14
4.	Galian Biasa	m ³	178,50	47.400,00	8.460.900,00	0,05
5.	Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold M. Machine	m ³	83,35	246.800,00	20.570.780,00	0,12
6.	Timbunan Pilihan dari Sumber Galian	m ³	3.014,90	174.600,00	526.401.714,60	2,97
	Pelebaran Perkerasan dan Bahu Jalan					10,22
7.	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	m ³	3.009,75	600.900,00	1.808.556.864,76	10,22
	Perkerasan Berbutir					0,99
8.	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	Ltr	246,04	715.700,00	176.090.828,00	0,99
	Perkerasan Aspal					76,88
9.	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	Ltr	1.640,41	15.100,00	24.770.118,52	0,14
10.	Lapis Perekat - Aspal Cair	Ton	17.158,43	14.400,00	247.081.350,67	1,40
11.	Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base) (gradasai senjang/semi)	Ton	149,93	1.607.500,00	241.017.354,21	1,36
12.	Laston Lapis Aus (AC-WC)	Ton	3.181,27	1.684.300,00	5.358.213.018,49	30,27
13.	Laston Lapis Antara (AC-BC)	Kg	2.654,56	1.638.400,00	4.349.227.607,65	24,57
14.	Laston Lapis Antara Perata (AC-BC(L))	m ³	2.032,91	1.642.800,00	3.339.667.419,45	18,86
15.	Bahan anti pengelupasan	Kg	499,46	100.000,00	49.945.938,60	0,28
	Struktur					3,86
16.	Beton mutu sedang dengan $f_c' = 20$ Mpa	m ³	176,94	1.983.400,00	350.942.796,00	1,98
17.	Baja Tulangan U 24 Polos	m ³	8.578,17	14.500,00	124.383.447,60	0,70
18.	Pasangan Batu	m ³	202,21	1.025.900,00	207.447.239,00	1,17
	Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor					0,91
19.	Lapis Pondasi Agregat Kelas A Untuk Pekerjaan Minor	m ³		710.900,00		
20.	Marka Jalan Termoplastik	m ²	960,48	168.100,00	161.456.688,00	0,91
A.	Jumlah Harga Pekerjaan				17.703.831.454,55	100,00
B.	Pajak Pertambahan Nilai (PPn) = 10% x A				1.770.383.145,45	
C.	Jumlah Total Harga = A + B				19.474.214.600,01	

Sumber : Olahan Penulis (2016)

Dari tabel 4.1 didapatkan biaya pekerjaan yang paling dominan adalah pekerjaan perkerasan aspal, yang meliputi Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair, Lapis Perekat - Aspal Cair, Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base), Laston Lapis

Aus (AC-WC), Laston Lapis Antara (AC-BC), Laston Lapis Antara Perata (AC-BC(L)), Bahan anti pengelupasan dengan bobot pekerjaan 76,88% dari keseluruhan biaya proyek.

Dari tabel 4.1 tersebut kemudian dibuat distribusi bobot dalam jadwal rencana kegiatan peningkatan struktur jalan dan perhitungan rencana kemajuan kegiatan dengan rumus :

$$\text{RencanaKemajuan(\%)} = \frac{\text{Biaya Kegiatan yang Sudah Terpakai}}{\text{Biaya Proyek}} \times 100\%$$

Tabel 4.2. Jadwal Rencana Peningkatan Struktur Jalan Batas Kota Muara Teweh–Kandui

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Jumlah Harga (Rp)	Bobot (%)	Juni				Juli				Agustus				September				Oktober				November				Desember		
					26-02	03-10	11-17	18-25	26-02	03-10	11-17	18-25	26-02	03-10	11-17	18-25	26-02	03-10	11-17	18-25	26-02	03-10	11-17	18-25	26-02	03-10	11-17	18-25	26-02	03-10	11-17
					8	7	8	7	8	7	8	8	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	8	8	7	8	7	8	7	8
	Umum																														
1	Mobilisasi	Ls	258.000.000,00	1,46	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18																			0,39			
	Drainase																														
2	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	m³	92.640.000,00	0,52				0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,13	0,13											0,14					
3	Pasangan Batu dengan Mortar	m³	358.957.389,00	2,03							0,09	0,09	0,09	0,29	0,29	0,29	0,29									0,20	0,20	0,20			
	Pekerjaan Tanah																														
4	Galian Biasa	m³	8.460.900,00	0,05					0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00												0,01				
5	Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold M. Machine	m³	20.570.780,00	0,12					0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04													0,03				
6	Timbunan Pilihan dari Sumber Galian	m³	526.401.714,60	2,97										1,05	1,05												0,43	0,43			
	Pelebaran Perkerasan dan Bahu Jalan			-																											
7	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	m³	1.808.556.864,76	10,22					1,03	1,03	1,03	1,03	0,72	0,72	0,72												1,96	1,96			
	Perkerasan Berbutir			-																											
8	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	Ltr	176.090.828,00	0,99		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10		0,02	0,02													0,27				
	Perkerasan Aspal			-																											
9	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	Ltr	24.770.118,52	0,14							0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01				
10	Lapis Perekat - Aspal Cair	Ton	247.081.350,67	1,40							0,04	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,20					
11	Laston Lapis Pondasi (HRS-Base) (gradasai senjang/semi)	Ton	241.017.354,21	1,36							0,16	0,16					0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00			
12	Laston Lapis Aus (AC-WC)	Ton	5.358.213.018,49	30,27													2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02			
13	Laston Lapis Antara (AC-BC)	Kg	4.349.227.607,65	24,57									1,30			1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	2,47	2,47		
14	Laston Lapis Antara Perata (AC-BC(L))	m³	3.339.667.419,45	18,86									1,39			1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59				
15	Bahan anti pengelupasan	Kg	49.945.938,60	0,28							0,03	0,03				0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04				
	Struktur			-																											
16	Beton mutu sedang dengan f'c = 20 Mpa	m³	350.942.796,00	1,98							0,22	0,22	0,22								0,10	0,10	0,10				1,02				
17	Baja Tulangan U 24 Polos	m³	124.383.447,60	0,70							0,08	0,08	0,08														0,22				
18	Pasangan Batu	m³	207.447.239,00	1,17			0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,46	0,46												0,02	0,02	0,02			
	Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor			-																											
19	Lapis Pondasi Agregat Kelas A Untuk Pekerjaan Minor	Ltr		-																											
20	Marka Jalan Termoplastik	m²	161.456.688,00	0,91																						0,06		0,79			
A.	Jumlah Harga Pekerjaan		17.703.831.454,56	100,00																											
B.	Pajak Pertambahan Nilai (PPn)=10% x A		1.770.383.145,46																												
C.	Jumlah Total Harga = A + B		19.474.214.600,01																												
	Kemajuan (%)		Rencana	0,18	0,28	0,28	0,33	0,34	1,38	1,62	1,83	4,46	2,82	2,78	4,39	5,69	5,57	5,57	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,61	5,36	4,71	2,93	5,43	5,16
			Rencana Kumulatif	0,18	0,45	0,73	1,06	1,40	2,78	4,40	6,24	10,70	13,52	16,29	20,68	26,36	31,93	37,50	43,05	48,60	54,16	59,71	65,26	70,81	76,42	81,77	86,48	89,41	94,84	100,00	

Sumber : Olahan Penulis (2016)

4.2. Perhitungan BCWS, BCWP, ACWP

Penggunaan metode EV pada proyek ini menghasilkan nilai *Planned Value* (BCWS), *Earned Value* (BCWP), *Actual Cost* (ACWP), kemudian dibandingkan terus menerus disetiap fase proyek tersebut hingga selesai. Informasi penggunaan biaya dan nilai yang diperoleh secara cepat sepanjang *project life cycle* sangat membantu untuk sistem pengendalian dan pengawasan proyek yang cepat dan terintegrasi.

Metode yang dipakai dalam pengendalian biaya dan waktu di lapangan adalah dengan menggunakan *Time Schedule*. Metode ini sering digunakan pada proyek konstruksi dan presentase rencana proyek serta persentase realisasi dilukiskan dalam grafik kurva-S

Berdasarkan grafik kurva-S perencanaan dan realisasi proyek, prosentase pekerjaan sampai minggu ke-14, karena di minggu ke-14 tersebut terjadi peningkatan persentase volume pekerjaan. Prosentase fisik aktual (realisasi) proyek cenderung lebih kecil atau terlambat dari rencana. Analisis *earned value* dilakukan pada minggu ke-14.

4.2.1. Perhitungan BCWS (*Budgeted Cost of Work Schedule*)

BCWS (*Budgeted Cost of Work Schedule*) Menggambarkan anggaran rencana sampai pada periode tertentu terhadap volume rencana proyek yang akan dikerjakan.

$$BCWS_{per\ minggu} = \% \text{ Bobot Rencana Mingguan} \times \text{Nilai Kontrak}$$

Evaluasi proyek peningkatan struktur jalan Batas Kota Muara Teweh – Kandui dilakukan pada minggu ke-14. Dari nilai BCWS pada tiap minggunya diakumulasikan sampai minggu ke-14, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{BCWS} &= \% \text{ bobot rencana} \times \text{nilai proyek} \\ &= 5,5683\% \times \text{Rp } 19.474.214.600,01 = \text{Rp } 1.107.112.020,13 \end{aligned}$$

Nilai BCWS minggu ke-14 sebesar Rp 1.084.385.982,53 kemudian diakumulasikan pada minggu sebelumnya, sehingga nilai BCWS minggu ke-14 menjadi Rp 6.218.620.256,24. Rekapitulasi perhitungan BCWS adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3. BCWS Peningkatan Struktur Jalan Batas Kota Muara Teweh – Kandui

No	Bulan	Minggu	Periode	Bobot Rencana Mingguan	BCWS	
					Per Minggu (Rp)	Kumulatif (Rp)
1	Juni	1	26-02	0,1786	34.780.952,37	34.780.952,37
		2	03-10	0,2759	53.733.240,48	88.514.192,85
		3	11-17	0,2759	53.733.240,48	142.247.433,32
		4	18-25	0,3294	64.148.991,16	206.396.424,48
2	Juli	5	26-02	0,3374	65.700.638,96	272.097.063,44
		6	03-10	1,3832	269.372.582,10	541.469.645,55
		7	11-17	1,6239	316.245.382,49	857.715.028,04
		8	18-25	1,8308	356.543.619,88	1.214.258.647,91
3	Agustus	9	26-02	4,4628	869.087.557,03	2.083.346.204,95
		10	03-10	2,8180	548.776.575,57	2.632.122.780,51
		11	11-17	2,7766	540.729.842,44	3.172.852.622,95
		12	18-25	4,3867	854.269.630,63	4.027.122.253,58
4	September	13	26-02	5,6850	1.107.112.020,13	5.134.234.273,71
		14	03-10	5,5683	1.084.385.982,53	6.218.620.256,24

Sumber : Olahan Penulis (2016)

4.2.2. Perhitungan BCWP (*Budgeted Cost for Work Performed*)

BCWP (*Budgeted Cost for Work Performed*) menggambarkan anggaran rencana proyek pada periode tertentu terhadap apa yang telah dikerjakan pada volume pekerjaan aktual.

$$BCWP_{\text{per minggu}} = \% \text{ Bobot Realisasi Mingguan} \times \text{Nilai Kontrak}$$

Perhitungan BCWP diperoleh dari bobot realisasi pekerjaan terhadap rencana anggaran biaya kemudian diakumulasikan tiap minggunya. Bobot realisasi pekerjaan diperoleh dari laporan mingguan progress kemajuan proyek. Perhitungan BCWP minggu ke-14 proyek struktur jalan Batas Kota Muara Teweh – Kandui, sebagai berikut:

BCWP = % bobot realisasi x nilai proyek

$$= 5,9683\% \times \text{Rp } 19.474.214.600,01 = \text{Rp } 1.162.276.210,99$$

Nilai BCWP minggu ke-14 sebesar Rp 1.162.276.210,99, kemudian diakumulasikan pada minggu sebelumnya, sehingga nilai BCWP sampai dengan minggu ke-14 menjadi Rp 6.273.627.074,20. Rekapitulasi perhitungan BCWP adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4. BCWP Peningkatan Struktur Jalan Batas Kota Muara Teweh – Kandui

No	Bulan	Minggu	Periode	Bobot Realisasi Mingguan	BCWP	
					Per Minggu (Rp)	Kumulatif (Rp)
1.	Juni	1	26-02	0,2575	50.149.659,91	50.149.659,91
		2	03-10	0,7666	149.294.522,93	199.444.182,84
		3	11-17	0,7805	152.003.118,01	351.447.300,84
		4	18-25	0,7832	152.526.584,00	503.973.884,84
2.	Juli	5	26-02	0,7847	152.821.770,05	656.795.654,89
		6	03-10	0,9906	192.907.671,69	849.703.326,58
		7	11-17	0,7800	151.900.716,29	1.001.604.042,87
		8	18-25	3,8078	741.544.471,11	1.743.148.513,99
3.	Agustus	9	26-02	1,2255	238.655.591,41	1.981.804.105,40
		10	03-10	1,6367	318.728.909,13	2.300.533.014,53
		11	11-17	4,4405	864.743.392,10	3.165.276.406,63
		12	18-25	4,0248	783.798.245,58	3.949.074.652,21
4.	September	13	26-02	5,9683	1.162.276.210,99	5.111.350.863,20
		14	03-10	5,9683	1.162.276.210,99	6.273.627.074,20

Sumber : Olahan Penulis (2016)

4.2.3. Perhitungan ACWP (*Actual Cost for Work Performed*)

ACWP (*Actual Cost for Work Performed*) menggambarkan anggaran aktual yang dihabiskan untuk pelaksanaan pekerjaan pada keadaan volume pekerjaan aktual.

Biaya proyek yang diperlukan adalah sebagai berikut :

Biaya tidak langsung lapangan Rp 1.825.707.618,75

Biaya tidak langsung kantor Rp 608.569.206,25

Total biaya tidak langsung Rp 2.434.276.825,00

Biaya ACWP diperoleh dari biaya tidak langsung, yaitu sebesar Rp2.434.276.825,00.

Nilai ACWP minggu ke-14 sebesar Rp 145.284.526,37, kemudian diakumulasikan pada minggu sebelumnya, sehingga nilai ACWP sampai dengan minggu ke-14 menjadi Rp 784.203.384,27. Rekapitulasi perhitungan ACWP adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5. ACWP Peningkatan Struktur Jalan Batas Kota Muara Teweh – Kandui

No	Bulan	Minggu	Periode	Bobot Realisasi Mingguan	ACWP	
					Per Minggu (Rp)	Kumulatif (Rp)
1.	Juni	1	26-02	0,2575	6.268.707,49	6.268.707,49
		2	03-10	0,7666	18.661.815,37	24.930.522,85
		3	11-17	0,7805	19.000.389,75	43.930.912,61
		4	18-25	0,7832	19.065.823,00	62.996.735,61
2.	Juli	5	26-02	0,7847	19.102.721,26	82.099.456,86
		6	03-10	0,9906	24.113.458,96	106.212.915,82
		7	11-17	0,7800	18.987.589,54	125.200.505,36
		8	18-25	3,8078	92.693.058,89	217.893.564,25
3.	Agustus	9	26-02	1,2255	29.831.948,93	247.725.513,17
		10	03-10	1,6367	39.841.113,64	287.566.626,82
		11	11-17	4,4405	108.092.924,01	395.659.550,83
		12	18-25	4,0248	97.974.780,70	493.634.331,53
4.	September	13	26-02	5,9683	145.284.526,37	638.918.857,90
		14	03-10	5,9683	145.284.526,37	784.203.384,27

Sumber : Olahan Penulis (2016)

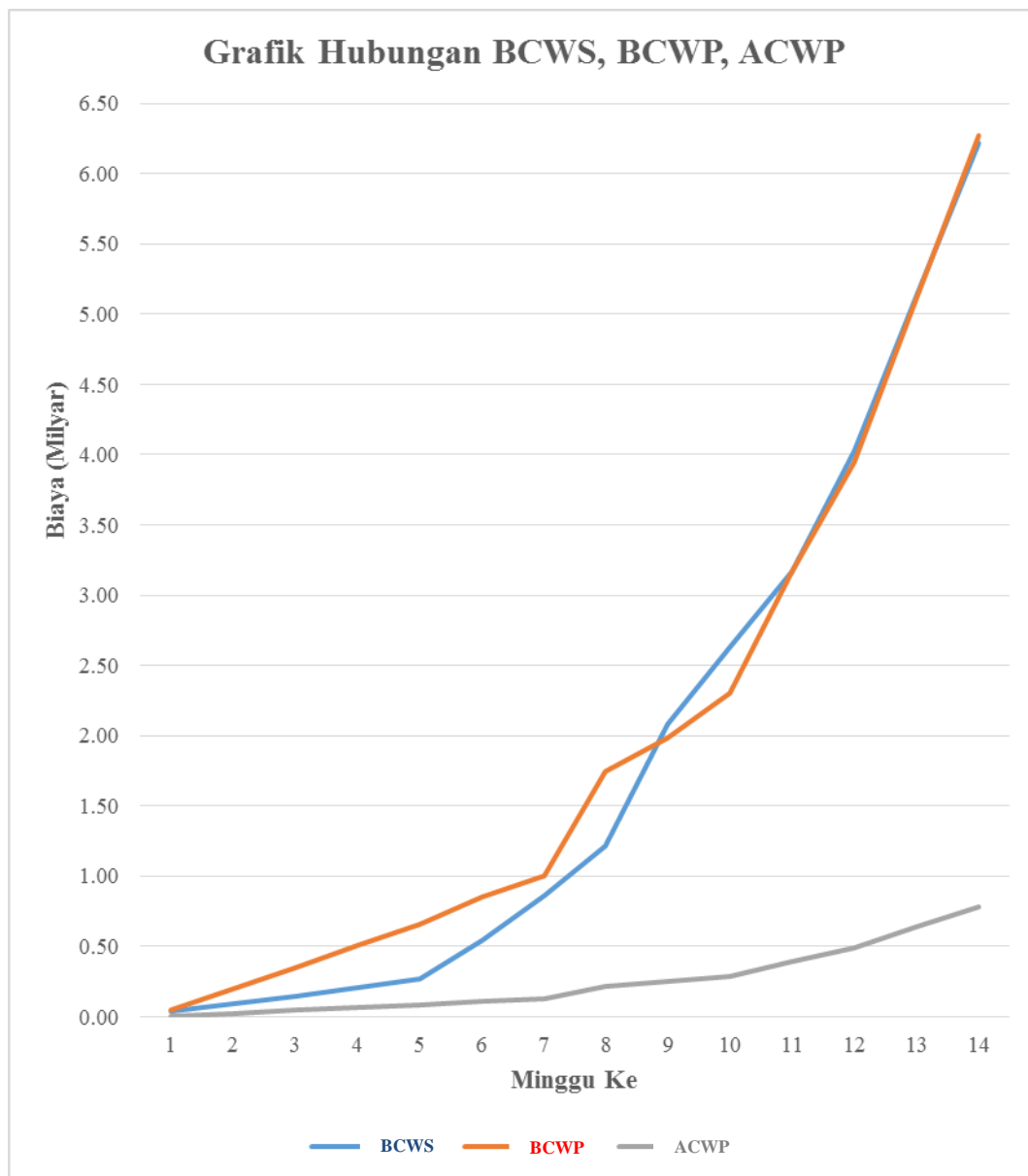
Ketiga indikator yang telah dilakukan perhitungan (BCWS, BCWP, ACWP) memberikan gambaran mengenai pencapaian biaya dan waktu. Hubungan antara ketiga indikator tersebut pada proyek Peningkatan Struktur Jalan Batas Kota Muara Teweh – Kandui adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6. Rekapitulasi Perhitungan BCWS, BCWP, ACWP Peningkatan Struktur Jalan Batas Kota Muara Teweh – Kandui

No	Bulan	Minggu	Periode	BCWS Kumulatif (Rp)	BCWP Kumulatif (Rp)	ACWP Kumulatif (Rp)
1.	Juni	1	26-02	34.780.952,37	50.149.659,91	6.268.707,49
		2	03-10	88.514.192,85	199.444.182,84	24.930.522,85
		3	11-17	142.247.433,32	351.447.300,84	43.930.912,61
		4	18-25	206.396.424,48	503.973.884,84	62.996.735,61
2.	Juli	5	26-02	272.097.063,44	656.795.654,89	82.099.456,86
		6	03-10	541.469.645,55	849.703.326,58	106.212.915,82
		7	11-17	857.715.028,04	1.001.604.042,87	125.200.505,36
		8	18-25	1.214.258.647,91	1.743.148.513,99	217.893.564,25
3.	Agustus	9	26-02	2.083.346.204,95	1.981.804.105,40	247.725.513,17
		10	03-10	2.632.122.780,51	2.300.533.014,53	287.566.626,82
		11	11-17	3.172.852.622,95	3.165.276.406,63	395.659.550,83
		12	18-25	4.027.122.253,58	3.949.074.652,21	493.634.331,53
4.	September	13	26-02	5.134.234.273,71	5.111.350.863,20	638.918.857,90
		14	03-10	6.218.620.256,24	6.273.627.074,20	784.203.384,27

Sumber : Lampiran 1, Olahan Penulis (2016)

Pada tabel 4.6 terlihat perhitungan BCWS, BCWP dan ACWP secara kumulatif pada tiap minggunya sampai minggu ke-14. Nilai BCWS mencapai Rp6.218.620.256,24, sedangkan nilai BCWP sebesar Rp 6.273.627.074,20 dan nilai ACWP sebesar Rp 784.203.384,27. Grafik hubungan ketiga indikator ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 4.2. Grafik Hubungan BCWS, BCWP, ACWP

Dari gambar 4.2. menunjukkan perbandingan nilai BCWS dan BCWP. Minggu ke-1 hingga minggu ke-9 dan minggu ke-13 hingga minggu ke-14 menunjukkan bahwa nilai BCWP lebih besar daripada BCWS. Hal ini memperlihatkan bahwa pekerjaan sudah dikerjakan sesuai jadwal rencana, sehingga pekerjaan mengalami percepatan. Sedangkan pada minggu ke-9 hingga

minggu ke-13 menunjukkan bahwa nilai BCWP lebih kecil dari nilai BCWS. Hal ini memperlihatkan bahwa pekerjaan belum dikerjakan sesuai jadwal rencana.

4.3. Perhitungan Berdasarkan Aspek Biaya

Analisis *Earned Value* dilihat dari aspek biaya, digunakan *Cost Variance* (CV), *Cost Performance Index* (CPI), *Estimate at Complete* (EAC). Rincian perhitungan parameter-parameter tersebut adalah sebagai berikut:

a. Cost Variance (CV)

Perhitungan nilai CV pada minggu ke-14, adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} CV &= BCWP - ACWP \\ &= \text{Rp } 6.273.627.074,20 - \text{Rp } 784.203.384,27 \\ &= \text{Rp } 5.489.423.689,92 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan CV pada minggu ke-14 diperoleh nilai CV sebesar Rp5.489.423.689,92, yang berarti nilai CV lebih besar dari 0 ($CV > 0$) atau bernilai positif. Hal ini menunjukkan bahwa biaya yang digunakan dalam penyelesaian proyek lebih kecil dari biaya yang direncanakan.

b. Cost Performance Index (CPI)

Perhitungan nilai CPI pada minggu ke-14, adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} CPI &= BCWP / ACWP \\ &= \text{Rp } 6.273.627.074,20 / \text{Rp } 784.203.384,27 \\ &= 8,0 \end{aligned}$$

Diperoleh nilai 8,0, hal ini menunjukkan bahwa biaya yang digunakan dalam penyelesaian proyek lebih kecil dari biaya yang direncanakan.

c. Estimate at Complete (EAC)

Sebelum menentukan nilai EAC, diperhitungkan *Estimate to Complete* (ETC) terlebih dahulu. Kemudian dilakukan perhitungan EAC, perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{ETC} &= (\text{BAC} - \text{BCWP}) / \text{CPI} \\ &= (\text{Rp } 19.474.214.600,01 - \text{Rp } 6.273.627.074,20) / 8,0 \\ &= \text{Rp } 1.650.073.440,73 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EAC} &= \text{ACWP} + \text{ETC} \\ &= \text{Rp } 784.203.384,27 + \text{Rp } 1.650.073.440,73 \\ &= \text{Rp } 2.434.276.825,00 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh prakiraan besarnya biaya yang akan diserap secara keseluruhan oleh proyek yaitu sebesar Rp 2.434.276.825,00.

4.4. Perhitungan Berdasarkan Aspek Waktu

Rincian perhitungan dengan mengintegrasikan aspek waktu, sebagai berikut:

a. Schedule Variance (SV)

Perhitungan nilai SV pada minggu ke-14, adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{SV} &= \text{BCWP} - \text{BCWS} \\ &= \text{Rp } 6.273.627.074,20 - \text{Rp } 6.218.620.256,24 \\ &= \text{Rp } 55.006.817,96 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai SV sebesar Rp 55.006.817,96. SV memiliki nilai positif menunjukkan bahwa proyek mengalami percepatan dari jadwal yang direncanakan, paket pekerjaan yang terlaksana lebih banyak dari yang direncanakan.

b. Schedule Performance Index (SPI)

Perhitungan nilai SPI pada minggu ke-14, adalah sebagai berikut:

$$SPI = BCWP / BCWS$$

$$= \text{Rp } 6.273.627.074,20 / \text{Rp } 6.218.620.256,24$$

$$= 1,01$$

Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai SPI sebesar 1,01. Nilai SPI lebih dari 1 menunjukkan bahwa proyek mengalami percepatan. Kinerja pekerjaan sesuai dengan yang diharapkan dan mampu mencapai target pekerjaan yang sudah direncanakan.

4.5. Penentuan Lintasan Kritis (*Critical Path*)

Berdasarkan nilai *Schedule Performance Index* (SPI) pekerjaan peningkatan struktur jalan Batas Kota Muara Teweh–Kandui sebesar 1,01, yang menunjukkan bahwa proyek mengalami percepatan, maka untuk menentukan percepatan tersebut dilakukan penentuan lintasan kritis. Langkah-langkah penentuan lintasan kritis adalah :

- a. Pembuatan rencana jadwal kegiatan pekerjaan pemeliharaan berkala dengan

Microsoft Project

Tabel 4.7. Jadwal Pekerjaan Peningkatan Struktur Jalan Batas Kota Muara
Teweh–Kandui Dengan *Microsoft Project*

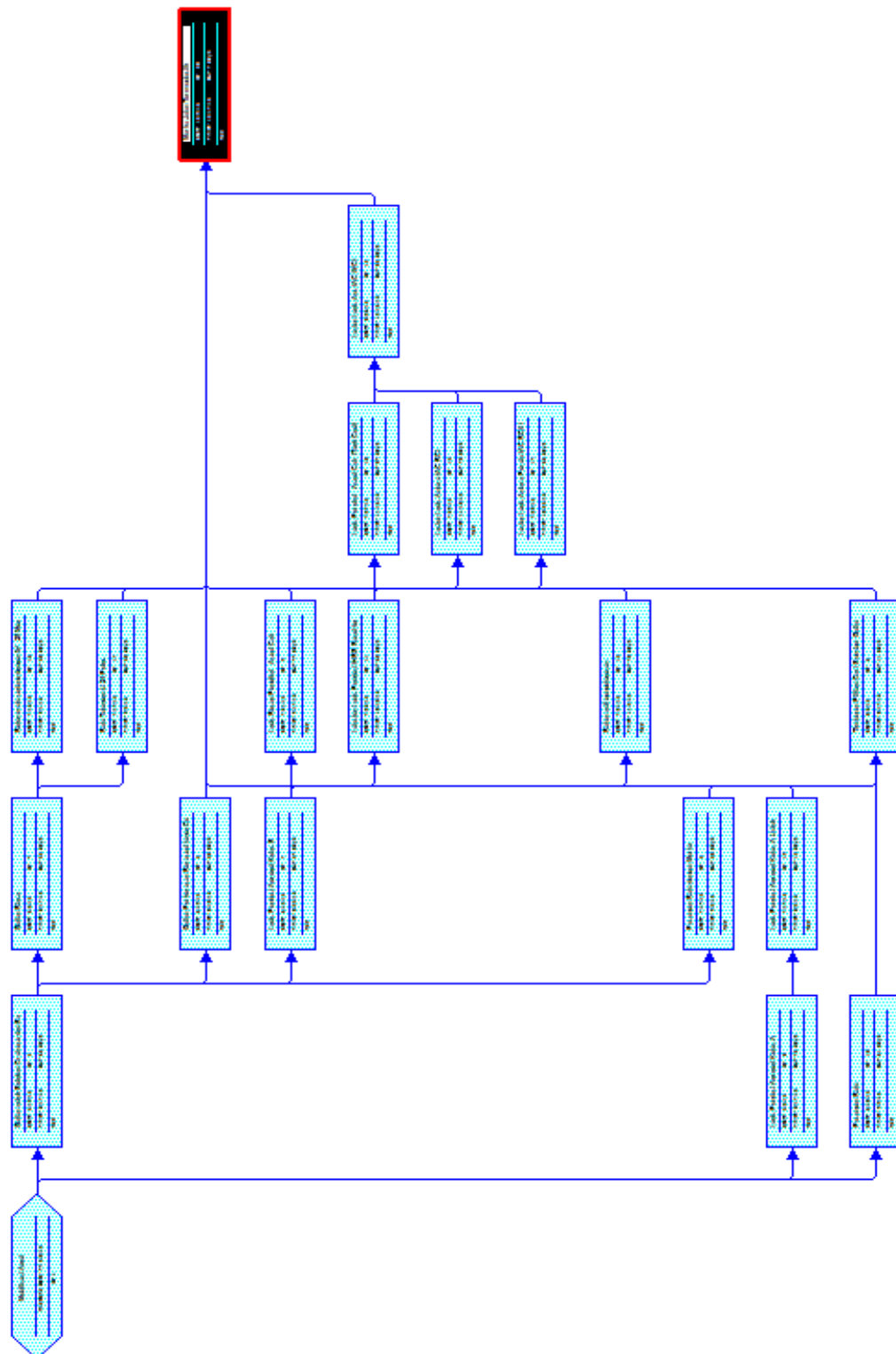
ID	Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
1.	Mobilisasi	46 days	Fri 5/8/15	Fri 7/10/15	-
2.	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	66 days	Tue 5/19/15	Mon 8/17/15	1SS-22d
3.	Pasangan Batu dengan Mortar	38 days	Tue 7/14/15	Wed 9/2/15	2SS-23d
4.	Galian Biasa	53 days	Fri 6/26/15	Mon 8/17/15	2SS-8d
5.	Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold M. Machine	38 days	Fri 6/19/15	Mon 8/10/15	2SS-15d
6.	Timbunan Pilihan dari Sumber Galian	11 days	Mon 8/3/15	Mon 8/17/15	"3SS-23d,18SS-46d"
7.	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	54 days	Fri 6/12/15	Tue 8/25/15	2SS-15d
8.	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	76 days	Tue 5/5/15	Mon 8/17/15	1SS-7d
9.	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	44 days	Tue 8/21/15	Thu 8/17/15	7SS-15d
10.	Lapis Perekat - Aspal Cair	84 days	Mon 7/27/15	Mon 11/16/15	11SS-8d
11.	Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base) (gradasai senjang/semi)	60 days	Wed 7/22/15	Sat 10/10/15	7SS-15d
12.	Laston Lapis Aus (AC-WC)	83 days	Wed 8/26/15	Wed 12/16/15	"10SS-31d, 13SS-16d, 14SS-16d"
13.	Laston Lapis Antara (AC-BC)	78 days	Wed 7/29/15	Tue 11/10/15	11SS-8d
14.	Laston Lapis Antara Perata (AC-BC(L))	66 days	Wed 7/29/15	Sun 10/25/15	11SS-8d
15.	Bahan anti pengelupasan	78 days	Tue 7/21/15	Mon 11/2/15	7SS-15d
16.	Beton mutu sedang dengan $f_c' = 20$ Mpa	38 days	Mon 7/13/15	Tue 9/1/15	4SS-15d
17.	Baja Tulangan U 24 Polos	38 days	Tue 7/14/15	Wed 9/12/15	4SS-15d
18.	Pasangan Batu	61 days	Thu 6/18/15	Wed 9/9/15	1SS-22d
19.	Lapis Pondasi Agregat Kelas A Untuk Pekerjaan Minor	15 days	Sat 7/14/15	Sun 8/2/15	8SS-38d
20.	Pembuatan Marka Jalan Termoplastik	7 days	Wed 12/9/15	Thu 12/17/15	"6FS-15d, 9FS-68d, 12FS-82d, 15FS-107d, 16FS-54d, 17FS-54d, 19FS-23d, 5FS-38d"

Sumber : Olahan Penulis (2016)

Keterangan : FS = Finish to Start

SS = Start to Start

b. Pembuatan diagram network dari jadwal kegiatan pekerjaan peningkatan struktur jalan Batas Kota Muara Teweh–Kandui adalah sebagai berikut :



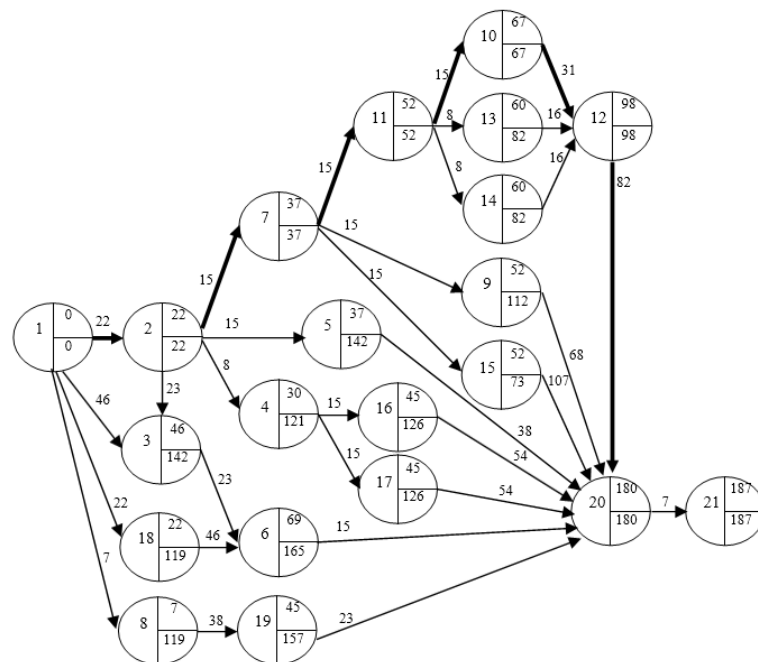
Gambar 4.3. Diagram Network Pekerjaan Peningkatan Struktur Jalan Batas Kota Muara Teweh–Kandui Dengan *Microsoft Project*

Dari tabel 4.7 dapat ditentukan lintasan kritis dan waktu kegiatan dipercepat sebagai berikut:

Tabel 4.8. Kegiatan Pekerjaan Dipercepat

No	Nama Kegiatan	Durasi (Hari)	Pendahulu
1.	Mobilisasi	46	-
2.	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	23	1
3.	Pasangan Batu dengan Mortar	23	1, 2
4.	Galian Biasa	15	2
5.	Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold M. Machine	38	2
6.	Timbunan Pilihan dari Sumber Galian	15	3,18
7.	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	15	2
8.	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	38	1
9.	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	68	7
10.	Lapis Perekat - Aspal Cair	31	11
11.	Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base) (gradasai senjang/semi)	15	7
12.	Laston Lapis Aus (AC-WC)	82	10, 13 14
13.	Laston Lapis Antara (AC-BC)	16	11
14.	Laston Lapis Antara Perata (AC-BC(L))	16	11
15.	Bahan anti pengelupasan	107	7
16.	Beton mutu sedang dengan $f_c' = 20$ Mpa	54	4
17.	Baja Tulangan U 24 Polos	54	4
18.	Pasangan Batu	46	1
19.	Lapis Pondasi Agregat Kelas A Untuk Pekerjaan Minor	23	8
20.	Pembuatan Marka Jalan Termoplastik	7	5, 6, 9, 12, 15, 16, 17, 19

Sumber : Tabel 4.3, Olahan Penulis (2016)



Gambar 4.4. Diagram Network Pekerjaan Peningkatan Struktur Jalan Batas Kota Muara Teweh–Kandui

Pada gambar 4.4 memperlihatkan diagram network setelah dilakukan perhitungan maju dan perhitungan mundur, maka waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan peningkatan struktur jalan Batas Kota Muara Teweh–Kandui adalah 187 hari kalender (25 minggu), dapat dipercepat 15 hari dari perencanaan semula 205 hari kalender (27 minggu). Kegiatan pekerjaan pemeliharaan berkala yang tidak boleh ditunda (pekerjaan kritis) adalah :

- 1 : Mobilisasi
- 2 : Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air
- 7 : Lapis Pondasi Agregat Kelas S
- 11 : Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base) (gradasai senjang/semi)
- 10 : Lapis Perekat - Aspal Cair
- 12 : Laston Lapis Aus (AC-WC)
- 20 : Pembuatan Marka Jalan Termoplastik

Dari tabel 4.8 dan gambar 4.4 tersebut kemudian dibuat distribusi bobot dalam jadwal realisasi kegiatan peningkatan struktur jalan Batas Kota Muara Teweh–Kandui dipercepat sebagai berikut :

Tabel 4.9. Jadwal Realisasi Peningkatan Struktur Jalan Batas Kota Muara Teweh–Kandui Dipercepat

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Jumlah Harga (Rp)	Bobot (%)	Juni				Juli				Agustus				September				Oktober				November				Desember		
					26-02	03-10	11-17	18-25	26-02	03-10	11-17	18-25	26-02	03-10	11-17	18-25	26-02	03-10	11-17	18-25	26-02	03-10	11-17	18-25	26-02	03-10	11-17	18-25	26-02	03-10	11-17
					8	7	8	7	8	7	8	8	8	7	8	7	8	7	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4
					8	16	23	31	38	46	53	61	69	77	84	92	99	107	114	122	129	137	144	152	160	168	175	183	187		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
	Umum																														
1	Mobilisasi	Ls	258.000.000,00	1,46	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24																				0,44	
	Drainase																														
2	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	m ³	20.000.000,00	0,52	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,00												0,00							
3	Pasangan Batu dengan Mortar	m ³	228.022.754,40	2,03						0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,25	0,25										0,16	0,16	0,16			
	Pekerjaan Tanah																														
4	Galian Biasa	m ³	1.030.352,76	0,05			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00												0,00					
5	Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold M. Machine	m ³	2.521.358,16	0,12				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00													0,01					
6	Timbunan Pilihan dari Sumber Galian	m ³	300.451.854,60	2,97									0,85	0,85														0,23	0,23		
	Pelebaran Perkerasan dan Bahu Jalan																														
7	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	m ³	761.040.450,90	10,22		0,51	0,51	0,51	0,51	0,19	0,19	0,19														1,44	1,44				
	Perkerasan Berbutir																														
8	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	Ltr	22.243.956,00	0,99																											
	Perkerasan Aspal									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00										0,01					
9	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	Ltr	3.085.292,40	0,14							0,04	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,22		
10	Lapis Perekat - Aspal Cair	Ton	212.089.350,67	1,40						0,05	0,05				0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01			
11	Laston Lapis Pondasi (HRS-Base) (gradasai senjang/semi)	Ton	30.020.405,86	1,36											2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	4,44	4,44	
12	Laston Lapis Aus (AC-WC)	Ton	4.611.602.756,44	30,27							1,22		1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	2,39	2,39	
13	Laston Lapis Antara (AC-BC)	Kg	3.257.074.099,81	24,57							1,82		2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03			
14	Laston Lapis Antara Perata (AC-BC(L))	m ³	3.339.667.419,45	18,86						0,04	0,04		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04		
15	Bahan anti pengelupasan	Kg	42.986.500,79	0,28																											
	Struktur								0,30	0,30	0,30														0,17	0,17	0,17			1,10	
16	Beton mutu sedang dengan fc' ³ = 20 Mpa	m ³	350.942.796,00	1,98					0,11	0,11	0,11														0,11	0,11	0,11		0,25		
17	Baja Tulangan U 24 Polos	m ³	124.383.447,60	0,70			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,43													0,02	0,02	0,02		
18	Pasangan Batu	m ³	129.499.357,00	1,17																											
	Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor								0,00	0,00	0,00																				
19	Lapis Pondasi Agregat Kelas A Untuk Pekerjaan Minor	Ltr	-	-																				0,21						0,95	
20	Marka Jalan Termoplastik	m ²	161.456.688,00	0,91	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24																				0,44	
A.	Jumlah Harga Pekerjaan		13.856.118.840,84	100,00																											
B.	Pajak Pertambahan Nilai (PPn)=10% x A		1.385.611.884,08																												
C.	Jumlah Total Harga = A + B		15.241.730.724,93																												
	Kemajuan (%)	Dipercepat			0,26	0,77	0,78	0,78	0,78	0,99	0,78	0,81	1,23	1,64	4,44	4,02	5,97	5,97	5,97	5,97	5,97	5,97	5,97	5,97	5,95	6,23	6,45	6,24	6,45	6,24	7,18
		Kumulatif			0,26	1,02	1,80	2,59	3,37	4,36	5,14	6,95	10,18	11,81	16,25	20,28	26,25	32,22	38,18	44,15	50,11	56,06	62,29	68,74	74,98	81,43	87,66	92,82	100,00		

Sumber : Olahan Penulis (2016)

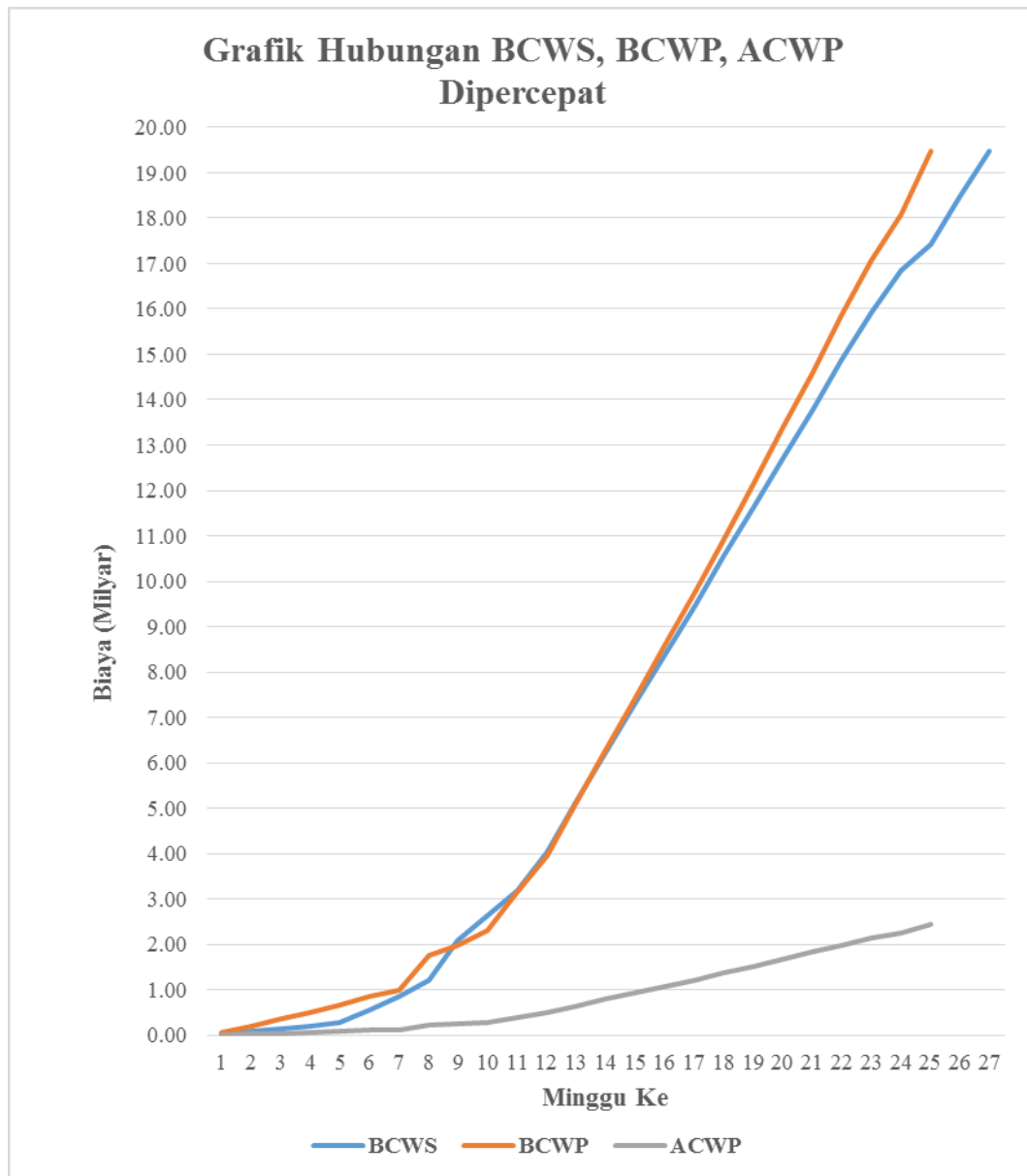
4.5.1. Perhitungan BCWP (*Budgeted Cost for Work Performed*) Dipercepat

BCWP setelah waktu penyelesaian pekerjaan peningkatan struktur jalan Batas Kota Muara Teweh–Kandui dipercepat 15 hari dari 205 hari kalender (27 minggu) menjadi 187 hari kalender (25 minggu) adalah sebagai berikut :

Tabel 4.10. Rekapitulasi Perhitungan BCWS, BCWP, ACWP Peningkatan Struktur Jalan Batas Kota Muara Teweh – Kandui Setelah Dipercepat

No	Bulan	Minggu	Periode	BCWS Kumulatif (Rp)	BCWP Kumulatif (Rp)	ACWP Kumulatif (Rp)
1.	Juni	1	26-02	34.780.952,37	50.149.659,91	6.268.707,49
		2	03-10	88.514.192,85	199.444.182,84	24.930.522,85
		3	11-17	142.247.433,32	351.447.300,84	43.930.912,61
		4	18-25	206.396.424,48	503.973.884,84	62.996.735,61
2.	Juli	5	26-02	272.097.063,44	656.795.654,89	82.099.456,86
		6	03-10	541.469.645,55	849.703.326,58	106.212.915,82
		7	11-17	857.715.028,04	1.001.604.042,87	125.200.505,36
		8	18-25	1.214.258.647,91	1.743.148.513,99	217.893.564,25
3.	Agustus	9	26-02	2.083.346.204,95	1.981.804.105,40	247.725.513,17
		10	03-10	2.632.122.780,51	2.300.533.014,53	287.566.626,82
		11	11-17	3.172.852.622,95	3.165.276.406,63	395.659.550,83
		12	18-25	4.027.122.253,58	3.949.074.652,21	493.634.331,53
4.	September	13	26-02	5.134.234.273,71	5.111.350.863,20	638.918.857,90
		14	03-10	6.218.620.256,24	6.273.627.074,20	784.203.384,27
		15	11-17	7.303.006.238,77	7.435.445.025,27	929.430.628,16
		16	18-25	8.384.100.008,57	8.597.262.976,34	1.074.657.872,04
5.	Oktober	17	26-02	9.465.193.778,37	9.759.080.927,41	1.219.885.115,93
		18	03-10	10.546.287.548,17	10.917.935.643,56	1.364.741.955,45
		19	11-17	11.627.381.317,96	12.131.271.408,61	1.516.408.926,08
		20	18-25	12.708.438.954,14	13.387.216.530,02	1.673.402.066,25
6.	November	21	26-02	13.789.496.590,31	14.601.840.300,78	1.825.230.037,60
		22	03-10	14.881.648.522,55	15.857.097.538,61	1.982.137.192,33
		23	11-17	15.924.593.687,91	17.071.371.034,09	2.133.921.379,26
		24	18-26	16.841.390.756,34	18.075.067.993,17	2.259.383.499,15
7.	Desember	25	27-02	17.411.910.156,62	19.474.214.600,01	2.434.276.825,00
		26	03-10	18.469.921.900,11		
		27	11-17	19.474.214.600,01		

Sumber : Olahan Penulis (2016)



Gambar 4.5. Grafik Hubungan BCWS, BCWP, ACWP Setelah Dipercepat

Dari gambar 4.2. menunjukkan perbandingan nilai BCWS dan BCWP. Minggu ke-1 hingga minggu ke-9 dan minggu ke-13 hingga minggu ke-25 menunjukkan bahwa nilai BCWP lebih besar daripada BCWS. Hal ini memperlihatkan bahwa pekerjaan sudah dikerjakan sesuai jadwal rencana, sehingga pekerjaan mengalami percepatan. Sedangkan pada minggu ke-9 hingga

minggu ke-13 menunjukkan bahwa nilai BCWP lebih kecil dari nilai BCWS. Hal ini memperlihatkan bahwa pekerjaan belum dikerjakan sesuai jadwal rencana.

4.6. Pembahasan

Dari hasil perhitungan varians terpadu didapat nilai varians biaya dan indeks produktivitas kumulatif pada minggu ke-14 sebesar :

$$CV = \text{Rp } 5.489.423.689,92$$

$$CPI = 8,0$$

Dari hasil kumulatif minggu ke-14 terlihat bahwa nilai CV sebesar Rp5.489.423.689,92 dan CPI = 8,0. Ini menunjukkan bahwa dalam proyek peningkatan struktur jalan Batas Kota Muara Teweh–Kandui, kontraktor mendapatkan untung atau biaya yang dikeluarkan oleh kontraktor lebih kecil dari anggaran yang tersedia yaitu sebesar Rp 5.489.423.689,92. Hal ini diperkuat dengan CPI sebesar $8,0 > 1$.

Dari hasil perhitungan SPI kumulatif minggu ke-14, nilai SPI sebesar 1,01. Nilai SPI bernilai positif, ini berarti bahwa pekerjaan terlaksana tepat sesuai rencana (*on schedule*) dan dapat dipercepat.

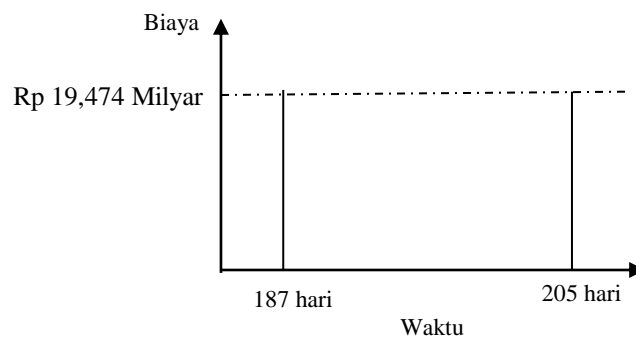
Dari perhitungan dihasilkan nilai estimasi biaya akhir proyek diperoleh EAC sebesar Rp 2.434.276.825,00. Nilai estimasi tersebut diketahui besarnya biaya yang masih tersedia pada proyek sudah dikeluarkan sebesar:

$$\text{Sisa Dana} = \text{BCWP} - \text{ACWP}$$

$$= \text{Rp } 6.273.627.074,20 - \text{Rp } 784.203.384,27 = \text{Rp } 5.489.423.689,92$$

Berdasarkan penentuan lintasan kritis dengan menggunakan diagram network, maka waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan peningkatan struktur jalan Batas Kota Muara Teweh–Kandui adalah 187 hari kalender, dapat dipercepat 15 hari dari perencanaan semula 205 hari kalender.

Dengan demikian hubungan antara biaya dan waktu untuk menyelesaikan pekerjaan peningkatan struktur jalan Batas Kota Muara Teweh–Kandui digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.6. Hubungan Antara Waktu dan Biaya peningkatan struktur jalan Batas Kota Muara Teweh–Kandui