

**PENGUKURAN KINERJA WAKTU PROYEK MENGGUNAKAN METODE
EARNED VALUE MANAGEMENT (EVM) DAN MENGOPTIMALKAN WAKTU
PROYEK MENGGUNAKAN PRECEDENCE DIAGRAMMING METHOD (PDM)
PADA PROYEK RENOVASI RUANGAN PT. XYZ**

***MEASURING PROJECT TIME PERFORMANCE USING EARNED VALUE
MANAGEMENT (EVM) METHOD AND OPTIMIZING PROJECT TIME USING
PRECEDENCE DIAGRAMMING METHOD (PDM) IN ROOM RENOVATION
PROJECT PT. XYZ***

M. Irfan Hammadi Ahadis¹, Imam Haryono², Ika Arum Puspita³

^{1,2,3} Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

¹ irfanahadis@student.telkomuniversity.ac.id, ² imamharyono@telkomuniveristy.co.id,

³ ikaarumpuspita@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak di bidang telekomunikasi dalam merealisasikan pembangunan telekomunikasi di Indonesia. Proyek yang saat ini sedang dijalankan adalah proyek renovasi ruang kerja Direktorat Keuangan dan SDM Dana Pensiunan Telkom Bandung. Saat ini, proyek sedang berada di fase monitoring & controlling. Monitoring & controlling dibutuhkan untuk melacak, meninjau dan mengatur kemajuan dari kinerja suatu proyek. Salah satu metode yang digunakan dalam fase monitoring & controlling adalah metode Earned Value Management (EVM). Metode EVM digunakan untuk membandingkan antara nilai kinerja perencanaan dan nilai kinerja yang terjadi di lapangan, sehingga dapat diketahui jika terjadi penyimpangan kinerja proyek. Metode EVM juga dapat digunakan untuk mengetahui kinerja proyek. Berdasarkan hasil perhitungan pada penelitian ini, didapatkan nilai SPI pada periode minggu ke-10 sebesar 0,932 atau mengalami keterlambatan pengerjaan proyek sebesar 6,814 %. Nilai SPI yang berada di bawah batas satu menandakan bahwa kinerja proyek di lapangan tidak sesuai dengan kinerja perencanaan. Selain itu, dilakukan peramalan proyek untuk mengetahui estimasi penyelesaiannya. Berdasarkan hasil perhitungan peramalan, diketahui bahwa proyek mengalami keterlambatan penyelesaian selama 7 hari dari perencanaan awal proyek dan dikenakan denda keterlambatan sebesar Rp 11.931.990 . Selanjutnya, dilakukan penjadwalan sisa paket pekerjaan dengan menggunakan metode Precedence Diagramming Method (PDM). Dari hasil penjadwalan ulang tersebut, diketahui bahwa proyek dapat terselesaikan sesuai dengan perencanaan dan tidak dikenakan denda keterlambatan.

Kata kunci : Renovasi Ruang Kerja, *Earned Value Management*, Kinerja Proyek, Peramalan Proyek, *Precedence Diagramming Method*

Abstract

PT. XYZ is a company engaged in telecommunications in realizing telecommunications development in Indonesia. The project currently underway is the workspace project of the Directorate of Finance and Human Resources of the Bandung Telkom Pensioners Fund. At present, the project is in the monitoring & controlling phase. Monitoring & controlling is needed to track, review and manage the progress of a project's performance. One method used in the monitoring & controlling phase is the Earned Value Management (EVM) method. EVM method is used to compare the value of planning performance and the value of performance that occurs in the field, so that it can be known if there is a deviation in project performance. EVM method can also be used to determine project performance. Based on the results of calculations in this study, value of SPI in the 10th week period is 0,932 or experiencing delays in the project by 6,814 %. SPI value below the limit of one indicates that project performance in the field does not match with project planning performance. In addition, project forecasting is carried out to determine the estimated completion. Based on the results of forecasting calculations, noted that the project experienced a delay of completion for 7 days from the initial planning of the project and is subject to late fee of Rp 11.931.990. Furthermore, the remaining work packages are scheduled by using the Precedence Diagramming Method (PDM). From the results of the rescheduling, it is known that the project can be completed in accordance with the plan and is not subject to late fees.

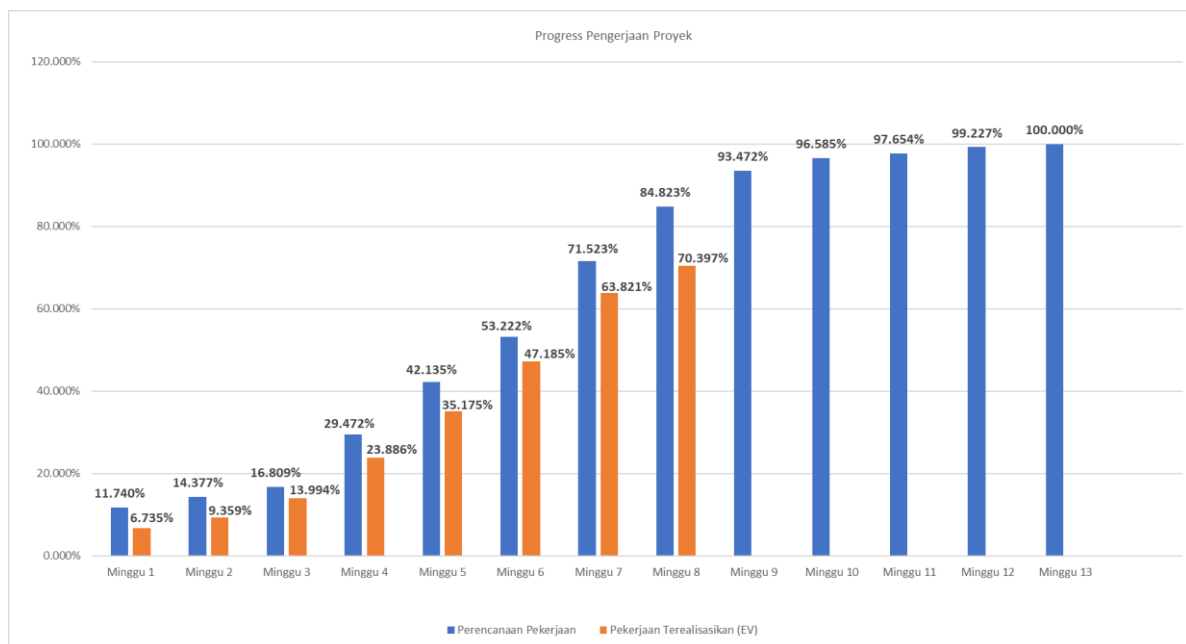
Key Words: Workspace Renovation, *Earned Value Management*, Project Performance, Project Forecasting, *Precedence Diagramming Method*

1. Pendahuluan

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak pada bidang konstruksi jaringan, telekomunikasi, pemeliharaan jaringan akses & gedung, serta konstruksi gedung & interior. Pada penelitian ini, objek yang menjadi penelitian adalah proyek konstruksi interior pada ruang kerja direktorat keuangan dan SDM di kantor Dana Pensiunan Telkom yang berada di Bandung yang terletak di Jl. Surapati No.151, Sukaluyu, Bandung.

Proyek ini direncanakan mulai berjalan dari tanggal 23 Desember 2019 hingga berakhir proyek pada tanggal 19 Maret 2020 atau selama 87 (delapan puluh tujuh) hari kalender. Proyek sudah berjalan selama 10 minggu, tetapi pada minggu ke-9 pihak pelaksana proyek (Dana Pensiunan Telkom) meminta perubahan kontrak yang dapat mengubah *baseline* atau disebut dengan *change requests*. *Change requests* adalah proposal resmi untuk mengubah dokumen, deliverable atau *baseline* yang terdapat pada proyek [1]. Pada awalnya, proyek ini memiliki nilai sebesar Rp 1.485.000.000 dan menjadi Rp 1.704.570.000 karena penambahan paket pekerjaan renovasi toilet tersebut mempunyai nilai sebesar Rp 219.570.000.

Dengan ada penambahan pekerjaan renovasi toilet tersebut, maka total nilai proyek ini. PT.XYZ harus melakukan pembaruan atau pembaruan dari kurva-S. Akan tetapi, setelah amandemen kontrak telah disepakati PT. XYZ tidak mengubah kurva-S. Pembaruan kurva-S ini dimulai sejak tanggal 20 Februari 2020 hingga 19 Maret 2020. Proyek ini sedang berada dalam fase *monitoring & controlling*. *Project monitoring* diperlukan untuk menilai kinerja yang telah dilakukan dan untuk meramalkan kinerja yang mungkin terjadi di masa mendatang jika kinerja tidak meningkat dan tidak mengalami perubahan [2]. Gambar berikut menjelaskan kemajuan pengerjaan proyek.



Gambar 1. Kemajuan Pengerjaan Proyek

Pada Gambar I.1, dapat dilihat bahwa nilai akumulasi dari pengerjaan proyek selalu berada dibawah nilai perencanaan proyek hingga periode minggu ke-8 proyek ini berjalan atau sebelum amandemen kontrak. Setelah dilakukan amandemen kontrak, hingga minggu ke-10 nilai akumulasi EV masih berada di bawah nilai akumulasi PV. Jika nilai akumulasi EV selalu berada di bawah nilai PV hingga periode minggu ke-13, maka dapat diartikan bahwa proyek akan mengalami keterlambatan dalam penyelesaiannya. Pada surat kontrak pengadaan proyek renovasi ruangan antara PT. XYZ dan pihak pelaksana proyek, dijelaskan bahwa PT. XYZ akan dikenakan denda keterlambatan jika PT. XYZ lalai dan mengakibatkan proyek tersebut mengalami keterlambatan penyelesaiannya. Denda keterlambatan yang harus dibayar adalah sebesar 1‰ (satu permil) per hari dari kontrak pekerjaan dan maksimal 5 % (lima persen) dari kontrak pekerjaan. Berdasarkan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, diperlukan suatu metode yang dapat mengukur atau menilai kinerja proyek dan kemajuan agar tidak terjadi kembali penyimpangan dari perencanaan yang telah dibuat. Metode yang berhubungan dengan masalah proyek saat ini adalah metode *Earn Value Management (EVM)*. *Earned Value Management* adalah metodologi yang menggabungkan lingkup, jadwal, dan pengukuran sumber daya untuk menilai kinerja dan kemajuan proyek [1]. EVM adalah metode yang efisien dan metode yang terkenal dalam ruang lingkup manajemen proyek [3]. Metode EVM digunakan untuk mengetahui jika terjadi penyimpangan jadwal dan melakukan forecasting untuk mengetahui estimasi penyelesaian proyek.

PT. XYZ membuat perencanaan jadwal pengerjaan proyek dengan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)* dalam pembuatan *network diagram* proyek. *Network diagram* adalah representasi berbentuk grafis dari hubungan yang logis antara kegiatan jadwal proyek [1]. Dalam pengerjaan proyek menggunakan metode CPM, banyak waktu proyek yang terbuang karena beberapa paket pekerjaan yang pengerjaan nya dilakukan setelah paket pekerjaan sebelumnya diselesaikan. Namun, pada kenyataannya beberapa paket pekerjaan dapat dilakukan secara bersamaan dan waktu proyek dapat dioptimalkan. Oleh sebab itu, dibutuhkan metode pembuatan *network diagram* selain metode CPM yang dapat mengoptimalkan waktu pengerjaan. Metode tersebut adalah *precedence diagramming method*.

Precedence diagramming method adalah teknik yang digunakan untuk membuat model jadwal yang kegiatannya diwakili oleh node dan secara grafis [1]. Dengan menggunakan metode EVM, hasil dari pengukuran kinerja waktu proyek dapat menjadi bahan evaluasi untuk mengetahui jika terdapat penyimpangan terhadap kemajuan dan melakukan tindakan perbaikan pengerjaan proyek pada periode waktu sisa proyek. Selanjutnya, dengan metode PDM dapat membantu PT. XYZ untuk melakukan penjadwalan ulang sisa paket pekerjaan proyek yang mengalami keterlambatan atau belum dilaksanakan.

2. Dasar Teori dan Metodologi

2.1 Pengertian Proyek

Proyek adalah usaha sementara yang dilakukan untuk menciptakan produk, layanan atau hasil unik [1]. Akhir tercapainya suatu proyek adalah ketika tujuan suatu proyek sudah tercapai atau jika tujuan proyek tidak akan atau tidak dapat dipenuhi, atau bila kebutuhan proyek tidak ada lagi [1].

2.2 Earned Value Management

Earned Value Management adalah analisis yang mengintegrasikan *scope baseline* dengan *cost baseline* dan *schedule baseline* untuk membentuk pengukuran kinerja [1]. EVM adalah metode yang efisien dan metode yang terkenal untuk lingkup manajemen proyek [3]. Terdapat tiga dimensi utama yang dikontrol, yaitu *Planned Value (PV)*, *Earned Value (EV)* dan *Actual Cost (AC)*

2.3 Variance Analysis

Variance analysis adalah penjelasan (baik penyebab, dampak maupun tindakan perbaikan) untuk biaya, jadwal dan varians pada penyelesaian [1]. Contoh dari variance analysis adalah sebagai berikut:

1. *Schedule Variance (SV)* adalah ukuran kinerja jadwal pada sebuah proyek yang dinyatakan selisih antara nilai yang diterima dan nilai yang direncanakan. Rumus dari SV adalah:

$$SV = EV - PV \quad (1)$$

2. *Cost variance* adalah ukuran kinerja biaya pada sebuah proyek yang menyatakan jumlah kerugian atau keuntungan anggaran yang dinyatakan sebagai selisih antara EV dan AC. Rumus CV adalah:

$$CV = EV - AC \quad (2)$$

3. *Schedule performance index* adalah ukuran dari efisiensi jadwal yang dinyatakan sebagai rasio dari EV kepada PV. SPI memiliki rumus perhitungan, yaitu:

$$SPI = EV \div PV \quad (3)$$

4. *Cost performance index* adalah ukuran dari efisiensi biaya yang telah dianggarkan dan dinyatakan sebagai rasio dari EV dan AC. CPI mempunyai rumus, yaitu:

$$CPI = EV \div AC \quad (4)$$

Tabel 1. Interpretasi Nilai

Keterangan	SPI & SV	CPI & CV
Nilai > 1	<i>Ahead of Schedule</i>	<i>Under Budget</i>
Nilai = 1	<i>On Schedule</i>	<i>On Budget</i>
Nilai < 1	<i>Behind Schedule</i>	<i>Over Budget</i>

2.4 Time Estimate

Prediksi waktu untuk menyelesaikan proyek – *time estimate (TE)* - sangat penting untuk memproyeksikan penyelesaian sesuai target [2]. PMI memberikan formula umum yang digunakan untuk menentukan TE yang berhubungan dengan anggaran yang direncanakan (BAC) dan durasi (D). Rumus yang digunakan untuk menghitung *time estimate* adalah:

$$TEAC = D \div SPI \quad (5)$$

2.5 Precedence Diagramming Method

Precedence Diagramming Method (PDM) adalah teknik yang digunakan untuk membuat model jadwal yang kegiatannya diwakili oleh node dan secara grafis dihubungkan oleh satu atau lebih hubungan logis untuk menunjukkan urutan kegiatan akan dilakukan [1]. Berikut ini adalah hubungan-hubungan dalam metode PDM:

1. *Finish-to-Start (FS)* adalah hubungan yang aktivitas penerus tidak dapat dimulai sampai aktivitas pendahulunya selesai. Seperti contoh, menginstal sistem operasi di komputer (penerus) tidak dapat dimulai sampai komputer selesai dirakit (pendahulu)
2. *Finish-to-Finish (FF)* adalah hubungan yang aktivitas penerus tidak dapat terselesaikan sampai aktivitas pendahulunya selesai. Seperti contoh, menulis dokumen (pendahulu) harus selesai sebelum menyunting dokumen (penerus) dapat selesai
3. *Start-to-Start (SS)* adalah hubungan yang aktivitas penerus tidak dapat dimulai sampai aktivitas pendahulunya dimulai. Seperti contoh, beton level (penerus) tidak dapat dimulai sampai menuangkan fondasi (pendahulu) dimulai.

4. *Start-to-Finish* (SF) adalah hubungan yang aktivitas penerus tidak dapat menyelesaikan sampai aktivitas pendahulunya telah dimulai. Seperti contoh, sistem hutang baru harus dimulai sebelum sistem hutang lama diselesaikan.

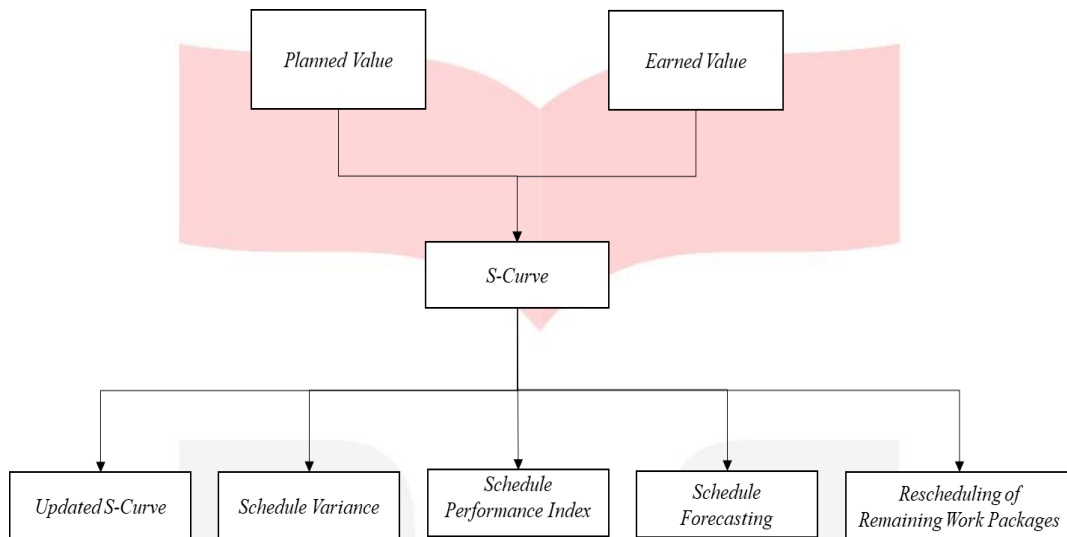
2.5 Change Requests

Change requests adalah proposal resmi untuk mengubah dokumen, *deliverable* atau *baseline* apa saja yang terdapat pada proyek [1]. Ketika terdapat masalah saat pekerjaan sedang dilakukan, *change request* dapat diajukan, yang dapat mengubah prosedur atau kebijakan proyek, ruang lingkup proyek atau produk, biaya atau anggaran proyek, jadwal atau kualitas proyek atau hasil produk tersebut. *Change requests* meliputi:

1. Tindakan perbaikan (*corrective action*) adalah aktivitas yang sengaja dilakukan untuk meluruskan kembali kinerja proyek sesuai dengan project management plan.
2. Tindakan pencegahan (*Preventive Action*) adalah aktivitas yang sengaja dilakukan untuk memastikan bahwa proyek di masa depan akan sesuai dengan project management plan.
3. Tindakan perbaikan (*Defect Repair*) adalah aktivitas yang sengaja dilakukan untuk memodifikasi produk atau komponen yang tidak sesuai.
4. Pembaruan (*Update*) adalah perubahan-perubahan pada dokumen proyek, rencana dan lain-lain yang dikontrol untuk menghasilkan ide dan konten tambahan atau yang telah dimodifikasi.

2.6 Metodologi Penelitian

Dibawah ini adalah model konseptual dari proyek renovasi pada ruang kerja direktorat keuangan dan SDM di kantor Dana Pensiunan Telkom oleh PT. XYZ.

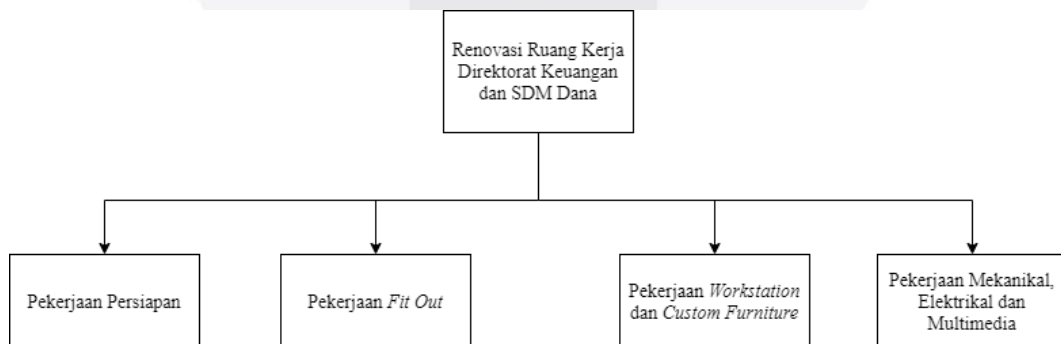


Gambar 2. Model Konseptual

3. Pembahasan

3.1 Work Breakdown Structure

Work Breakdown Structure (WBS) adalah sebuah penguraiaan tingkatan dari total ruang lingkup pekerjaan yang harus dilakukan oleh tim proyek untuk mencapai tujuan proyek dan menciptakan hasil yang diperlukan. Setiap tingkatan menurun dari WBS mewakili definisi yang semakin rinci dari pekerjaan proyek [1]. Gambar berikut merupakan WBS pada proyek ini:



Gambar 3. *Work Breakdown Structure*

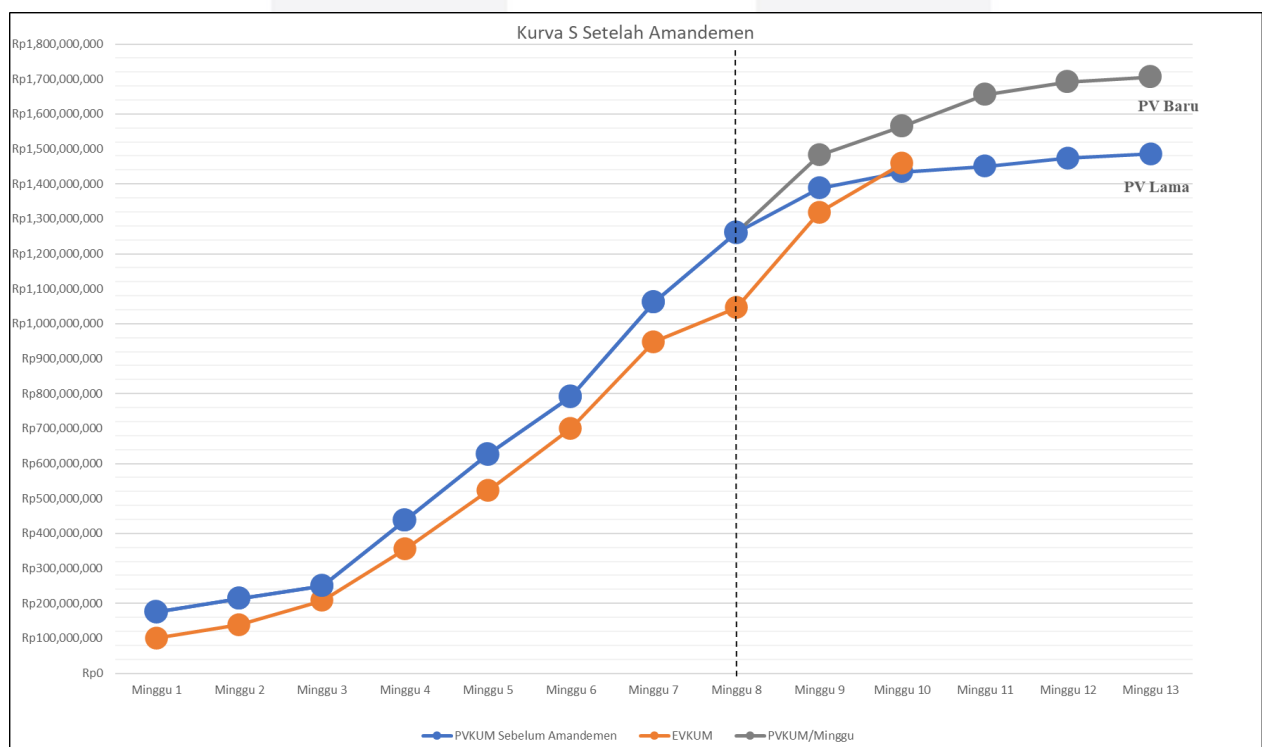
3.2 Nilai PV, EV dan Kurva S

Kurva-S adalah grafik yang menampilkan biaya kumulatif, jam kerja, presentase pekerjaan atau kuantitas yang lain yang diplot terhadap waktu [4]. Pada penelitian ini, kurva-S akan dibuat dengan membandingkan antara *planned alue* (PV) dan *earn value* (EV). Grafik kurva-S yang dibuat akan membandingkan antara nilai PV lama dan nilai PV baru. Berikut tabel nilai PV dan EV sebelum (mulai dari periode minggu ke-1 hingga minggu ke-8) dan setelah dilakukan amandemen kontrak (mulai dari periode minggu ke-9 hingga proyek berakhir):

Tabel 2. Nilai PV dan EV Setelah Amandemen Kontrak

Periode	PV Kumulatif Sebelum Amandemen Kontrak	EV Kumulatif Sebelum Amandemen Kontrak	PV Kumulatif Setelah Amandemen Kontrak	EV Kumulatif Setelah Amandemen
Minggu-1	Rp 174.344.591	Rp 100.009.936	Rp 174.344.591	Rp 100.009.936
Minggu-2	Rp 213.496.681	Rp 138.974.219	Rp 213.496.681	Rp 138.974.219
Minggu-3	Rp 249.611.001	Rp 207.803.780	Rp 249.611.001	Rp 207.803.780
Minggu-4	Rp 437.660.388	Rp 354.711.923	Rp 437.660.388	Rp 354.711.923
Minggu-5	Rp 625.709.775	Rp 522.354.698	Rp 625.709.775	Rp 522.354.698
Minggu-6	Rp 790.346.716	Rp 700.696.937	Rp 790.346.716	Rp 700.696.937
Minggu-7	Rp 1.062.119.133	Rp 947.740.219	Rp 1.062.119.133	Rp 947.740.219
Minggu-8	Rp 1.259.616.693	Rp 1.045.391.262	Rp 1.259.616.693	Rp 1.045.391.262
Minggu-9	Rp 1.388.057.911	Rp -	Rp 1.482.013.466	Rp 1.318.289.704
Minggu-10	Rp 1.434.280.858	Rp -	Rp 1.564.716.046	Rp 1.458.100.547
Minggu-11	Rp 1.450.157.785	Rp -	Rp 1.654.907.395	Rp -
Minggu-12	Rp 1.473.523.482	Rp -	Rp 1.692.154.349	Rp -
Minggu-13	Rp 1.485.000.000	Rp -	Rp 1.704.570.000	Rp -

Setelah didapatkan nilai PV dan EV, maka langkah selanjutnya adalah membuat kurva-S dengan membandingkan nilai PV lama dengan PV baru. Berikut adalah gambar kurva-S proyek:



Gambar 4. Updated S-Curve

Setelah dilakukan amandemen kontrak, nilai akumulasi PV dan EV pada minggu ke-1 hingga minggu ke-8 tidak mengalami perubahan karena nilai dari PV dan EV pada periode minggu tersebut sudah dilakukan. Amandemen kontrak pada proyek ini, dilakukan pada periode minggu ke-9. Jadi, periode minggu yang mengalami perubahan hanya pada minggu ke-9 proyek hingga proyek berakhir. Seperti contoh dapat dilihat pada periode minggu ke-9. Sebelum terjadi amandemen kontrak, PV pada minggu ke-9 proyek mempunyai nilai akumulasi sebesar Rp 1.388.057.911. Setelah terjadi amandemen kontrak, PV pada minggu ke-9 memiliki nilai akumulasi sebesar Rp 1.482.013.466. Hal ini disebabkan oleh perubahan nilai kontrak proyek.

Perubahan nilai kontrak ini menjadi salah satu faktor dari perubahan nilai akumulasi PV dan perubahan gambar grafik kurva-S. Selain mempengaruhi nilai akumulasi PV, perubahan kontrak ini juga mempengaruhi nilai akumulasi EV.

3.3 Variance Analysis

Variance analysis adalah penjelasan (baik penyebab, dampak maupun tindakan perbaikan) untuk biaya, jadwal dan varians pada penyelesaian [1]. Pada perhitungan ini, perhitungan yang digunakan adalah perhitungan SV dan SPI. *Schedule variance* adalah ukuran kinerja jadwal pada sebuah proyek yang dinyatakan selisih antara nilai yang diterima dan nilai yang direncanakan, sedangkan *Schedule performance index* adalah ukuran dari efisiensi jadwal yang dinyatakan sebagai rasio dari EV kepada PV. Berikut ini adalah nilai SV dan SPI dari proyek ini:

Tabel 3. Nilai SV dan SPI Proyek

Minggu	PV Kumulatif	EV Kumulatif	SV	SPI	Status Jadwal Proyek
Minggu-1	Rp 174.344.591	Rp 100.009.936	-Rp 74.334.654	0,574	<i>Behind Schedule</i>
Minggu-2	Rp 213.496.681	Rp 138.974.219	-Rp 74.522.462	0,651	<i>Behind Schedule</i>
Minggu-3	Rp 249.611.001	Rp 207.803.780	-Rp 41.807.221	0,833	<i>Behind Schedule</i>
Minggu-4	Rp 437.660.388	Rp 354.711.923	-Rp 82.948.464	0,810	<i>Behind Schedule</i>
Minggu-5	Rp 625.709.775	Rp 522.354.698	-Rp 103.355.077	0,835	<i>Behind Schedule</i>
Minggu-6	Rp 790.346.716	Rp 700.696.937	-Rp 89.649.778	0,887	<i>Behind Schedule</i>
Minggu-7	Rp 1.062.119.133	Rp 947.740.219	-Rp 114.378.914	0,892	<i>Behind Schedule</i>
Minggu-8	Rp 1.259.616.693	Rp 1.045.391.262	-Rp 214.225.432	0,830	<i>Behind Schedule</i>
Minggu-9	Rp 1.482.013.466	Rp 1.318.289.704	-Rp 163.723.763	0,890	<i>Behind Schedule</i>
Minggu-10	Rp 1.564.716.046	Rp 1.458.100.547	-Rp 106.615.499	0,932	<i>Behind Schedule</i>
Minggu-11	Rp 1.654.907.395	Rp -	-Rp 1.654.907.395	0,000	-
Minggu-12	Rp 1.692.154.349	Rp -	-Rp 1.692.154.349	0,000	-
Minggu-13	Rp 1.704.570.000	Rp -	-Rp 1.704.570.000	0,000	-

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa dari periode minggu ke-1 hingga minggu ke-10 proyek ini selalu berada dalam *behind schedule*. Selanjutnya, dapat kita ketahui bahwa hingga periode minggu ke-10 proyek ini berlangsung masih mengalami keterlambatan. SV yang bernilai negatif menunjukkan bahwa pencapaian kemajuan pada minggu tersebut tidak sesuai dengan perencanaan. Sedangkan SPI menunjukkan seberapa banyak pekerjaan yang telah terselesaikan selama periode minggu tersebut.

3.3 Time Estimate

Pada penelitian ini, *forecasting* yang dilakukan adalah *time estimate*. *Time estimate* adalah Prediksi waktu untuk menyelesaikan proyek – *time estimate* (TE) - sangat penting untuk memproyeksikan penyelesaian sesuai target (Marco De A. dan Timur Narbaev, 2013). *Forecasting* dilakukan pada periode minggu ke-10 dengan nilai SPI 0,932.

Perhitungan TE adalah sebagai berikut:

$$TE = D \div SPI$$

$$TE = 87 \div 0,932$$

$$TE = 93, 361$$

$$TE = 94 \text{ hari}$$

Dengan demikian, proyek akan selesai pada hari ke-94. Proyek ini mengalami keterlambatan 7 hari daripada perencanaan yang telah dibuat. PT. XYZ harus membayar denda keterlambatan dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

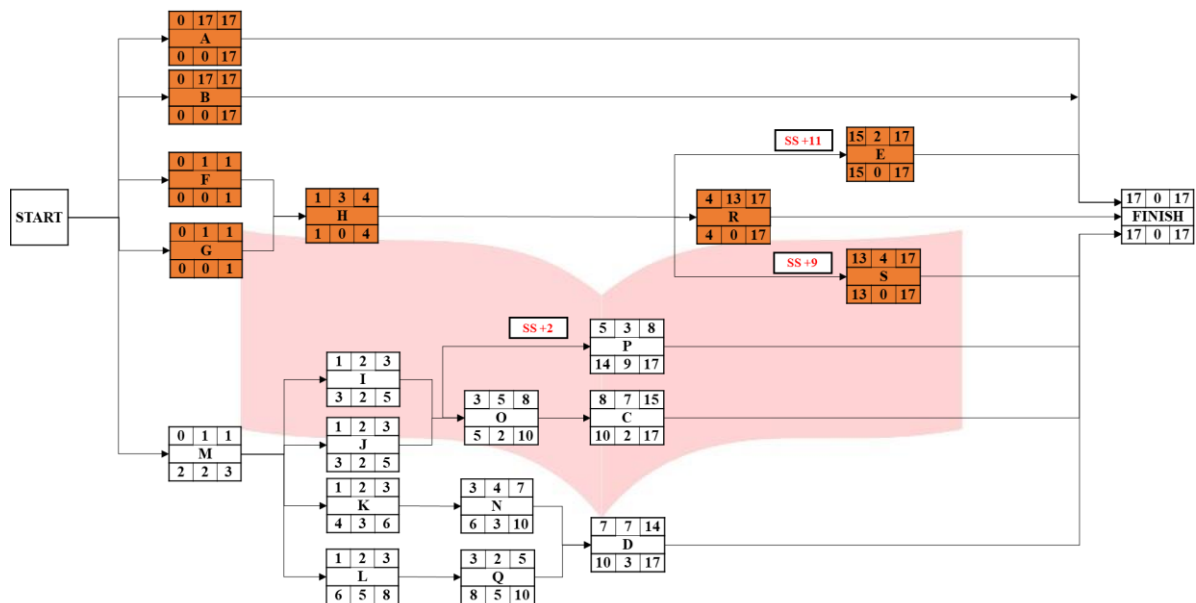
$$\text{Denda} = (\text{Nilai Kontrak} \times 1\%) \times \text{Hari Keterlambatan}$$

$$\text{Denda} = (\text{Rp } 1.704.570.000 \times 1\%) \times 7$$

$$\text{Denda} = \text{Rp } 11.931.990$$

3.4 Precedence Diagramming Method

Proyek ini diperkirakan berakhir pada tanggal 26 Maret 2020 atau selama 94 hari (kalender). Pada penelitian ini, peneliti memberikan saran dalam penyelesaian proyek yang terlambat selama 11 hari. Proyek akan dilanjutkan pada periode minggu selanjutnya setelah *forecasting* atau lebih tepatnya pada tanggal 2 Maret 2020, sehingga proyek ini memiliki waktu selama 24 hari (kalender) terhitung sejak 2 Maret 2020 hingga 26 Maret 2020. Hingga 1 Maret 2020, terdapat 19 paket pekerjaan yang belum terselesaikan. Metode yang digunakan untuk melakukan penjadwalan sisa paket pekerjaan pada proyek ini adalah metode precedence diagramming method (PDM). Berikut ini adalah *network diagram* menggunakan metode PDM:



Gambar 5. Network Diagram Pengerjaan Sisa Paket Pekerjaan

Setelah diketahui paket pekerjaan yang tersisa dan total hari yang tersisa, maka selanjutnya adalah membuat *network diagram* dari sisa paket pekerjaan proyek ini. Berikut ini tabel yang menjelaskan tentang rincian pengolahan dari metode PDM.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Precedence Diagramming Method

Kode	PV	Predecessor	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Start	Total Float
A	Administrasi dan Mobilisasi	-	0	17	0	17	0
B	Pembersihan Area Kerja	-	0	17	0	17	0
C	Pekerjaan Pasang <i>Fire Alarm & Sound</i>	O	8	15	10	17	2
D	Pekerjaan Pasang Lemari Arsip <i>Roll Of Pack</i>	N, Q	7	14	10	17	3
E	<i>As Built Drawing</i>	R	15	17	15	17	0
F	Pekerjaan Lantai	-	0	1	0	1	0
G	Pekerjaan Plafond	-	0	1	0	1	0
H	Pekerjaan Dinding	F, G	1	4	1	4	0
I	Ruang Direktur	M	1	3	3	5	2
J	Ruang Sekretaris dan <i>Dealing Room</i>	M	1	3	3	5	2
K	Ruang <i>Meeting</i>	M	1	3	4	6	3
L	Ruang Tunggu dan Koridor	M	1	3	6	8	5

M	Ruang Kabid dan <i>Senior Advisor</i>	-	0	1	2	3	2
N	<i>Pantry</i>	K	3	7	6	10	3
O	Ruang Santai	I, J	3	8	5	10	2
P	Ruang Brankas dan Fotokopi	O	5	8	14	17	9
Q	Ruang Arsip	L	3	5	8	10	5
R	Toilet	H	4	17	4	17	0
S	Pekerjaan Mekanikal Elektrikal	R	13	17	13	17	0

Setelah dilakukan penjadwalan paket sisa pekerjaan, diketahui bahwa pekerjaan proyek ini dapat terselesaikan sesuai dengan perencanaan dan tidak mengalami keterlambatan. Dengan menggunakan metode ini, proyek diperkirakan akan berakhir pada tanggal 19 Maret 2020. Percepatan dapat dilakukan karena beberapa pengerjaan paket pekerjaan sisa yang dapat dikerjakan secara bersama. Paket pekerjaan lantai (F) dikerjakan secara bersamaan dengan paket pekerjaan plafond (G) dan paket pekerjaan ruang kabid dan *senior advisor*. Paket pekerjaan lantai melakukan pemasangan lantai *vinyl* pada ruang kabid dan *senior advisor*. Ruang kabid dan *senior advisor* hanya sisa pekerjaan lantai dan pemasangan kunci pada setiap meja kerja. Plafond pada ruang tunggu dan koridor dilakukan pengecatan sisa. Selanjutnya, paket pekerjaan dinding (H) dilakukan secara bersamaan dengan paket pekerjaan ruang direktur (I), ruang sekretaris & *dealing room* (J), *ruang meeting* (K) dan ruang tunggu koridor (L). Pemasangan *sandblast cutting* di ruang direktur, ruang sekretaris dan *dealing room*, *ruang meeting*, ruang tunggu dan koridor dan ruang brankas dan fotokopi dilakukan pada hari pertama. Hari selanjutnya dilakukan pekerjaan pemasangan *glass board* di ruang *meeting*, ruang santai dan *pantry*. Pengecekan wallpaper dilakukan pada hari terakhir paket pekerjaan dinding. Untuk ruang arsip (Q), ruangan ini hanya tersisa pemasangan *roller blind* yang belum sempat dilakukan pekerjaannya. Paket pekerjaan ruang brankas dan fotokopi (P) dilakukan 2 hari setelah paket pekerjaan ruang santai (O) karena sumber daya pekerja dari paket pekerjaan ruang santai cukup banyak. Paket pekerjaan mekanikal elektrikal (S) dilakukan 9 hari setelah paket pekerjaan toilet (R). Paket pekerjaan ini terdapat pemasangan *power outlet*, kabel telepon, *ineternet* dan stop kontak yang dapat dilakukan pada ruangan kerja yang telah selesai. Paket pekerjaan as built drawing dilakukan 11 hari setelah paket pekerjaan toilet karena selain paket pekerjaan toilet, semua ruangan telah selesai dikerjakan dan paket pekerjaan ini dapat dimulai.

4. Kesimpulan:

Berdasarkan hasil pengukuran hasil kinerja pada proyek renovasi ruang kerja Direktorat Keuangan dan SDM Dana Pensiunan Telkom Bandung oleh PT. XYZ, telah didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai kinerja proyek yang telah dilakukan perhitungan dengan metode EVM menunjukkan bahwa proyek ini dikategorikan mengalami keterlambatan. Hal ini disebabkan oleh nilai pengerjaan proyek hingga periode minggu ke-10 atau 1 Maret 2020 baru dapat terselesaikan sebesar Rp 1.458.100.547. Dampak dari keterlambatan tersebut adalah nilai penyimpangan proyek mencapai -Rp 106.615.499 dari perencanaan. Selain itu, nilai efisiensi jadwal proyek hingga minggu ke-10 adalah sebesar 0,932 atau kurang dari 1. Status proyek periode minggu ke-1 hingga minggu ke-10 masih berstatus *Behind Schedule*. Ini menunjukkan bahwa proyek ini mengalami keterlambatan secara terus menerus dan tidak dilakukan tindakan perubahan.
2. Berdasarkan hasil perhitungan forecasting, dapat diketahui bahwa proyek mengalami keterlambatan selama 7 hari dari perencanaan awal proyek. Proyek ini yang seharusnya selesai pada tanggal 19 Maret 2020, diperkirakan akan baru selesai pada tanggal 26 Maret 2020. Jika keterlambatan ini terjadi, maka PT. XYZ harus membayar denda keterlambatan sesuai dengan kontrak pekerjaan sebesar Rp 11.931.990.
3. Berdasarkan hasil penjadwalan paket pekerjaan sisa proyek ini, dapat disimpulkan bahwa proyek ini mengalami dapat terselesaikan dengan waktu yang sama dengan perencanaan. Dengan menggunakan metode ini, maka proyek ini diperkirakan akan selesai pada tanggal 19 Maret 2020 dan tidak dikenakan denda keterlambatan.

Daftar Pustaka:

1. Project Management Institute. (2017). *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge, Sixth Edition*. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
2. De Marco, A., & Narbaev, T. (2013). *Earned value-based performance monitoring of facility construction projects*. Journal of Facilities Management.
3. Czemplik, A. (2014). *Application of Earned Value Method to Progress Control of Construction projects*.
4. Project Management Institute. (2005). *Practice Standard For Earn Value Management*. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.