

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Data Penelitian

5.1.1. Data Umum proyek

Adapun gambaran umum dari proyek Pembangunan Jalan Tol Cikampek – Palimanan *SECTION VI – B* ini adalah sebagai berikut :

Pemilik Proyek : Z
Konsultan Supervisi : PT. Y
Kontraktor : PT. X
RAP : Rp. 519.180.872.901
RAB : Rp. 581.083.664.300

Waktu pelaksanaan : 96 minggu

Rincian Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan *time schedule* terdapat pada Lampiran II dan Lampiran IV. Kondisi pelaporan sebelum dilakukan analisis kinerja dan peninjauan pada minggu ke-17 atau pada saat proyek telah selesai dikerjakan.

5.2. Data yang Digunakan dalam Metode *Earned Value*

5.2.1. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana anggaran biaya yang digunakan sesuai dengan dokumen kontrak yang di dalamnya berisi uraian pekerjaan, urutan, dan jenis pekerjaan, serta dicantumkan harga tiap-tiap jenis pekerjaan. Detailnya bisa dilihat di lampiran 1.

5.2.2. Rekapitulasi Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)

Rencana anggaran pelaksanaan digunakan oleh kontraktor sebagai acuan dalam pembiayaan maksimal yang harus dikeluarkan dalam penyelesaian proyek. Didalamnya berisi sama dengan RAB yaitu uraian pekerjaan, urutan, dan jenis pekerjaan, serta dicantumkan harga tiap-tiap jenis pekerjaan. Detailnya bisa dilihat di lampiran 2.

5.2.3. *Time Schedule* dan *Progress Report*

Time Schedule yang digunakan sesuai dengan perencanaan yang digambarkan dalam kurva-s dan dibagi prosentase bobot masing-masing item pekerjaan pada tiap periode waktu. *Time Schedule* digunakan sebagai panduan untuk penjadualan proyek dan digunakan untuk menghitung nilai *Planned Value*. *Progress Report* merupakan laporan kemajuan mingguan yang pada awalnya berupa volume pekerjaan dan selanjutnya dikonversi ke dalam prosentase bobot realisasi. *Progress Report* digunakan untuk menghitung *Earned Value*. Detailnya bisa dilihat dilampiran 3.

5.3. Perhitungan Kinerja Proyek

5.3.1. Analisis Indikator *Earned Value*

Untuk mendapatkan nilai *Earned Value*, *Planned Value*, dan *Actual Cost*, langkah awal yang harus dilakukan adalah dengan meninjau *Time Schedule* proyek. Di dalam *Time Schedule* yang berupa kurva-s terdapat prosentase rencana serta realisasi pada tiap-tiap item pekerjaan. Prosentase tersebut dibagi pada setiap periode pada satuan waktu (minggu).

1. *Planned Value* (PV)

Nilai *Planned Value* didapat dari perkalian antara prosentase bobot rencana tiap minggu dengan total nilai kontrak (BAC). Prosentase bobot rencana diambil dari data *Time Schedule* yang dibagi tiap minggu dan total nilai kontrak yang berasal dari RAB.

Contoh hitungan *Planned Value* pada minggu ke-17 :

$$\begin{aligned} \text{PV minggu ke-17} &= \% (\text{bobot rencana minggu ke-17}) \times \text{Nilai kontrak} \\ &= 0,166 \% \times \text{Rp. } 581.083.664.300 \\ &= \text{Rp. } 964.598.883 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PV komulatif minggu ke-17} &= \text{Komulatif minggu ke-16} + \text{PV minggu ke-17} \\ &= \text{Rp. } 6.752.192.179 + \text{Rp. } 964.598.883 \\ &= \text{Rp. } 7.716.791.062 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan *Planned Value* per minggu dan komulatif selengkapnya dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. *Planned Value* Proyek Pembangunan Jalan Tol Cikampek – Palimanan
SECTION VI – B

MINGGU KE	NILAI KONTRAK	%	PLANED VALUE			
			DALAM MINGGU INI		KOMULATIF	
			BOBOT (%)	NILAI (Rp)	BOBOT (%)	NILAI (Rp)
1	581.083.664.300	100	0,028	162.703.426	0,028	162.703.426
2	581.083.664.300	100	0,028	162.703.426	0,055	319.596.015
3	581.083.664.300	100	0,028	162.703.426	0,083	482.299.441
4	581.083.664.300	100	0,028	162.703.426	0,11	639.192.031
5	581.083.664.300	100	0,028	162.703.426	0,138	801.895.457
6	581.083.664.300	100	0,056	325.406.852	0,194	1.127.302.309
7	581.083.664.300	100	0,062	360.271.872	0,256	1.487.574.181
8	581.083.664.300	100	0,064	371.893.545	0,321	1.865.278.562
9	581.083.664.300	100	0,128	743.787.090	0,448	2.603.254.816
10	581.083.664.300	100	0,128	743.787.090	0,576	3.347.041.906
11	581.083.664.300	100	0,194	1.127.302.309	0,77	4.474.344.215
12	581.083.664.300	100	0,131	761.219.600	0,901	5.235.563.815
13	581.083.664.300	100	0,131	761.219.600	1,032	5.996.783.416
14	581.083.664.300	100	0,131	761.219.600	1,162	6.752.192.179
17	581.083.664.300	100	0,166	964.598.883	1,328	7.716.791.062
18	581.083.664.300	100	0,261	1.516.628.364	1,589	9.233.419.426
19	581.083.664.300	100	0,445	2.585.822.306	2,033	11.813.430.895
20	581.083.664.300	100	0,496	2.882.174.975	2,529	14.695.605.870
21	581.083.664.300	100	0,501	2.911.229.158	3,031	17.612.645.865
22	581.083.664.300	100	0,551	3.201.770.990	3,582	20.814.416.855

Sumber : Hasil pengolahan data

Berdasarkan Tabel 5.1. rencana biaya terbesar terdapat pada minggu ke-17 yaitu Rp. 7.716.791.062. Sedangkan komulatif biaya rencana proyek pada minggu ke-17 sama dengan total nilai kontrak proyek atau Rp. 581.083.664.300

2. *Earned Value* (EV)

Nilai *Earned Value* didapat dari perkalian antara prosentase bobot realisasi tiap minggu dengan total nilai kontrak (BAC). Prosentase bobot realisasi diambil dari data *Progress Report* yang telah diplot ke dalam *Time Schedule* yang dibagi tiap minggu. Sedangkan total nilai kontrak berasal dari RAB.

Contoh hitungan *Earned Value* pada minggu ke-17 :

$$\begin{aligned} \text{Bobot minggu ke-17} &= (\text{kumulatif minggu ke-17}) - (\text{kumulatif} \\ &\quad \text{minggu ke-14}) \\ &= 1,314\% - 1,201\% \\ &= 0,113\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EV minggu ke-17} &= \% (\text{bobot realisasi minggu ke-17}) \times \text{Nilai} \\ &\quad \text{kontrak} \\ &= 0,113\% \times \text{Rp. } 581.083.664.300 \\ &= \text{Rp. } 656.624.540,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EV kumulatif minggu ke-17} &= \text{Komulatif minggu ke-14} + \text{EV minggu ke-17} \\ &= \text{Rp. } 6.978.814.808 + \text{Rp. } 656.624.540,7 \\ &= \text{Rp. } 7.635.439.349 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan *Earned Value* per minggu dan kumulatif selengkapnya dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2. *Earned Value* Proyek Pembangunan Jalan Tol Cikampek – Palimanan
SECTION VI – B

MINGGU KE	nilai kontrak	%	EARNED VALUE			
			DALAM MINGGU INI		KOMULATIF	
			BOBOT	BOBOT (Rp)	BOBOT	BOBOT (Rp)
1	581.083.664.300	100	0,025	145.270.916	0,025	145.270.916
2	581.083.664.300	100	0,134	778.652.110	0,159	923.923.026
3	581.083.664.300	100	0,072	418.380.238	0,231	1.342.303.265
4	581.083.664.300	100	0,099	575.272.828	0,33	1.917.576.092
5	581.083.664.300	100	0,064	371.893.545	0,394	2.289.469.637
6	581.083.664.300	100	0,056	325.406.852	0,487	2.829.877.445

Tabel 5.2. *Earned Value* Proyek Pembangunan Jalan Tol Cikampek –
Palimanan SECTION VI – B (lanjutan)

7	581.083.664.300	100	0,093	540.407.808	0,658	3.823.530.511
8	581.083.664.300	100	0,171	993.653.066	0,899	5.223.942.142
9	581.083.664.300	100	0,241	1.400.411.631	1,023	5.944.485.886
10	581.083.664.300	100	0,124	720.543.744	1,102	6.403.541.981
11	581.083.664.300	100	0,079	459.056.095	1,185	6.885.841.422
12	581.083.664.300	100	0,083	482.299.441	1,188	6.903.273.932
13	581.083.664.300	100	0,003	17.432.510	1,199	6.967.193.135
14	581.083.664.300	100	0,011	63.919.203	1,201	6.978.814.808
17	581.083.664.300	100	0,002	11.621.673	1,314	7.635.439.349
18	581.083.664.300	100	0,113	656.624.541	2,318	13.469.519.338
19	581.083.664.300	100	1,004	5.834.079.990	2,908	16.897.912.958
20	581.083.664.300	100	0,589	3.422.582.783	3,078	17.885.755.187
21	581.083.664.300	100	0,723	4.201.234.893	3,596	20.895.768.568
22	581.083.664.300	100	0,294	1.708.385.973	4,174	24.254.432.148

Sumber : Hasil pengolahan data

Dari Tabel 5.2. di atas diketahui bahwa pemasukan biaya pada akhir proyek sama dengan total nilai kontrak penawaran yang telah disepakati oleh pihak kontraktor sebagai pelaksana dan pihak *owner* sebagai pemberi tugas. Nilai EV pada minggu ke-17 adalah Rp. 7.635.439.349. Sedangkan nilai biaya pada akhir penyelesaian proyek tersebut adalah Rp. 581.083.664.300

3. *Actual Cost* (AC)

Nilai *Actual Cost* didapat dari perkalian antara prosentase bobot rencana tiap minggu dengan total nilai anggaran pelaksanaan yang berasal dari RAP. Prosentase bobot rencana diambil dari data *Time Schedule* yang dibagi tiap minggu. Sedangkan total nilai kontrak berasal dari RAP.

Contoh hitungan *Actual Cost* pada minggu ke-17 :

$$\begin{aligned}
 \text{AC minggu ke-17} &= \% (\text{bobot rencana minggu ke-17} \times \text{Nilai anggaran}) \\
 &= 0,166 \% \times \text{Rp. } 519.180.872.901 \\
 &= \text{Rp. } 861.840.249
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{AC komulatif minggu ke-17} &= \text{Komulatif minggu ke-14} + \text{AC minggu ke-17} \\
 &= \text{Rp. } 6.032.881.743 + \text{Rp. } 861.840.249 \\
 &= \text{Rp. } 6.894.721.992
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan *Actual Cost* per minggu dan komulatif selengkapnya dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3. *Actual Cost* Proyek Pembangunan Jalan Tol Cikampek – Palimanan
SECTION VI – B

MINGGU KE	NILAI KONTRAK	%	ACTUAL COST			
			DALAM MINGGU INI		KOMULATIF	
			BOBOT (%)	BOBOT (Rp)	BOBOT (%)	BOBOT (Rp)
1	519.180.872.901	100	0,028	145.370.644	0,028	145.370.644
2	519.180.872.901	100	0,028	145.370.644	0,055	285.549.480
3	519.180.872.901	100	0,028	145.370.644	0,083	430.920.125
4	519.180.872.901	100	0,028	145.370.644	0,11	571.098.960
5	519.180.872.901	100	0,028	145.370.644	0,138	716.469.605
6	519.180.872.901	100	0,056	290.741.289	0,194	1.007.210.893
7	519.180.872.901	100	0,062	321.892.141	0,256	1.329.103.035
8	519.180.872.901	100	0,064	332.275.759	0,321	1.666.570.602
9	519.180.872.901	100	0,128	664.551.517	0,448	2.325.930.311
10	519.180.872.901	100	0,128	664.551.517	0,576	2.990.481.828
11	519.180.872.901	100	0,194	1.007.210.893	0,77	3.997.692.721
12	519.180.872.901	100	0,131	680.126.944	0,901	4.677.819.665
13	519.180.872.901	100	0,131	680.126.944	1,032	5.357.946.608
14	519.180.872.901	100	0,131	680.126.944	1,162	6.032.881.743
17	519.180.872.901	100	0,166	861.840.249	1,328	6.894.721.992
18	519.180.872.901	100	0,261	1.355.062.078	1,589	8.249.784.070
19	519.180.872.901	100	0,445	2.310.354.884	2,033	10.554.947.146
20	519.180.872.901	100	0,496	2.575.137.130	2,529	13.130.084.276
21	519.180.872.901	100	0,501	2.601.096.173	3,031	15.736.372.258
22	519.180.872.901	100	0,551	2.860.686.610	3,582	18.597.058.867

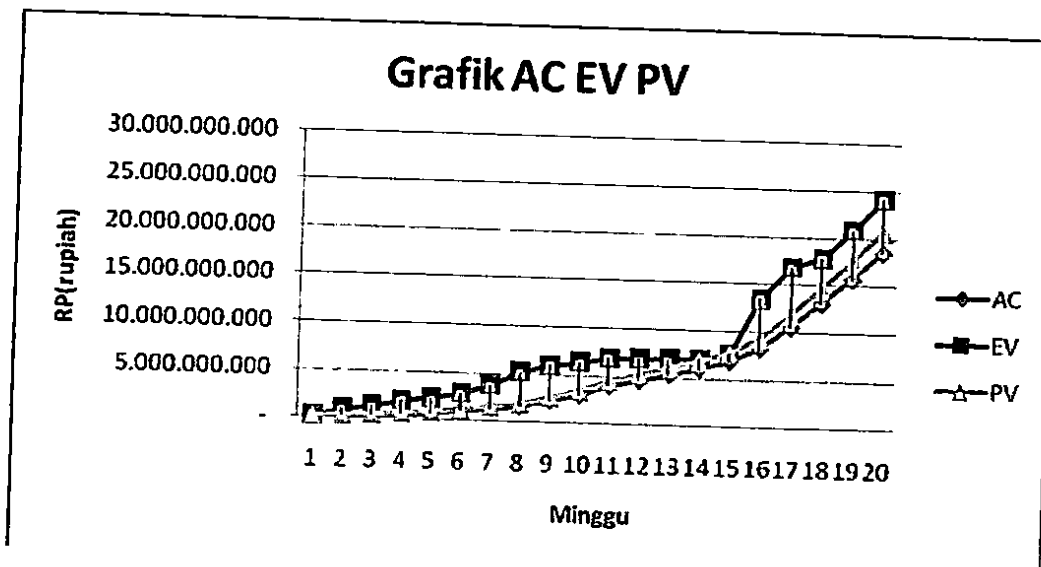
Sumber : Hasil pengolahan data

Berdasarkan Tabel 5.3. rencana biaya pelaksanaan pada minggu ke-17 yaitu Rp. 6.894.721.992. Sedangkan komulatif biaya rencana proyek pada minggu ke-1 sama dengan total nilai anggaran pelaksanaan proyek atau senilai Rp. 591.180.872.901 .

Tabel 5.4. Hasil Perhitungan PV, EV, dan AC

Minggu ke-	PV	EV	AC
	Rp.	Rp.	Rp.
1	162.703.426	145.270.916	145.370.644
2	319.596.015	923.923.026	285.549.480
3	482.299.441	1.342.303.265	430.920.125
4	639.192.031	1.917.576.092	571.098.960
5	801.895.457	2.289.469.637	716.469.605
6	1.127.302.309	2.829.877.445	1.007.210.893
7	1.487.574.181	3.823.530.511	1.329.103.035
8	1.865.278.562	5.223.942.142	1.666.570.602
9	2.603.254.816	5.944.485.886	2.325.930.311
10	3.347.041.906	6.403.541.981	2.990.481.828
11	4.474.344.215	6.885.841.422	3.997.692.721
12	5.235.563.815	6.903.273.932	4.677.819.665
13	5.996.783.416	6.967.193.135	5.357.946.608
14	6.752.192.179	6.978.814.808	6.032.881.743
17	7.716.791.062	7.635.439.349	6.894.721.992
18	9.233.419.426	13.469.519.338	8.249.784.070
19	11.813.430.895	16.897.912.958	10.554.947.146
20	14.695.605.870	17.885.755.187	13.130.084.276
21	17.612.645.865	20.895.768.568	15.736.372.258
22	20.814.416.855	24.254.432.148	18.597.058.867

Sumber : Hasil pengolahan data



Gambar 5.1. Perbandingan antara nilai PV, EV, dan AC

Dari Gambar 5.1. di atas diketahui bahwa grafik nilai *Actual Cost* berada di bawah grafik nilai *Planned Value* dan *Earned Value*. Artinya total biaya pelaksanaan proyek di bawah dari nilai kontrak.

5.3.2. Analisis Varian

Perhitungan analisis varian digunakan untuk mengetahui kinerja proyek dari segi waktu dan biaya. Analisis varian berupa perhitungan *Cost Variance* (CV), *Schedule Variance* (SV), *Cost Performance Index* (CPI), dan *Schedule Performance Index* (SPI). Perhitungan menggunakan nilai-nilai yang berasal dari analisis indikator-indikator Earned Value.

1. *Cost Variance* (CV)

Nilai *Cost Variance* didapat dari nilai *Earned Value* dikurangi dengan nilai *Actual Cost*. Nilai *Earned Value* dan *Actual Cost* berasal dari perhitungan indikator-indikator *Earned Value*. Adapun rumus yang digunakan adalah :

Contoh hitungan *Cost Variance* pada minggu ke-17 :

$$\begin{aligned}
 \text{CV minggu ke-17} &= \text{EV minggu ke-17} - \text{AC minggu ke-17} \\
 &= \text{Rp. 7.635.439.349} - \text{Rp. 6.894.721.992} \\
 &= \text{Rp. 740.717.357}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan *Cost Variance* per minggu dan komulatif selengkapnya dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5. *Cost Variance* Proyek Pembangunan Jalan Tol Cikampek – Palimanan
SECTION VI – B

MINGGU KE	MINGGU INI			KUMULATIF		
	EV	AC	CV	EV	AC	CV
1	145.270.916	145.370.644	-99.728	145.270.916	145.370.644	-99.728
2	778.652.110	145.370.644	633.281.466	923.923.026	285.549.480	638.373.546
3	418.380.238	145.370.644	273.009.594	1.342.303.265	430.920.125	911.383.140
4	575.272.828	145.370.644	429.902.184	1.917.576.092	571.098.960	1.346.477.132
5	371.893.545	145.370.644	226.522.901	2.289.469.637	716.469.605	1.573.000.032
6	325.406.852	290.741.289	34.665.563	2.829.877.445	1.007.210.893	1.822.666.552
7	540.407.808	321.892.141	218.515.667	3.823.530.511	1.329.103.035	2.494.427.476
8	993.653.066	332.275.759	661.377.307	5.223.942.142	1.666.570.602	3.557.371.540
9	1.400.411.631	664.551.517	735.860.114	5.944.485.886	2.325.930.311	3.618.555.575
10	720.543.744	664.551.517	55.992.227	6.403.541.981	2.990.481.828	3.413.060.153
11	459.056.095	1.007.210.893	-548.154.798	6.885.841.422	3.997.692.721	2.888.148.701
12	482.299.441	680.126.944	-197.827.503	6.903.273.932	4.677.819.665	2.225.454.267
13	17.432.510	680.126.944	-662.694.434	6.967.193.135	5.357.946.608	1.609.246.527
14	63.919.203	680.126.944	-616.207.741	6.978.814.808	6.032.881.743	945.933.065
17	11.621.673	861.840.249	-850.218.576	7.635.439.349	6.894.721.992	740.717.357
18	656.624.541	1.355.062.078	-698.437.537	13.469.519.338	8.249.784.070	5.219.735.268
19	5.834.079.990	2.310.354.884	3.523.725.106	16.897.912.958	10.554.947.146	6.342.965.812
20	3.422.582.783	2.575.137.130	847.445.653	17.885.755.187	13.130.084.276	4.755.670.911
21	4.201.234.893	2.601.096.173	1.600.138.720	20.895.768.568	15.736.372.258	5.159.396.310
22	1.708.385.973	2.860.686.610	1.152.300.637	24.254.432.148	18.597.058.867	5.657.373.281

Sumber : Hasil pengolahan data

Dari hasil pengamatan pada Tabel 5.5. diketahui nilai CV atau selisih antara nilai *Earned Value* dengan nilai *Actual Cost*. Nilai CV pada minggu ke-17 yaitu Rp. 740.717.357. Artinya pengeluaran kontraktor pada minggu ke-17 lebih kecil dari pada hasil pekerjaan di lapangan.

2. *Schedule Variance (SV)*

Nilai *Schedule Variance* didapat dari nilai *Earned Value* dikurangi dengan nilai *Planned Value*. Nilai *Earned Value* dan *Planned Value* berasal dari perhitungan indikator-indikator *Earned Value*.

Contoh hitungan *Schedule Variance* pada minggu ke-17 :

$$\begin{aligned} \text{SV minggu ke-17} &= \text{EV minggu ke-17} - \text{PV minggu ke-17} \\ &= \text{Rp. 7.635.439.349} - \text{Rp. 7.716.791.062} \\ &= \text{Rp. -81.351.713} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SV* minggu ke-17} &= ((\text{SV minggu ke-17} \times \text{Minggu ke-17}) / \text{PV} \\ &\quad \text{minggu ke-17}) \times 7 \\ &= (((\text{Rp. -81.351.713} \times 17) / \text{Rp.} \\ &\quad 7.716.791.062) \times 7) \\ &= -1,254518072 \text{ hari} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan *Schedule Variance* per minggu dan komulatif selengkapnya dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6. *Schedule Variance* Proyek Pembangunan Jalan Tol Cikampek – Palimanan SECTION VI – B

Minggu	EV	PV	SV	Hari
1	145.270.916	162.703.426	-17.432.510	-0,750000003
2	923.923.026	319.596.015	604.327.011	26,47272731
3	1.342.303.265	482.299.441	860.003.824	37,4457832
4	1.917.576.092	639.192.031	1.278.384.061	55,99999996
5	2.289.469.637	801.895.457	1.487.574.180	64,92753618
6	2.829.877.445	1.127.302.309	1.702.575.136	63,43298966
7	3.823.530.511	1.487.574.181	2.335.956.330	76,94531246
8	5.223.942.142	1.865.278.562	3.358.663.580	100,834891
9	5.944.485.886	2.603.254.816	3.341.231.070	80,85937501
10	6.403.541.981	3.347.041.906	3.056.500.075	63,92361113
11	6.885.841.422	4.474.344.215	2.411.497.207	41,5
12	6.903.273.932	5.235.563.815	1.667.710.117	26,75693675
13	6.967.193.135	5.996.783.416	970.409.719	14,72577519
14	6.978.814.808	6.752.192.179	226.622.629	3,289156625
17	7.635.439.349	7.716.791.062	-81.351.713	-1,254518072

Tabel 5.6. *Schedule Variance* Proyek Pembangunan Jalan Tol
Cikampek – Palimanan SECTION VI – B (lanjutan)

18	13.469.519.338	9.233.419.426	4.236.099.912	57,80616739
19	16.897.912.958	11.813.430.895	5.084.482.063	57,24299066
20	17.885.755.187	14.695.605.870	3.190.149.317	30,39145907
21	20.895.768.568	17.612.645.865	3.283.122.703	27,40184757
22	24.254.432.148	20.814.416.855	3.440.015.293	25,45170296

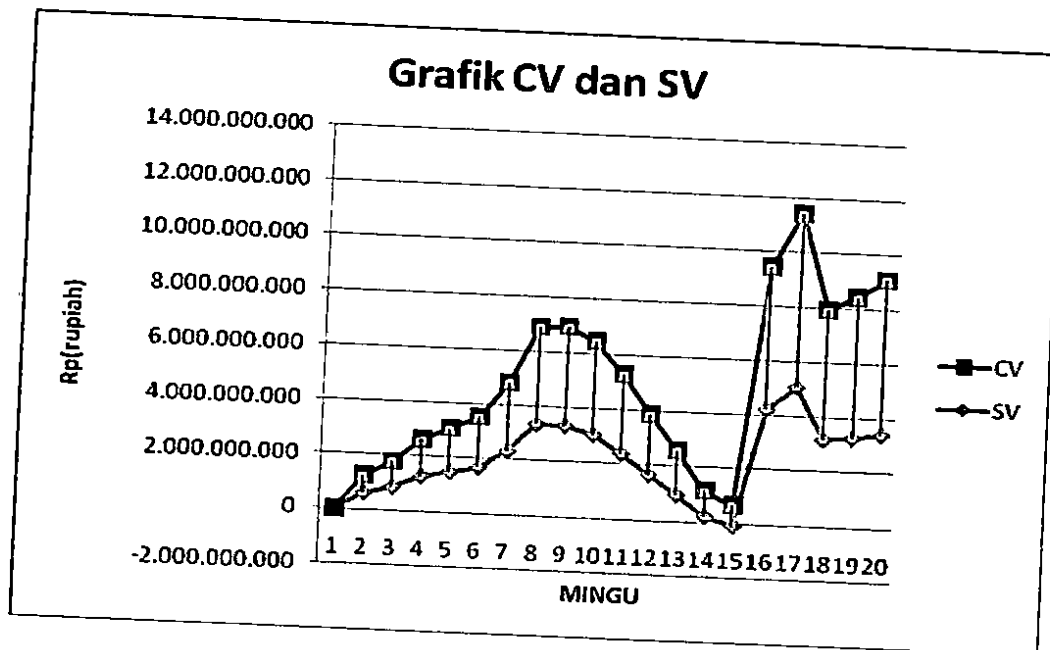
Sumber : Hasil pengolahan data

Dari Tabel 5.6 yang merupakan nilai SV diketahui kinerja jadwal proyek pada minggu ke-17 yaitu sebesar -1,254518072 hari. Artinya proyek mengalami keterlambatan jadwal pada minggu ke-17.

Tabel 5.7. Hasil Perhitungan CV dan SV

MINGGU KE	CV	SV	
	Rp	Rp	Hari
1	-99.728	-17.432.510	-0,750000003
2	638.373.546	604.327.011	26,47272731
3	911.383.140	860.003.824	37,4457832
4	1.346.477.132	1.278.384.061	55,99999996
5	1.573.000.032	1.487.574.180	64,92753618
6	1.822.666.552	1.702.575.136	63,43298966
7	2.494.427.476	2.335.956.330	76,94531246
8	3.557.371.540	3.358.663.580	100,834891
9	3.618.555.575	3.341.231.070	80,85937501
10	3.413.060.153	3.056.500.075	63,92361113
11	2.888.148.701	2.411.497.207	41,5
12	2.225.454.267	1.667.710.117	26,75693675
13	1.609.246.527	970.409.719	14,72577519
14	945.933.065	226.622.629	3,289156625
17	740.717.357	-81.351.713	-1,254518072
18	5.219.735.268	4.236.099.912	57,80616739
19	6.342.965.812	5.084.482.063	57,24299066
20	4.755.670.911	3.190.149.317	30,39145907
21	5.159.396.310	3.283.122.703	27,40184757
22	5.657.373.281	3.440.015.293	25,45170296

Sumber : Hasil pengolahan data



Gambar 5.2. Hasil nilai CV dan SV

Berdasarkan Gambar 5.2. di atas yang merupakan grafik yang menunjukkan nilai CV dan SV pada minggu pertama sampai dengan akhir penyelesaian proyek, CV menunjukkan nilai positif atau berada di atas angka nol. Itu artinya proyek masih mendapatkan keuntungan pada minggu tersebut. Sedangkan SV menunjukkan nilai negatif atau berada di bawah angka nol yang berarti terjadi keterlambatan pada minggu ke-17.

3. *Cost Performance Index (CPI)*

Nilai *Cost Performance Index* didapat dari nilai *Earned Value* dibagi dengan nilai *Actual Cost*. Nilai *Earned Value* dan *Actual Cost* berasal dari perhitungan indikator-indikator *Earned Value*.

Contoh hitungan *Cost Performance Index* pada minggu ke-17 :

$$\begin{aligned}
 \text{CPI minggu ke-17} &= \text{EV minggu ke-17} / \text{AC minggu ke-17} \\
 &= \text{Rp. 7.635.439.349} / \text{Rp. 6.894.721.992} \\
 &= 1,10743252
 \end{aligned}$$

4. *Schedule Performance Index (SPI)*

Nilai *Schedule Performance Index* didapat dari nilai *Earned Value* dibagi dengan nilai *Actual Cost*. Nilai *Earned Value* dan *Actual Cost* berasal dari perhitungan indikator-indikator *Earned Value*.

Contoh hitungan *Schedule Performance Index* pada minggu ke-17 :

$$\begin{aligned} \text{SPI minggu ke-17} &= \text{EV minggu ke-17} / \text{PV minggu ke-17} \\ &= \text{Rp. 7.635.439.349} / \text{Rp. 7.716.791.062} \\ &= 0,989547831 \end{aligned}$$

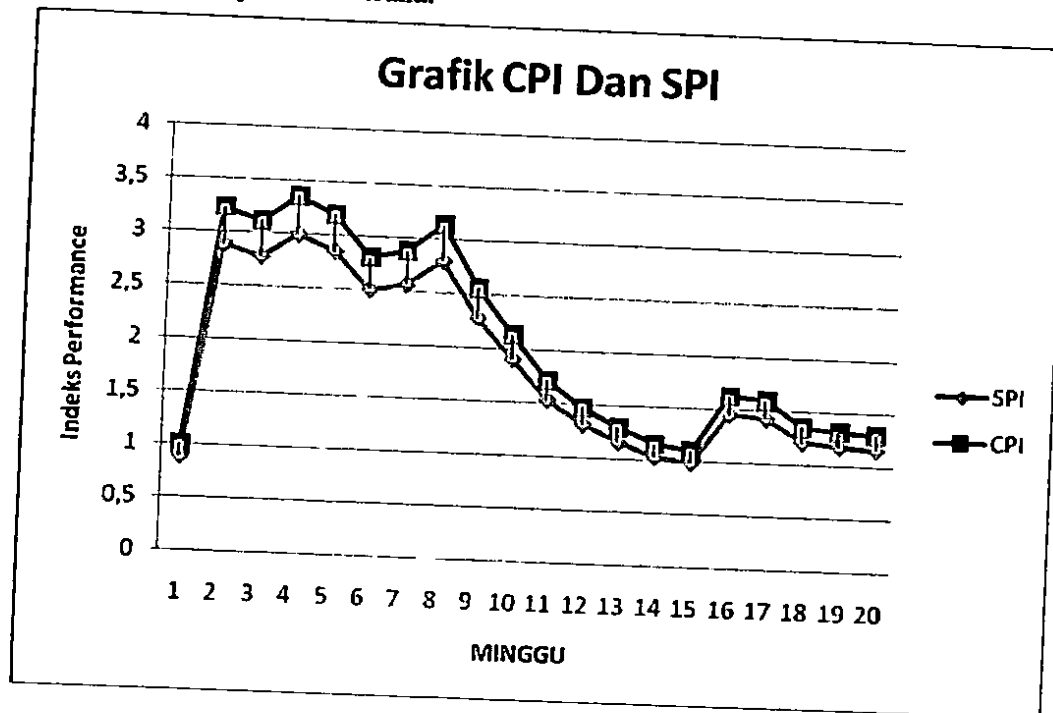
Untuk perhitungan *Cost Performance Index* dan *Schedule Performance Index* per minggu dan kumulatif selengkapnya dilihat pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8. CPI dan SPI Proyek Pembangunan Jalan Tol Cikampek – Palimanan
SECTION VI – B

Minggu ke-	PV	EV	AC	CPI = EV/AC	SPI = EV/PV
	Rp.	Rp.	Rp.		
1	162.703.426	145.270.916	145.370.644	0,999313974	0,892857142
2	319.596.015	923.923.026	145.370.644	3,235596948	2,890909093
3	482.299.441	1.342.303.265	145.370.644	3,114970007	2,783132533
4	639.192.031	1.917.576.092	145.370.644	3,357694947	2,999999998
5	801.895.457	2.289.469.637	145.370.644	3,195487458	2,855072462
6	1.127.302.309	2.829.877.445	290.741.289	2,809617593	2,510309278
7	1.487.574.181	3.823.530.511	321.892.141	2,876775096	2,570312499
8	1.865.278.562	5.223.942.142	332.275.759	3,134545957	2,800623054
9	2.603.254.816	5.944.485.886	664.551.517	2,555745483	2,283482143
10	3.347.041.906	6.403.541.981	664.551.517	2,141307772	1,913194445
11	4.474.344.215	6.885.841.422	1.007.210.893	1,722453901	1,538961039
12	5.235.563.815	6.903.273.932	680.126.944	1,475746058	1,318534961
13	5.996.783.416	6.967.193.135	680.126.944	1,300347623	1,161821705
14	6.752.192.179	6.978.814.808	680.126.944	1,156796222	1,033562823
17	7.716.791.062	7.635.439.349	861.840.249	1,10743252	0,989457831
18	9.233.419.426	13.469.519.338	1.355.062.078	1,632711744	1,458779106
19	11.813.430.895	16.897.912.958	2.310.354.884	1,600947188	1,430398426
20	14.695.605.870	17.885.755.187	2.575.137.130	1,362196526	1,217081851
21	17.612.645.865	20.895.768.568	2.601.096.173	1,327864404	1,186407126
22	20.814.416.855	24.254.432.148	2.860.686.610	1,304207957	1,165270798

Sumber : Hasil pengolahan data

Berdasarkan Tabel 5.8. di atas diketahui nilai CPI pada minggu ke-17 adalah sebesar $1,10743252 > 1$. Artinya kinerja biaya proyek baik atau biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari anggaran. Sedangkan nilai SPI pada minggu ke-17 menunjukkan nilai $0,989 < 1$, yang artinya bahwa kinerja proyek lebih lambat dari jadwal rencana.



Gambar 5.3. Perbandingan antara nilai CPI dan SPI

Dari Gambar 5.3. dapat dilihat grafik nilai CPI dan SPI pada minggu pertama sampai dengan akhir penyelesaian proyek. Nilai CPI menunjukkan kurva di atas angka 1 artinya kinerja biaya proyek bagus atau biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari pekerjaan yang didapat. Sedangkan nilai SPI menunjukkan kurva di bawah angka 1 artinya terjadi keterlambatan pada minggu ke-17.

5.3.3. Prakiraan Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek

Prakiraan waktu dan biaya penyelesaian proyek diperlukan agar kontraktor dapat melihat gambaran ke depan dalam menyelesaikan proyek. Dengan asumsi bahwa kinerja proyek tetap (konstan) pada keadaan saat peninjauan. Nilai yang digunakan dalam menghitung prakiraan waktu dan biaya

penyelesaian berupa nilai kontrak (BAC) yang berasal dari RAB, *Earned Value* yang berasal dari perhitungan indikator-indikator *Earned Value*, dan nilai CPI yang didapat dari perhitungan analisis varian.

1. *Estimated to Complete* (ETC)

Nilai *Estimated to Complete* didapat dari total nilai kontrak (BAC) dikurangi dengan nilai EV.

Contoh hitungan *Estimated to Complete* < 50 % pada minggu ke-17 :

$$\begin{aligned} \text{ETC minggu ke-17} &= \text{Biaya total proyek (BAC)} - \text{EV minggu ke-17} \\ &= \text{Rp. 581.083.664.300} - \text{Rp. 7.635.439.349} \\ &= \text{Rp. 573.448.224.951} \end{aligned}$$

2. *Estimated at Completion* (EAC)

Nilai *Estimated to Completion* didapat dari total nilai kontrak (BAC) dibagi dengan nilai CPI.

Contoh hitungan *Estimated to Completion* pada minggu ke-17 :

$$\begin{aligned} \text{EAC minggu ke-17} &= \text{ETC minggu ke-17} + \text{AC minggu ke-17} \\ &= \text{Rp. 573.448.224.951} + \text{6.894.721.992} \\ &= \text{Rp. 580.342.946.943} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan *Estimated to Complete* dan *Estimated at Completion* per minggu dan komulatif selengkapnya dilihat pada Tabel 5.9.

Tabel 5.9. *Estimated to Complete* dan *Estimated at Completion*

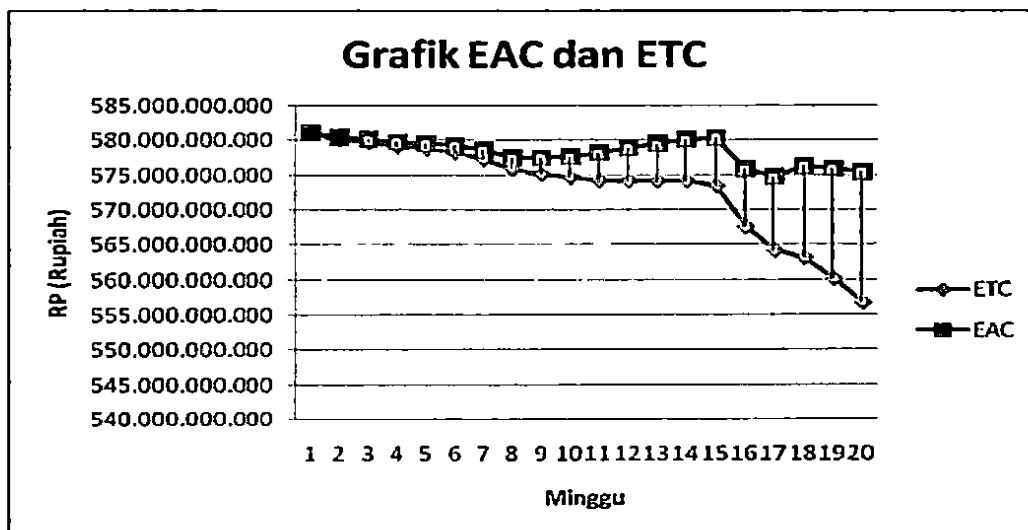
Hari ke-	EV Rp	AC Rp	ETC Rp	EAC Rp
1	145.270.916	145.370.644	580.938.393.384	581.083.764.028
2	923.923.026	285.549.480	580.159.741.274	580.445.290.754
3	1.342.303.265	430.920.125	579.741.361.035	580.172.281.160
4	1.917.576.092	571.098.960	579.166.088.208	579.737.187.168
5	2.289.469.637	716.469.605	578.794.194.663	579.510.664.268
6	2.829.877.445	1.007.210.893	578.253.786.855	579.260.997.748
7	3.823.530.511	1.329.103.035	577.260.133.789	578.589.236.824

Tabel 5.9. *Estimated to Complete* dan *Estimated at Completion* (lanjutan)

8	5.223.942.142	1.666.570.602	575.859.722.158	577.526.292.760
9	5.944.485.886	2.325.930.311	575.139.178.414	577.465.108.725
10	6.403.541.981	2.990.481.828	574.680.122.319	577.670.604.147
11	6.885.841.422	3.997.692.721	574.197.822.878	578.195.515.599
12	6.903.273.932	4.677.819.665	574.180.390.368	578.858.210.033
13	6.967.193.135	5.357.946.608	574.116.471.165	579.474.417.773
14	6.978.814.808	6.032.881.743	574.104.849.492	580.137.731.235
17	7.635.439.349	6.894.721.992	573.448.224.951	580.342.946.943
18	13.469.519.338	8.249.784.070	567.614.144.962	575.863.929.032
19	16.897.912.958	10.554.947.146	564.185.751.342	574.740.698.488
20	17.885.755.187	13.130.084.276	563.197.909.113	576.327.993.389
21	20.895.768.568	15.736.372.258	560.187.895.732	575.924.267.990
22	24.254.432.148	18.597.058.867	556.829.232.152	575.426.291.019

Sumber : Hasil pengolahan data

Tabel 5.9. menunjukkan nilai ETC dan EAC yang merupakan prakiraan biaya penyelesaian proyek. Diketahui bahwa nilai ETC pada minggu ke-17 sebesar Rp 573.448.224.951. Sedangkan nilai EAC menunjukkan prakiraan biaya total pada saat peninjauan. Prakiraan biaya total ini menyesuaikan kinerja proyek pada saat peninjauan. Nilai EAC pada minggu ke-17 adalah Rp. 580.342.946.943



Gambar 5.4. Nilai ETC dan EAC

Berdasarkan Gambar 5.4. di atas grafik nilai ETC mengalami penurunan relatif konstan dari minggu pertama hingga minggu ke-17 dan mengalami penurunan yang signifikan pada minggu ke-17. Pada grafik EAC menunjukkan penurunan dari minggu pertama hingga minggu ke-11. Kenaikan terjadi hingga minggu ke-17 dan selanjutnya terjadi penurunan. Artinya pada minggu ke-17 tidak menunjukkan kinerja yang baik.

3. *Time Estimated* (TE)

Nilai *Time Estimated* didapat dari periode yang telah ditempuh (ATE) ditambah prakiraan waktu penyelesaian.

Contoh hitungan *Time Estimated* pada minggu ke-17 :

$$\begin{aligned}
 \text{TE minggu ke-17} &= \text{ATE} + \frac{\text{OD} - (\text{ATE} \times \text{SPI})}{\text{SPI}} \\
 &= 17 + \frac{96 - (17 \times 0,989)}{0,989} \\
 &= 97,022 \text{ minggu}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan *Time Estimated* per minggu selengkapnya dilihat pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10. *Time Estimated* Proyek Pembangunan Jalan Tol Cikampek – Palimanan SECTION VI – B

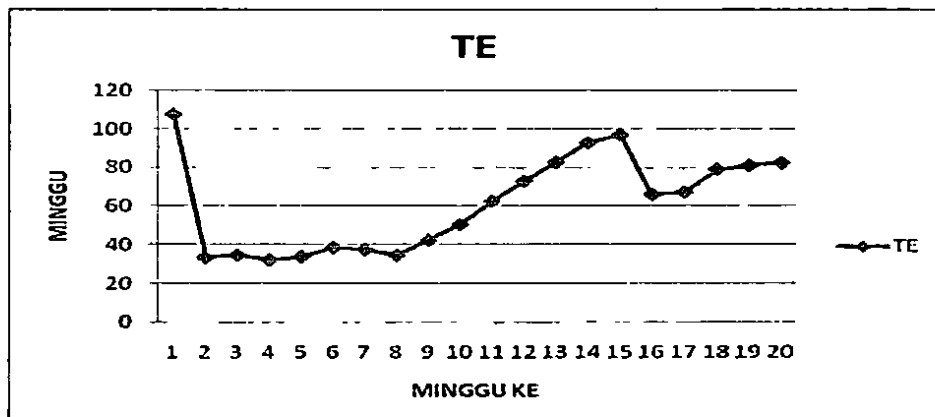
Hari ke-	SPI	TE (Minggu)
1	0,892857	107,5200172
2	2,890909	33,20754821
3	2,783133	34,49350067
4	3	32
5	2,855072	33,62437094
6	2,510309	38,24230404
7	2,570312	37,34955134
8	2,800623	34,27808741
9	2,283482	42,04105835
10	1,913194	50,1778701

Tabel 5.10. *Time Estimated* Proyek Pembangunan Jalan Tol Cikampek –
Palimanan SECTION VI – R (lanjutan)

11	1,538961	62,37974841
12	1,318535	72,80807866
13	1,161822	82,62883643
14	1,033563	92,8825819
17	0,989458	97,02281451
18	1,458779	65,80846036
19	1,430398	67,1141878
20	1,217082	78,8771833
21	1,186407	80,91658259
22	1,165271	82,38426941

Sumber : Hasil pengolahan data

Dapat dilihat pada Tabel 5.10. bahwa pada minggu ke-17 estimasi waktu penyelesaian proyek menjadi 88,93 minggu. Hal itu dikarenakan terjadi penurunan kinerja pada minggu ke-17. Dimana nilai SPI menunjukkan <1 atau sebesar 0,989.



Gambar 5.5. Nilai *Time Estimated*

Berdasarkan Gambar 5.5. di atas prakiraan waktu penyelesaian terbesar terdapat pada minggu pertama dan turun secara signifikan pada minggu ke-2. Selanjutnya naik hingga mencapai angka tertinggi kedua pada minggu ke-17.

5.3.4. Analisis Prakiraan Rencana Terhadap Penyelesaian Proyek

To Complete Performance Index (TCPI) digunakan untuk mengetahui kemungkinan dari prakiraan waktu dan biaya penyelesaian proyek dalam penilaian pada sisa pekerjaan.

Contoh hitungan *To Complete Performance Index* pada minggu ke-17 :

$$\begin{aligned} \text{TCPI minggu ke-17} &= \frac{(\text{BAC} - \text{EV})}{(\text{EAC} - \text{AC})} \\ &= \frac{(\text{Rp.581.083.664.300} - \text{Rp. 7.635.439.349})}{(\text{Rp. 573.448.224.951} - \text{Rp. 6.894.721.992})} \\ &= 1,01217 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan *To Complete Performance Index* per minggu selengkapnya dilihat pada Tabel 5.11.

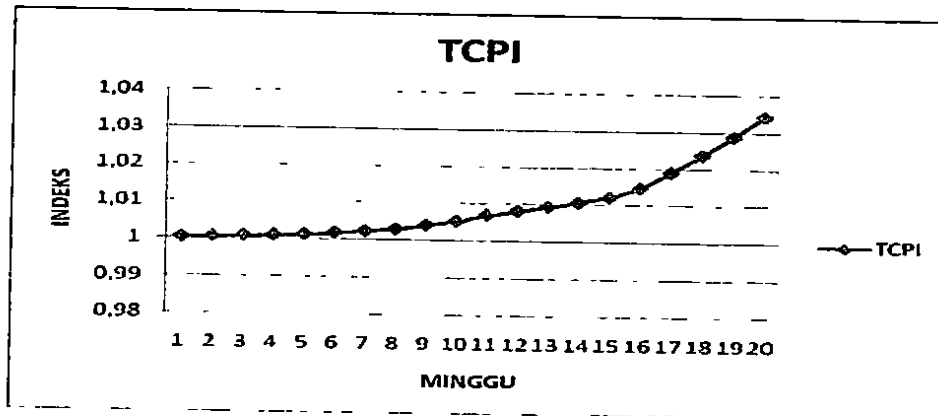
Tabel 5.11. TCPI Proyek Pembangunan Jalan Tol Cikampek – Palimanan

SECTION VI – B

Hari ke-	EV	AC	EAC	TCPI
	Rp	Rp	Rp	
1	145.270.916	145.370.644	580.938.393.384	1,00025
2	923.923.026	285.549.480	580.159.741.274	1,000492
3	1.342.303.265	430.920.125	579.741.361.035	1,000744
4	1.917.576.092	571.098.960	579.166.088.208	1,000987
5	2.289.469.637	716.469.605	578.794.194.663	1,001239
6	2.829.877.445	1.007.210.893	578.253.786.855	1,001745
7	3.823.530.511	1.329.103.035	577.260.133.789	1,002308
8	5.223.942.142	1.666.570.602	575.859.722.158	1,002902
9	5.944.485.886	2.325.930.311	575.139.178.414	1,004061
10	6.403.541.981	2.990.481.828	574.680.122.319	1,005231
11	6.885.841.422	3.997.692.721	574.197.822.878	1,007011
12	6.903.273.932	4.677.819.665	574.180.390.368	1,008214
13	6.967.193.135	5.357.946.608	574.116.471.165	1,00942
14	6.978.814.808	6.032.881.743	574.104.849.492	1,01062
17	7.635.439.349	6.894.721.992	573.448.224.951	1,01217
18	13.469.519.338	8.249.784.070	567.614.144.962	1,014748
19	16.897.912.958	10.554.947.146	564.185.751.342	1,019065
20	17.885.755.187	13.130.084.276	563.197.909.113	1,02387
21	20.895.768.568	15.736.372.258	560.187.895.732	1,028903
22	24.254.432.148	18.597.058.867	556.829.232.152	1,034552

Sumber : Hasil pengolahan data

Dari pengamatan Tabel 5.11. di atas diketahui kinerja proyek pada minggu ke-17 adalah $1,01217 > 1$. Artinya terjadi penurunan kinerja proyek pada minggu ke-17.



Gambar 5.6. Nilai TCPI

Gambar 5.6. menunjukkan grafik nilai indeks prestasi penyelesaian proyek. Dapat dilihat bahwa terjadi kenaikan nilai pada minggu ke-awal hingga minggu ke-20. Itu artinya terjadi penurunan kinerja proyek dari segi waktu dan biaya.

5.4. Rekapitulasi Perhitungan

Hasil analisis indikator *Earned Value*, analisis varian, analisis kinerja proyek, analisis prakiraan waktu dan biaya, serta analisis prakiraan rencana terhadap penyelesaian proyek pada minggu ke-17 ditabelkan pada Tabel. 5.12.

Tabel 5.12. Rekapitulasi Hasil Analisis *Earned Value* Minggu ke-17

Parameter <i>Earned Value</i>	Nilai	Keterangan
BAC	Rp 581.083.664.300	Nilai Kontrak
PV	Rp 7.716.791.062	
EV	Rp 7.635.439.349	
AC	Rp 6.894.721.992	
SV	Rp -81.351.713	Proyek Terlambat
CV	Rp 740.717.357	Biaya Akhir Lebih Kecil dari BAC
CPI	1,10743252	Biaya Akhir Lebih Kecil dari BAC

Tabel 5.12. Rekapitulasi Hasil Analisis *Earned Value* Minggu ke-17 (lanjutan)

SPI	0,989457831	Proyek Terlambat
EAC	Rp 580.342.946.943	
ETC	Rp 573.448.224.951	
TE	97,022	
TCPI	1,01217	Mengalami Penurunan Kinerja

Sumber : Hasil pengolahan data

Adapun penjelasan dari Tabel 5.12 di atas adalah sebagai berikut :

1. Indikator Earned Value pada minggu ke-17 adalah nilai PV sebesar Rp. 7.635.439.349, nilai EV sebesar Rp. 7.635.439.349, dan nilai AC sebesar Rp. 6.894.721.992.
2. Kinerja pada minggu ke-17 sesuai tabel di atas adalah nilai SV negatif (Rp. -81.351.713) dan nilai SPI sebesar $0,989457831 < 1$, artinya terjadi keterlambatan jadwal pelaksanaan terhadap jadwal rencana. Sedangkan nilai CV positif (Rp. 740.717.357) dan nilai CPI sebesar $1,10743252 > 1$, artinya biaya akhir lebih kecil dari anggaran.
3. Adapun perkiraan biaya penyelesaian proyek yang dibutuhkan adalah EAC (Rp.580.342.946.943) dan ETC (Rp.573.448.224.951) dan TE 97,022. Sedangkan perkiraan waktu penyelesaian proyek yang dibutuhkan adalah 96 minggu kerja. Nilai indeks kepercayaan kinerja (TCPI) > 1 atau senilai 1,01217 berarti terjadi penurunan kinerja.

5.5. *Crashing Program*

Pelaksanaan penambahan jam kerja bertujuan untuk mengembalikan keterlambatan pada minggu ke-17 dengan cara mengerjakan pekerjaan yang belum selesai pada minggu-minggu sebelum minggu ke-17 untuk diselesaikan pada minggu ke-18

5.6 . Analisis Teknik Alat Berat

Dalam analisis ini dapat diketahui alat berat yang digunakan pada pekerjaan yang dilaksanakan pada minggu 17, pekerjaan yang dilakukan pada minggu 17 yaitu

- a) *Common excavator of suitable material*

- b) *Soft Rock Excavation*
- c) *Borrow material*
- d) *Sub base*
- e) *Aggregate clas A*

Kegiatan tersebut dilakukan dengan menggunakan alat berat dibawah ini merupakan daftar harga alat berat yang digunakan pada minggu 17 .

Tabel 5.13. Daftar Harga Sewa Alat Berat Perjam

NO	URAIAN	HARGA ALAT	BIAYA SEWA PER JAM (DILUAR PPN)	KETERANGAN
1	<i>excavator</i>	1.398.271.500,00	562.845,81	alat baru
2	<i>dump truck</i>	296.660.500,00	264.104,58	alat baru
3	<i>motor greder</i>	2.097.407.300,00	715.804,03	alat baru
4	<i>vibro roller</i>	1.596.024.500,00	554.284,88	alat baru
5	<i>tire roller</i>	975.000.000,00	279.313,93	alat baru
6	<i>water tanker</i>	139.123.500,00	236.160,93	alat baru
7	<i>whell loader</i>	1.598.024.500,00	541.080,50	alat baru
8	<i>bulldozer</i>	2.403.973.000,00	816.499,78	alat baru

Sumber : hasil pengolahan data

1 *Common excavator of suitable material*

Di pekerjaan ini dilakukan penggalian yang dilakukan oleh *excavator*, setelah *excavator* menuangkan ke dalam truck lalu truck membuang hasil galian keluar lokasi jalan , bisa dilihat di bawah ini merupakan data produksi alat yang digunakan .

Tabel 5.14. Kapasitas Produksi *Common Excavator Of Suitable Material*

N 0	URAIAN	KOD E	KOEFISIE N	SATAUA N
1	Asumsi			
a	menggunakan alat berat			
b	lokasi pek. Sepanjang jalan			
c	kondisi jalan sedang/ baik			
d	jam kerja efektif/hari	Tk	7	Jam
e	faktor pengembangan jalan	Fk	1,2	Jam
2	urutan kerja			
a	penggalian dilakukan dengan menggunakan <i>excavator</i>			
b	<i>excavator</i> menuangkan hasil galian kedalam <i>truck</i>			
c	<i>dump truck</i> membuang hasil galian keluarlokasi jalan			
d	sekelompok pekerja merapikan tanah hasil galian	L	1	Km

Tabel 5.14. Kapasitas Produksi *Common Excavator Of Suitable Material* (lanjutan)

3	pemakaian bahan, alat dan tenaga			
a	bahan (tidak ada bahan yg diperlukan)			
4	Alat			
a	<i>Excavator</i>	(E10)		
	kapasitas buchet	V	0,93	M3
	faktor bucket	Fb	0,9	M3
	faktor efesieni alat	Fa	0,83	M3
	waktu siklus	Ts1		
	menggali/memuat	T1	0,5	Menit
	lain-lain	T2	0,5	Menit
			1	Menit
	kap.pro./jam =	$\frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1 \times Fk}$	Q1	34,7355 M3/jam
	koefisien alat/M3 = 1/Q1		0,028789	Jam
b	<i>Dump truck</i>	(E08)		
	kapasitas bak	V	4	M3
	faktor efesieni alat	Fa	0,83	M3
	kecepatan rata rata bermuatan	V1	40	Km/jam
	kecepatan rata rata kosong	V2	60	Km/jam
	waktu siklus			
	waktu tempuh isi	T1	1,5	Menit
	waktu tempuh kosong	T2	1	Menit
	Muat	T3	12,45	Menit
	lain-lain	T4	0,5	Menit
		Ts2	15,45	Menit
	kap.pro./jam =	$\frac{V \times Fa \times 60}{Ts2 \times Fk}$	Q2	10,74434 M3/jam
	koefisien alat/M3 = 1/Q1		0,093072	Jam
5	Tenaga			
	produksi menentukan : <i>excavator</i>	Q1	34,74	M3/jam
	prod. Galian/ hari = Tk x Q1	Qt	243,18	M3
	kebutuhan tenaga			
	-pekerja	P	4	Org
	-mandor	M	1	Org
	-pekerja	(L01)	0,115141	Org
	-mandor	(L03)	0,028785	Org

sumber : pengolahan data

Dari data tersebut produksi yang menentukan yaitu *excavator*. Dengan total volume 60.074 m³ dan waktu yg direncanakan untuk kegiatan ini 98 hari agar tidak ada keterlambatan kerja ditentukan juga jumlah alat beratnya .

Untuk perhitungan jumlah alat berat selengkapnya dilihat pada Tabel 5.15 dan Tabel 5.16 .

Tabel 5.15 Perhitungan Jumlah Alat Berat

item pekerjaan	tenaga kerja	koef a	Produktivitas		volume yang dikerjakan C	waktu yang dapat ditempuh d c/b	waktu yang direncanakan E	jumlah yang dibutuhkan F d/e	
			per jam B 1/a	per hari					
<i>common excavation of suitable material</i>	<i>excavator</i>	0,028789	34,7355	243,148	60074	247,067	98	2,5211	3

Sumber : pengolahan data

Tabel 5.16. Perhitungan Biaya Pekerjaan Perjam, Perhitungan Kebutuhan Alat Berat Secara Rinci Dapat Dilihat Pada Tabel 5.31.

PERALATAN	UNIT	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
<i>Excavator</i>	3	562.845,81	1.688.537,43
<i>dump truck</i>	10	264.104,58	2.641.045,80
pekerja	12	22.857,16	274.285,92
mandor	3	7.857,14	23.571,42
JUMLAH TOTAL			4.627.440,57

Sumber : pengolahan data

Dari pengamatan Tabel 5.15 dan Tabel 5.16 diatas diketahui *excavator* yang digunakan 3 unit, dump truk 10 unit, pekerja 12 orang dan mandor 3. Total biaya alat berat di kegiatan *Common excavator of suitable material* yaitu Rp 4.627.440,57.

2 *Soft Rock Excavation*

Di pekerjaan ini dilakukan penggalian yang dilakukan oleh *excavator*, setelah *excavator* menuangkan ke dalam truck lalu truck membuang hasil galian keluar lokasi jalan , bisa dilihat di bawah ini merupakan data produksi alat yang digunakan .

Tabel 5.17. Kapasitas Produksi *Soft Rock Excavation*

N O	URAIAN	KOD E	KOEFSIE N	SATAUA N
1	Asumsi menggunakan alat berat lokasi pek. Sepanjang jalan kondisi jalan sedang/ baik jam kerja efektif/hari faktor pengembangan jalan urutan kerja penggalian dilakukan dengan menggunakan <i>excavator</i> <i>excavator</i> menuangkan hasil galian kedalam truck <i>dump truck</i> membuang hasil galian keluar lokasi jalan sekelompok pekerja merapikan tanah hasil galian pemakaian bahan, alat dan tenaga bahan (tidak ada bahan yg diperlukan)	Tk Fk L	7 1,2 1	Jam Jam Km
2	Alat			
2a	Excavator kapasitas buchet faktor bucket faktor efesieni alat waktu siklus menggali/memuat lain-lain kap.pro./jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1 \times Fk}$	(E10) V Fb Fa Ts1 T1 T2	0,93 0,9 0,83 0,5 0,5 1	M3 M3 M3 Menit Menit Menit M3/jam
2b	Dump truck kapasitas bak faktor efesieni alat kecepatan rata rata bermuatan kecepatan rata rata kosong waktu siklus waktu tempuh isi waktu tempuh kosong	(E08) V Fa V1 V2 T1 T2	4 0,83 45 50 1,333333 1,2	Jam M3 M3 Km/jam Km/jam Menit Menit
			0,028789	Jam

Tabel 5.17. Kapasitas Produksi *Soft Rock Excavation*(lanjutan)

	Muat lain-lain	T3	12,45	Menit
		T4	0,5	Menit
		Ts2	15,48333	Menit
	kap.pro./jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts2 \times Fk}$	Q2	10,72121	M3/jam
	koefisien alat/M3 = 1/Q1		0,093273	Jam
2c	Alat bantu diperlukan alat bantu kecil sekop, keranjang, sapu, dll			
2d	Tenaga produksi menentukan : <i>excavator</i> prod. Galian/ hari = Tk x Q1 kebutuhan tenaga	Q1	34,74	M3/jam
		Qt	243,18	M3
	-pekerja	P	4	Org
	-mandor	M	1	Org
	-pekerja	(L01)	0,115141	Org
	-mandor	(L03)	0,028785	Org

Sumber : pengolahan data

Dari data tersebut produksi yang menentukan yaitu *excavator* . Dengan total volume 505.919 m3 dan waktu yang direncanakan untuk kegiatan ini 413 hari agar tidak ada keterlambatan kerja ditentukan juga jumlah alat beratnya. Untuk perhitungan jumlah alat berat selengkapnya dilihat pada Tabel 5.18 dan Tabel 5.19.

Tabel 5.18 Perhitungan Jumlah Alat Berat

item pekerjaan	tenaga kerja	koefisien	produktivitas		volume yang dikerjakan	waktu yang dapat ditempuh	waktu yang direncanakan	jumlah yang dibutuhkan	
			per jam	per hari					
		A	b		c	D	e	F	
			1/a			c/b		d/e	
<i>soft rock</i>	<i>excavator</i>	0,029	34,74	243,15	505919	2080,700299	413	5,038	5

Sumber : pengolahan data

Tabel 5.19. Perhitungan Biaya Pekerjaan Perjam, Perhitungan Kebutuhan Alat Berat Secara Rinci Dapat Dilihat Pada Tabel 5.31.

PERALATAN	UNIT	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
<i>excavator</i>	5	562.845,81	2.814.229,05
<i>dump truck</i>	17	264.104,58	4.489.777,86
pekerja	20	22.857,16	457.143,20
mandor	5	7.857,14	39.285,70
JUMLAH TOTAL			7.800.435,81

Sumber : pengolahan data

Dari pengamatan Tabel 5.18 dan Tabel 5.19 diatas diketahui *excavator* yang digunakan 5 unit *dump truck* 17 unit, pekerja 20 orang, dan mandor 5 orang. Total biaya alat berat di kegiatan *Soft Rock Excavation* yaitu Rp 7.800.435,81.

3 Borrow material

Dipekerjaan ini *whell loader* memuat kedalam truck dengan mengangkut kelapangan dengan jarak quarry kelapangan kemudian material dihampar dengan menggunakan *motor grader* dan selama pemadatan sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dari level permukaan dengan alat bantu.

Tabel 5.20 Kapasitas Produksi *Borrow Material*

N 0	URAIAN	KOD E	KOEFISIE N	SATAUA N
1	Asumsi			
	menggunakan alat berat			
	lokasi pek. Sepanjang jalan			
	kondisi jalan sedang/ baik			
	jam kerja efektif/hari	Tk	7	Jam
	faktor pengembangan jalan	Fk	1,2	Jam
	tebal hamparan	t	0,15	M
2	urutan kerja			
1	<i>whell loader</i> memuat kedalam truck			
2	<i>dump truck</i> mengangkut kelapangan dengan jarak quarry kelapangan	L	24	Km
3	material dihampar dengan menggunakan <i>motor grader</i>			
4	selama pemadatan sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dari level permukaan dengan alat bantu			

Tabel 5.20 Kapasitas Produksi *Borrow Material* (lanjutan)

3 pemakaian bahan, alat dan tenaga			
bahan timbunan = 1 x Fk		1,2	m3
2 Alat			
2a <i>whell loader</i>	(E15)		
kapasitas buchet	V	1,5	M3
faktor bucket	Fb	0,9	M3
faktor efesieni alat	Fa	0,83	M3
waktu siklus	Ts1		
menggali/memuat	T1	0,5	Menit
lain-lain	T2	0,5	Menit
		1	Menit
kap.pro./jam =	$\frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1 \times Fk}$	Q1	56,025 M3/jam
koefisien alat/M3 = 1/Q1		0,017849	Jam
2b <i>Dump truck</i>	(E08)		
kapasitas bak	V	5	Ton
faktor efesieni alat	Fa	0,85	M3
kecepatan rata rata bermuatan	V1	45	Km/jam
kecepatan rata rata kosong	V2	60	Km/jam
waktu siklus			
waktu tempuh isi	T1	15	Menit
waktu tempuh kosong	T2	10	Menit
lain-lain	T4	1	Menit
	Ts2	26	Menit
kap.pro./jam =	$\frac{V \times Fa \times 60}{Ts2 \times Fk}$	Q2	8,173077 M3/jam
koefisien alat/M3 = 1/Q2		0,122353	Jam
2c <i>motor grader</i>			
panjang hamparan			
lebar efektif kerja bleds	Lh	50	M
faktor efesieni alat	b	2,4	M
kecepatan rata rata alat	Fa	0,83	
lebar efektif pemadatan	v	5	Km/jam
jumlah lintasan	n	5	

Tabel 5.20 Kapasitas Produksi *Borrow Material* (lanjutan)

panjang 1 lintasan =(Lh x 60) (v x 1000)	T1	0,6	Menit
lain lain	T2	0,5	Menit
waktu siklus	Ts3	1,1	Menit
kap.pro./jam = $\frac{Lh \times b \times t \times Fa \times 60}{n \times Ts3}$	Q3	23,17636	M3
koefisien alat/M3 = 1/Q3		0,043147	Jam
2d vibrator roller			
kecepatan rata rata alat	v	4	Km/jam
lebar efektif pemadatan	b	1,2	M
jumlah lintasn	n	6	Lintasan
faktor efesiensi alat	Fa	0,83	
kap.pro./jam = $\frac{(v*1000)*b*t*Fa.}{n}$	Q4	120,00	M3
koefisien alat/M3 = 1/Q4		0,01	Jam
Water tank truck			
volume tanki air	v	4	
kebutuhan air /M3 agregat padat	Wc	0,07	
pengisian tangki/jam	n	2	
faktor efisiensi alat	Fa	0,83	
kap.pro./jam = $\frac{v*n*Fa}{Wc}$	Q5	94,85714	M3/jam
koefisien alat/M3 = 1/Q5		0,010542	Jam
2d Alat bantu			
diperlukan alat bantu kecil sekop, keranjang, sapu, dll			
Tenaga			
produksi menentukan : <i>vibro roller</i>	Q1	120	M3/jam
prod. Galian/ hari = Tk x Q1	Qt	840	M3
kebutuhan tenaga			
-pekerja	P	4	Org
-mandor	M	1	Org
-pekerja	(L01)	0,033333	Org
-mandor	(L03)	0,008333	Org

Sumber : pengolahan data

Dari data tersebut produksi yang menentukan yaitu *vibro roller*. Dengan total volume 1.234.903 m³ dan waktu yang direncanakan untuk kegiatan ini 322 hari agar tidak ada keterlambatan kerja ditentukan juga jumlah alat beratnya. Untuk perhitungan jumlah alat berat selengkapnya dilihat pada Tabel 5.21 dan Tabel 5.22

Tabel 5.21 Perhitungan Jumlah Alat Berat

item pekerjaan	tenaga kerja	koefisien a	produktivitas		volume yang dikerjakan c	waktu yang dapat ditempuh d	waktu yang direncanakan e	jumlah yang dibutuhkan f	
			per jam b	per hari 1/a				d/e	5
Borrow	<i>vibro roller</i>	0,01	120	840	1.234.903	1470,1226	322	4,566	5

Sumber : pengolahan data

Tabel 5.22. Perhitungan Biaya Pekerjaan Perjam, Perhitungan Kebutuhan Alat Berat Secara Rinci Dapat Dilihat Pada Tabel 5.31.

PERALATAN	UNIT	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
<i>whell loader</i>	11	541.080,50	5.951.885,50
<i>dump truck</i>	74	264.104,58	19.543.738,92
motor greder	26	715.804,03	18.610.904,78
<i>vibro roller</i>	5	554.284,88	2.771.424,40
water tanker	7	236.160,93	1.653.126,51
pekerja	20	22.857,16	457.143,20
mandor	5	7.857,14	39.285,70
JUMLAH TOTAL			49.027.509,01

Sumber : pengolahan data

Dari pengamatan Tabel 5.21 dan Tabel 5.22 diatas diketahui *whell loader* yang digunakan 11 unit, *dump truk* 74 unit, *motor grader* 26 unit, *vibro roller* 5 unit, *water tank truck* 7 unit, pekerja 20 dan mandor 5. Total biaya alat berat di kegiatan *borrow material* yaitu Rp 49.027.509,01.

4 Sub Base

Dalam pekerjaan ini *motor grader* meratakan permukaan hasil galian kemudian *vibro roller* memadatkan permukaan yang telah diratakan dengan *motor grader* sekelompok pekerja akan membantu meratakan dengan alat bantu.

Tabel.5.23 Kapasitas Produksi *SubBase*

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATAUAN
1	Asumsi			
1	menggunakan alat berat			
2	lokasi pek. Sepanjang jalan			
3	kondisi jalan sedang/ baik			
4	jam kerja efektif/hari	Tk	7	jam
5	faktor pengembangan jalan	Fk	1,2	jam
6	Ketebalan	t	0,25	m
2	urutan kerja			
1	<i>motor grader</i> meratakan permukaan hasil galian			
2	<i>vibro roller</i> memadatkan permukaan yang telah diratakan dengan <i>motor grader</i>			
3	sekelompok pekerja akan membantu meratakan dengan alat bantu			
3	pemakaian bahan, alat dan tenaga			
1	bahan (bahan hanya dipindahkan)		1,2	m3
2	Alat			
2a	<i>motor grader</i>			
	panjang hamparan			
	lebar efektif kerja bleds	Lh	50	M
	faktor efesiensi alat	b	2,4	M
	kecepatan rata rata alat	Fa	0,83	
	lebar efektif pemadatan	v	2	Km/jam
	jumlah lintasan	n	6	
	panjang 1 lintasan =(Lh x 60) (v x 1000)	T1	1,5	menit
	lain lain	T2	1	menit
	waktu siklus	Ts3	2,5	menit
	kap.pro./jam = $\frac{Lh \times b \times t \times Fa \times}{60 \times n \times Ts3}$	Q3	99,6	m3
	koefisien alat/M3 = 1/Q3		0,0100402	jam
2d	<i>vibrator roller</i>			
	kecepatan rata rata alat	v	4	Km/jam
	lebar efektif pemadatan	b	1,2	M
	jumlah lintasn	n	8	Lintasan
	faktor efesiensi alat	Fa	0,83	
	kap.pro./jam = $\frac{(v*1000)*b*t*Fa}{n}$	Q4	124,5	m2

Tabel.5.23 Kanasitas Produksi *SubBase* (laniutan)

koefisien alat/M3 = 1/Q4		0,0080321	Jam
Water tank truck			
volume tanki air	v	4	
kebutuhan air /M3 agregat padat	Wc	0,07	
pengisian tangki/jam	n	2	
faktor efisiensi alat	Fa	0,83	
kap.pro./jam =	$\frac{v*n*Fa}{Wc}$	Q5 94,857143	M3
koefisien alat/M3 = 1/Q5		0,0105422	Jam
2d Alat bantu			
diperlukan alat bantu kecil sekop, keranjang, sapu, dll			
Tenaga			
produksi menentukan : <i>vibro roller</i>	Q1	124,5	M3/jam
prod. Galian/ hari = Tk x Q1	Qt	871,5	M2
kebutuhan tenaga			
-pekerja	P	4	Org
-mandor	M	1	Org
-pekerja	(L01)	0,0321285	Org
-mandor	(L03)	0,0080321	Org

Sumber : pengolahan data

Dari data tersebut produksi yang menentukan yaitu *vibro roller* .

Dengan total volume 27.688,42 m2 dan waktu yang direncanakan untuk kegiatan ini 14 hari agar tidak ada keterlambatan kerja ditentukan juga jumlah alat beratnya. Untuk perhitungan jumlah alat berat selengkapnya dilihat pada Tabel 5.24 dan Tabel 5.25

Tabel 5.24. Perhitungan Jumlah Alat

item pekerjaan	tenaga kerja	koefisien	produktivitas		volume yang dikerjakan	waktu yang dapat ditempuh	waktu yang direncanakan	jumlah yang dibutuhkan	
			per jam	per hari				F	
		a	b	1/a	c	d	e	d/e	
<i>Sub base</i>	<i>vibro roller</i>	0,00803	124,5	871,5	27688,4	31,7705	14	2,269	3

Sumber : pengolahan data

Tabel 5.25. Perhitungan Biaya Pekerjaan Perjam, Perhitungan Kebutuhan Alat Berat Secara Rinci Dapat Dilihat Pada Tabel 5.31.

PERALATAN	UNIT	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
<i>water tank truck</i>	4	236.160,93	944.643,72
<i>motor grader</i>	4	715.804,03	2.863.216,12
<i>vibro roller</i>	3	554.284,88	1.662.854,64
pekerja	12	22.857,16	274.285,92
mandor	3	7.857,14	23.571,42
JUMLAH TOTAL			5.768.571,82

Sumber : pengolahan data

Dari pengamatan Tabel 5.24 dan Tabel 5.25 diatas diketahui *motor grader* 4 unit, *vibro roller* 3 unit, *water tank truck* 4 unit, pekerja 12 orang dan mandor 3 orang. Total biaya alat berat di kegiatan *sub base* yaitu Rp 5.768.8571,82.

5 Agregat kelas A

Dalam pekerjaan ini *whell loader* memuat agregat kedalam truck di base camp kemudian *dump truck* mengangkut ke lokasi. Hampanan agregat dibasahi dengan *water tank* sebelum dipadatkan dengan *tire roller*

Tabel 5.26. Kapasitas Produktivitas *Aggregate class A*

NO	URAIAN	KODE	KOEFISIEN	SATAUAN
1	Asumsi			
1	menggunakan alat berat			
2	lokasi pek. Sepanjang jalan			
3	kondisi jalan sedang/ baik			
4	jarak rata rata base camp ke lokasi pekerjaan	L	23	Km
5	tebal lepas agregate padat	I	0,2	M
6	faktor kembang material (padat - lepas)	FK	1,2	
7	jam kerja efektif/hari	Tk	7	Jam
8	lebar bahu jalan	LD	1	M
9	proporsi campuran -agregate kasar	Ak	64	%
..	.. -agregate halus	Ah	36	%
10	Ketebalan	t	0,2	M
2	urutan kerja			
1	<i>whell loader</i> memuat agregat ke dalam <i>dump truck</i> di base camp			
2	<i>dump truck</i> mengangkut agregat ke lokasi			
3	hampanan agregat dibasahi dengan <i>water tank</i> sebelum dipadatkan dengan <i>tire roller</i>			

Tabel 5.26. Kapasitas Produktivitas *Aggregate class A* (lanjutan)

4	selama pemadatan sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dan level permukaan dengan alat bantu		
3	pemakaian bahan, alat dan tenaga		
	Bahan		
	.-agregat kasar = $A_k \times 1 \text{ m}^3 \times F_k$	0,768	m3
	.-agregat halus = $A_h \times 1 \text{ m}^3 \times F_k$	0,432	m3
2	Alat		
2a	<i>whell loader</i>	(E15)	
	kapasitas buchet	V	1,5 M3
	faktor bucket	Fb	0,9 M3
	faktor efesieni alat	Fa	0,83 M3
	waktu siklus	Ts1	
	menggali/memuat	T1	0,5 Menit
	lain-lain	T2	0,5 Menit
			1 Menit
	kap.pro./jam = $\frac{V \times F_b \times F_a \times 60}{T_{s1} \times F_k}$	Q1	56,025 M3/jam
	koefisien alat/M3 = $1/Q1$		0,0178492 Jam
2b	<i>Dump truck</i>	(E08)	
	kapasitas bak	V	5 Ton
	faktor efesieni alat	Fa	0,83 M3
	kecepatan rata rata bermuatan	V1	50 Km/jam
	kecepatan rata rata kosong	V2	60 Km/jam
	waktu siklus		
	waktu tempuh isi	T1	27,6 Menit
	waktu tempuh kosong	T2	23 Menit
	lain-lain	T4	1 Menit
		Ts2	51,6 Menit
	kap.pro./jam = $\frac{V \times F_a \times 60}{T_{s2} \times F_k}$	Q2	4,0213178 M3/jam
	koefisien alat/M3 = $1/Q2$		0,2486747 Jam
2c	<i>motor grader</i>		
	panjang hamparan		
	lebar efektif kerja bleds	Lh	50 M
	faktor efesieni alat	b	2,4 M
	kecepatan rata rata alat	Fa	0,83 Km/jam
	lebar efektif pemadatan	v	4 Km/jam
	jumlah lintasan	n	6

Tabel 5.26. Kapasitas Produktivitas *Aggregate class A* (lanjutan)

panjang 1 lintasan $= (Lh \times 60) (v \times 1000)$	T1	0,75	Menit
lain lain	T2	1	Menit
waktu siklus	Ts3	1,75	Menit
kap.pro./jam = $\frac{Lh \times b \times t \times Fa \times 60}{n \times Ts3}$	Q3	113,82857	M3
koefisien alat/M3 = $1/Q3$		0,0087851	Jam
2d tire roller			
kecepatan rata rata alat	v	4	Km/jam
lebar efektif pemadatan	b	1,2	M
jumlah lintasan	n	8	Lintasan
faktor efesiensi alat	Fa	0,83	
kap.pro./jam = $\frac{(v \times 1000) \times b \times t \times Fa}{n}$	Q4	99,6	M3
koefisien alat/M3 = $1/Q4$		0,0100402	Jam
Water tank truck			
volume tanki air	v	5	
kebutuhan air /M3 agregat padat	Wc	0,07	
pengisian tangki/jam	n	1	
faktor efisiensi alat	Fa	0,83	
kap.pro./jam = $\frac{v \times n \times Fa}{Wc}$	Q5	59,285714	M3
koefisien alat/M3 = $1/Q5$		0,0168675	Jam
2d Alat bantu			
diperlukan alat bantu kecil sekop, keranjang, sapu, dll			
Tenaga			
produksi menentukan : <i>motor grader</i>	Q1	113,82857	M3/jam
prod. Galian/ hari = $Tk \times Q1$	Qt	796,8	M3
kebutuhan tenaga			
-pekerja	P	7	Org
-mandor	M	1	Org
-pekerja	(L01)	0,061496	Org
-mandor	(L03)	0,0087851	Org

Sumber : pengolahan data

Dari data tersebut produksi yang menentukan yaitu *motor grader*. Dengan total volume 88.998,11 m³ dan waktu yang direncanakan untuk kegiatan ini 68 hari agar tidak ada keterlambatan kerja ditentukan juga jumlah alat beratnya. Untuk perhitungan jumlah alat berat selengkapnya dilihat pada Tabel 5.27 dan Tabel 5.28.

Tabel 5.27 Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja

item pekerjaan	tenaga kerja	koefisien	produktivitas		volume yang dikerjakan	waktu yang dapat ditempuh	waktu yang direncanakan	jumlah yang dibutuhkan	
			per jam	per hari					
		a	b		c	d	e	F	
			1/a	1/a*7		c/b		d/e	
<i>aggregate class A</i>	<i>motor grader</i>	0,0088	113,6	795,5	88989,1	111,87202	68	1,65	2

Sumber : pengolahan data

Tabel 5.28 Perhitungan Biaya Pekerjaan Perjam, Perhitungan Kebutuhan Alat Berat Secara Rinci Dapat Dilihat Pada Tabel 5.31.

PERALATAN	UNIT	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
<i>whell loader</i>	5	541.080,50	2.705.402,50
<i>dump truck</i>	57	264.104,58	15.053.961,06
<i>motor grader</i>	2	715.804,03	1.431.608,06
<i>tire roller</i>	3	279.313,93	837.941,79
<i>water tanker</i>	4	236.160,93	944.643,72
pekerja	14	40000,03	560.000,42
mandor	2	7.857,14	15.714,28
JUMLAH TOTAL			21.549.271,83

Sumber : pengolahan data

Dari pengamatan Tabel 5.27 dan Tabel 5.28 diatas diketahui *motor grader* yang digunakan 2 unit, *dump truk* 57 unit, *wehell loader* 5 unit, *water tank truck* 4 unit, *tire roller* 3 unit, pekerja 14 orang dan mandor 2 orang. Total biaya alat berat di kegiatan agregat kelas A yaitu Rp 21.549.271,83.

Dari perhitungan item pekerjaan *common excavation of suitable material, soft rock excavation, borrow material, sub base, aggregate class A* didapatkan jumlah alat berat, tenaga kerja dan harga disetiap pekerjaan, dapat dilihat pada tabel 5.29.

Tabel 5.29. Harga Alat Berat, Tenaga Kerja Dan Jumlah Yang Dibutuhkan Di Setiap Pekerjaan

NO	URAIAN	SAT	ALAT BERAT	UNIT	harga alat/jam/unit (Rp)	Harga/jam (Rp)
1	<i>common excavation of suitable material</i>	m3	<i>excavator</i>	3	562.845,81	1.688.537,43
		m3	<i>dump truck</i>	10	264.104,58	2.641.045,80
			pekerja	12	22857,16	274.285,92
			mandor	3	7857,14	23.571,42
JUMLAH					857.664,69	4.627.440,57
2	<i>soft rock excavation</i>	m3	<i>excavator</i>	5	562.845,81	2.814.229,05
		m3	<i>dump truck</i>	17	264.104,58	4.489.777,86
		org	pekerja	20	22857,16	457.143,20
		org	mandor	5	7857,14	39.285,70
JUMLAH					857.664,69	7.800.435,81
3	<i>Borrow material</i>	m3	<i>whell loader</i>	11	541.080,50	5.951.885,50
		m3	<i>dump truck</i>	74	264.104,58	19.543.738,92
		m3	motor greder	26	715.804,03	18.610.904,78
		m3	<i>vibro roller</i>	5	554.284,88	2.771.424,40
		m3	<i>water tank truck</i>	7	236.160,93	1.653.126,51
		org	pekerja	20	22857,16	457.143,20
		org	mandor	5	7857,14	39.285,70
JUMLAH					2.342.149,22	49.027.509,01

Tabel 5.29. Harga Alat Berat, Tenaga Kerja Dan Jumlah Yang Dibutuhkan
Di Setiap Pekerjaan (lanjutan)

4	Sub Base	m3	water tank truck	4	236.160,93	944.643,72
		m3	motor grader	4	715.804,03	2.863.216,12
		m3	vibro roller	3	554.284,88	1.662.854,64
		org	pekerja	12	22857,16	274.285,92
		org	mandor	3	7857,14	23.571,42
JUMLAH					1.536.964,14	5.768.571,82
5	Aggregate klas A	m3	whell loader	5	541.353,54	2.706.767,70
		m3	dump truck	57	264.155,28	15.056.850,96
		m3	motor grader	2	716.164,41	1.432.328,82
		m3	tire roller	3	279.313,93	837.941,79
		m3	water tanker	4	236.161,23	944.644,92
		org	pekerja	14	40.000,03	560.000,42
		org	mandor	2	7857,14	15.714,28
JUMLAH					2.085.005,56	21.549.271,83
JUMLAH TOTAL						88.818.949,80

Sumber : hasil perhitungan

5.7. Pelaksanaan Penambahan Jam Kerja

Pelaksanaan penambahan jam kerja bertujuan untuk mengembalikan keterlambatan pada minggu ke-17 dengan cara mengerjakan pekerjaan yang belum selesai pada minggu-minggu sebelum minggu ke-17 untuk diselesaikan pada minggu ke-18. Perhitungan penambahan tenaga kerja di atas dapat dilihat pada Tabel 5.30.

Tabel 5.30. Hasil Perhitungan Penambahan Jam Kerja pada Minggu ke- 18
Pembangunan Jalan Tol Cikampek – Palimanan *SECTION VI – B*

NO	ITEM PEKERJAAN	UPAH (perjam)
1	<i>common excavation of suitable material</i>	4.672.440,57
2	<i>soft rock excavation</i>	7.800.435,81
3	<i>borrow material</i>	49.027.509,01
4	<i>sub base</i>	5.768.571,82
5	<i>aggregate clas A</i>	21.549.271,83
Jumlah		88.818.949,80

Sumber : Hasil Perhitungan

Di setiap item pekerjaan akan diadakan penambahan jam pekerjaan 1 jam untuk mengembalikan keterlambatan pada minggu ke-17 .

Berdasarkan Tabel 5.30. di atas dapat dilihat bahwa biaya kebutuhan tenaga kerja untuk pekerjaan *common excavation of suitable material* sebesar Rp. 4.672.440,57. Biaya kebutuhan tenaga kerja untuk pekerjaan *soft rock excavation* sebesar Rp. 7.800.435,81. Biaya kebutuhan tenaga kerja untuk pekerjaan *borrow material* sebesar Rp. 49.027.509,01. Biaya kebutuhan tenaga kerja untuk pekerjaan *sub base* sebesar Rp. 5.768.571,82. Biaya kebutuhan tenaga kerja untuk pekerjaan *aggregate clas A* sebesar Rp. 21.549.271,83 Total biaya pekerjaan terlambat yang dikerjakan pada minggu ke-18 adalah sebesar Rp. 88.818.949,80.