

Perancangan *Dashboard Monitoring & Controlling* Performansi Kinerja Proyek Produksi Mesin RTU SCADA Menggunakan *Earned Value Management* (EVM) Pada PT. Mobilkom Telekomindo

1st Khalifa Hanif Adipratama
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

khalifahanif@telkomuniversity.ac.id

2nd Ika Arum Puspita
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

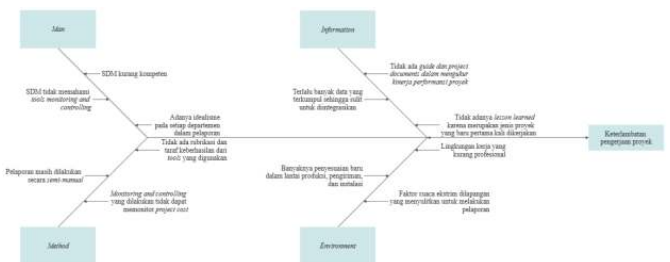
ikaarumpuspita@telkomuniversity.ac.id

3rd Wisnu Suryo Pratomo
Departemen Manajemen Proyek
PT. Mobilkom Telekomindo
Jakarta, Indonesia
wisnu.suryo@gmail.com

Abstrak— PT. Mobilkom Telekomindo mengalami keterlambatan dalam proyek produksi mesin RTU SCADA Pertamina Hulu Rokan yang telah berjalan selama 23 pekan. Penelitian ini fokus pada perancangan dashboard sebagai pusat informasi kinerja proyek dan analisa menggunakan Earned Value Management (EVM) untuk mengatasi masalah ketidaksesuaian antara perencanaan dan pengerjaan. Data menunjukkan kondisi underrun dan overbudget dengan nilai SPI dan CPI kurang dari 1, mengindikasikan performansi proyek yang buruk. Estimasi penyelesaian proyek adalah 33 minggu, 1 minggu lebih lama dari rencana, dengan perkiraan biaya total Rp9,443,697,351. Hasil perancangan dan analisa diharapkan menjadi panduan bagi perusahaan dalam pengambilan keputusan di periode berikutnya.

Kata kunci— *Proyek, Keterlambatan, Performansi, Earned Value Management (EVM), Estimasi.*

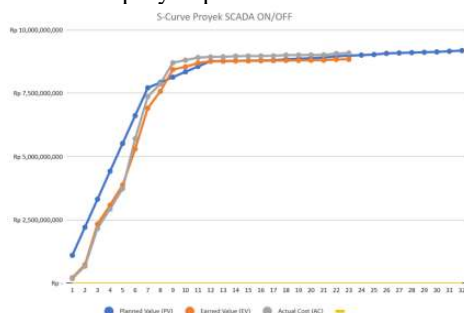
Berdasarkan kurva-s terdapat varians antara PV dengan EV dimana garis EV berada dibawah garis PV yang artinya menjadi justifikasi bahwa proyek mengalami keterlambatan pengerjaan dari perencanaan, adapun beberapa kendala yang menyebabkan keterlambatan yang akan diperinci dalam *fishbone diagram* dibawah ini:



GAMBAR 2
Fishbone Diagram

I. PENDAHULUAN

Proyek produksi RTU SCADA merupakan proyek yang dikerjakan oleh PT. Mobilkom Telekomindo. Adapun kendala yang dialami oleh perusahaan dalam proses pengerjaan atau eksekusinya berupa keterlambatan. Melalui kurva-s yang menjelaskan tentang *planned value* (PV), *earned value* (EV), dan *Actual Cost* (AC) didapati bahwa adanya perbedaan antara *baseline* dengan aktual. Berikut merupakan kurva-s proyek produksi RTU SCADA:



GAMBAR 1
Kurva-S Proyek Produksi Mesin RTU SCADA

Kemudian melalui analisis *fishbone diagram* didapati beberapa alternatif solusi dari permasalahan keterlambatan pada proyek ini, antara lain pembuatan *dashboard monitoring and controlling* agar pengawasan dan pelaporan menjadi lebih efektif dan efisien serta pengukuran performansi kinerja *cost* dan *schedule* pada proyek. Sehingga dapat dirumuskan menjadi rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses perancangan dan implementasi *dashboard monitoring and controlling*?
2. Bagaimana performansi proyek apabila dilakukan analisis dengan menggunakan metode *Earned Value Management* (EVM)?
3. Bagaimana *forecasting* dalam penyelesaian proyek dengan menggunakan metode *Earned Value Management* (EVM)?

Berdasarkan rumusan masalah yang terdapat pada kajian ini, berikut merupakan tujuan dilakukannya kajian penyelesaian masalah pada studi kasus provek produksi RTU SCADA:

1. Perancangan sistem informasi berupa *dashboard monitoring and controlling* sederhana.
2. Analisa performansi proyek yang diukur dengan menggunakan metode *earned value management (EVM)*.

- Analisa estimasi penyelesaian proyek dengan menggunakan metode *earned value management* (EVM).

II. KAJIAN TEORI

Landasan teori yang digunakan dalam kajian penelitian ini dijabarkan melalui beberapa mata kuliah yang ada pada Program Studi S1 Teknik Industri, adapun landasan teori yang digunakan bertujuan untuk membantu perancangan penelitian, pengambilan data, penarikan kesimpulan dan justifikasi tujuan penelitian berdasarkan teori yang ada,

A. Mata Kuliah Manajemen Proyek

Pada kajian mata kuliah manajemen proyek menjelaskan mengenai pengerian proyek yang dimana merupakan aktivitas atau upaya sementara (memiliki batas waktu) yang dilakukan dengan tujuan menghasilkan suatu jasa, produk, atau hasil yang unik (PMI, 2017). Sedangkan manajemen proyek merupakan pengaplikasian dari pengetahuan alat, keahlian, maupun teknik untuk melakukan aktivitas proyek untuk mencapai keberhasilan proyek dan menunjang ketentuan yang berlaku (PMI, 2017).

B. Mata Kuliah Manajemen Proyek: *tools & technique*

Pada kajian mata kuliah Manajemen Proyek: *tools & technique* mengambil konsep *earned value management* (EVM) yang secara teoritis merupakan pengukuran performansi kinerja yang sebelumnya telah direncanakan, setelahnya mengestimasi secara biaya dan penjadwalan mengenai penyelesaian pengerjaan proyek (Prayogi dkk., 2019). Adapun tiga indikator yang menunjang perhitungan EVM:

- Planned Value (PV), merupakan *baseline* yang digunakan sebagai acuan pengerjaan yang terjadwal dengan anggaran yang direncanakan. Pada saat periode waktu tertentu PV menjelaskan mengenai pekerjaan aktual yang seharusnya diselesaikan (PMI, 2017).
- Earned Value* (EV), merupakan ukuran untuk mengukur performansi pekerjaan yang dijelaskan dalam bentuk anggaran yang disahkan oleh proyek, EV merupakan anggaran yang menjelaskan mengenai pekerjaan yang telah diselesaikan.
- Actual Cost* (AC), merupakan realisasi dari biaya yang dikeluarkan untuk pekerjaan yang dikerjakan dalam rentang waktu periode tertentu.

Berdasarkan tiga indikator EVM berikutnya akan menunjang perhitungan *variance* dan estimasi melalui persamaan yang dijabarkan pada tabel dibawah ini:

TABEL 1
Persamaan *Variance*

Perhitungan <i>Variance</i>		
Variabel	Persamaan	Keterangan
<i>Schedule Variance</i> (SV)	EV - PV	
<i>Cost Variance</i> (CV)	EV - AC	
<i>Schedule Performance Index</i> (SPI)	EV/PV	> 1, <i>Overrun</i> < 1, <i>Underrun</i>

<i>Cost Performance Index</i> (CPI)	EV/AC	> 1, <i>Underbudget</i> < 1, <i>Overbudget</i>
-------------------------------------	--------------	---

Selanjutnya merupakan persamaan estimasi atau *forecasting* penyelesaian proyek berdasarkan *cost* dan *schedule* serta perhitungan TCPI:

TABEL 2
Persamaan Perhitungan Estimasi dan TCPI

Perhitungan Estimasi		
Variabel	Persamaan	Keterangan
<i>Estimate to Complete</i> (ETC)	EAC - AC	
<i>Estimate at Completion</i> (EAC) (1)	AC + (BAC - EV)	Berdasarkan Anggaran Biaya
<i>Estimate at Completion</i> (EAC) (2)	BAC / CPI	Berdasarkan CPI
<i>Estimate at Completion</i> (EAC) (3)	AC + BAC - EV / CPI x SPI	Berdasarkan SPI dan CPI
<i>Time Estimate</i> (TE)	Planned Duration / SPI	
<i>To Complete Performance Index</i> (TCPI)	(BAC - EV) / (BAC - AC)	> 1, Sulit untuk diselesaikan (<i>bad</i>) < 1, Mudah untuk diselesaikan (<i>good</i>)

C. Mata Kuliah Algoritma Pemrograman

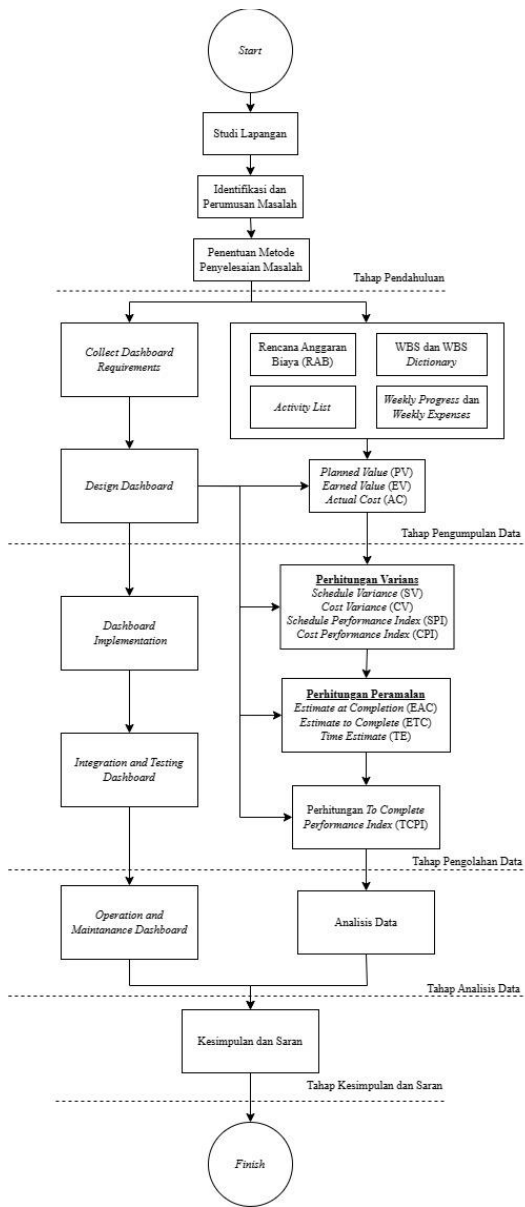
Sebagaimana pengertian sistem informasi dijelaskan sebagai sistem dalam sebuah organisasi yang merepresentasikan kejadian aktual dan bersifat manajerial. Adapun pengertian *dashboard* yaitu kumpulan dari komponen informatif yang dihimpun secara bersamaan dan bersifat interaktif, komponen interaktif dapat berupa laporan analisis, grafik, serta kombinasi dari berbagai komponen informatif itu sendiri (Dewi dkk, 2015). Salah satu metode yang digunakan untuk mengembangkan sistem informasi *dashboard* adalah menggunakan metode *waterfall*, berikut merupakan proses yang dijabarkan dalam metode *waterfall*:

- Requirements*, bertujuan sebagai persiapan dan analisis kebutuhan yang dibutuhkan oleh *user*. Teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara wawancara, survei, studi literatur, observasi, dan diskusi.
- Design*, bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai tampilan dari *dashboard*.
- Implementation*, pengimplementasian kode program menggunakan tools dan melakukan pemrograman menggunakan bahasa pemrograman berdasarkan kebutuhan *user*.
- Integration and Testing*, pengintegrasian sistem dan uji coba terhadap *dashboard* yang telah dirancang.
- Operation and Maintenance*, membuat pengembangan terhadap penyesuaian dan eror yang terjadi di perancangan *dashboard*.

III. METODE

A. Sistematika Perancangan

Bagian ini merupakan penjabaran proses dilakukannya penelitian mulai dari studi lapangan hingga analisis hasil dan kesimpulan. Proses penyelesaian perancangan dan kajian penelitian ini melibatkan proses perancangan *dashboard* dan juga pengolahan data performansi kiner proyek mengguna EVM. Berikut merupakan penjabaran sistematika perancangan penelitian ini:



GAMBAR 3
Sistematika Perancangan

B. Batasan dan Asumsi Penelitian

Penelitian ini juga didasari dan diperkuat oleh beberapa batasan serta asumsi, antara lain:

1. Penelitian ini mengukur performansi kinerja *cost* dan *schedule* menggunakan metode *Earned Value Management* (EVM).
2. Penelitian ini mengestimasi *cost* dan *schedule* yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sisa pekerjaan.

3. Data yang digunakan pada pengolahan data diambil pada 10 Mei 2023.
4. Penelitian yang dilakukan berada pada fase *monitoring and controlling* proyek produksi mesin RTU SCADA Pertamina Hulu Rokan.
5. Aktivitas atau kegiatan dilakukan secara konstan melalui data yang tersedia dalam penyelesaian pengerjaan proyek yang dikerjakan PT. Mobilkom Telekomindo.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan *Dashboard Monitoring and Controlling*

1. *Collect Requirements*

Pada tahap ini merupakan proses pengumpulan data kebutuhan *user* terhadap sistem yang akan dirancang, berikut merupakan identifikasi pengguna perancangan *dashboard*:

TABEL 3
Identifikasi Pengguna

Identifikasi Pengguna			
User	Hak	Wewenang	Kewajiban
Project Manager	Mendapatkan raw data berjalannya proyek	Mengakses dan mengedit dashboard monitoring and controlling	Melakukan input data kedalam dashboard secara rutin untuk keperluan monitoring and controlling
Kepala Departemen PM	Mendapatkan informasi dari data yang telah di input di dashboard monitoring and controlling	Mengakses dashboard monitoring and controlling	Melakukan pemantauan dan evaluasi terhadap hasil pengolahan data pada dashboard monitoring and controlling

Selanjutnya, penjabaran identifikasi *input* dan *output* bertujuan untuk menjelaskan data yang diperlukan untuk menjalankan sebuah sistem yang akan dirancang, dalam hal ini merujuk objek kajian yang dilakukan adalah *monitoring and controlling* performansi kinerja proyek, maka proses yang ada merupakan proses pelaporan performansi kinerja, berikut merupakan penjabaran identifikasi *input* dan *output* pada sistem:

TABEL 4
Identifikasi *Input* dan *Output*

Proses	<i>Input</i>	<i>Output</i>	keterangan
Report Performansi Kinerja	<i>Project Schedule</i> , Rancangan Anggaran Biaya (RAB), <i>Weekly Progress</i> , <i>Actual Cost</i>	<i>S – Curve</i> , <i>Schedule Variance</i> (SV) dan <i>Cost Variance</i> (CV), <i>Cost Performance Index</i> (CPI) dan <i>Schedule Performance Index</i> (SPI), <i>Estimate at Completion</i> (EAC), <i>Estimate to Complete</i> (ETC), <i>Time Estimate</i> (TE), dan <i>To Complete Performance Index</i> (TCPI)	User yang memiliki wewenang untuk mengakses dan mengedit <i>dashboard</i> akan memasukan <i>work performance data</i> (WPD) atau <i>input</i> yang terjadi selama berjalannya proyek, kemudian <i>project manager</i> melakukan evaluasi terhadap <i>output</i> yang dihasilkan dari sebuah <i>dashboard monitoring and controlling</i>

2. Design Dashboard

Pada tahap ini merupakan pembuatan serta penentuan kebutuhan yang dibutuhkan serta kemudian akan digunakan untuk membantu membuat perhitungan *earned value management* (EVM) supaya terintegrasi antara *input* sampai dengan *output*. Adapun yang dilakukan pada tahap ini antara lain penamaan *file*, penentuan jumlah *worksheet*, dan pembuatan tabel serta rubrikasi yang tercantum dalam *worksheet*.

3. Implementation Dashboard

Berdasarkan hasil design dashboard sesuai dengan kebutuhan user selanjutnya diperlukan input persamaan untuk mendukung sistem dashboard, terdapat beberapa persamaan yang terbagi dalam dua *worksheet* yaitu pada *worksheet PV EV AC* dan *worksheet performance report*. Setelah semua persamaan telah dimasukkan maka selanjutnya merupakan tahapan *import* rancangan *dashboard* ke *google spreadsheet*.

B. Perhitungan Performansi dan Estimasi

1. PV EV AC

Berikut merupakan perhitungan PV, EV, dan AC. Hasil dari perhitungan didapat berdasarkan persamaan yang telah ditentukan dari perancangan dashboard. Nilai AC yang didapat merupakan biaya yang dikeluarkan setiap minggunya dalam hal pengerjaan proyek, sedangkan nilai EV didapat dari persentase pengerjaan *weekly progress* yang telah diselesaikan dari pengerjaan proyek.

TABEL 5
PV EV AC

Minggu	PV Kumulatif	EV Kumulatif	AC Kumulatif
1	Rp 1,106,470,824	Rp 223,224,715	Rp 187,500,000
2	Rp 2,212,941,648	Rp 733,977,561	Rp 676,277,200
3	Rp 3,319,412,473	Rp 2,337,888,476	Rp 2,165,727,250
4	Rp 4,425,883,297	Rp 3,088,401,201	Rp 2,933,203,455
5	Rp 5,522,485,246	Rp 3,880,251,837	Rp 3,736,703,877
6	Rp 6,619,087,195	Rp 5,304,113,188	Rp 5,710,699,317
7	Rp 7,715,689,144	Rp 6,912,617,204	Rp 7,370,583,917
8	Rp 7,926,571,768	Rp 7,577,698,248	Rp 7,872,423,917
9	Rp 8,137,454,393	Rp 8,438,445,401	Rp 8,705,301,662
10	Rp 8,348,337,017	Rp 8,546,842,587	Rp 8,810,702,162
11	Rp 8,559,219,641	Rp 8,696,577,684	Rp 8,912,224,862
12	Rp 8,770,102,265	Rp 8,760,881,100	Rp 8,937,202,862
13	Rp 8,774,602,265	Rp 8,766,668,408	Rp 8,940,702,862
14	Rp 8,782,102,265	Rp 8,775,854,610	Rp 8,966,573,095
15	Rp 8,789,602,265	Rp 8,778,886,057	Rp 8,971,560,827
16	Rp 8,797,102,265	Rp 8,785,316,398	Rp 8,974,094,118
17	Rp 8,804,602,265	Rp 8,790,828,120	Rp 8,979,644,318
18	Rp 8,842,102,265	Rp 8,796,339,841	Rp 9,008,194,518
19	Rp 8,864,602,265	Rp 8,799,095,702	Rp 9,010,194,518
20	Rp 8,887,102,265	Rp 8,802,770,182	Rp 9,013,994,518
21	Rp 8,909,602,265	Rp 8,805,066,733	Rp 9,016,054,118
22	Rp 8,962,177,265	Rp 8,837,218,441	Rp 9,068,304,218
23	Rp 8,984,752,265	Rp 8,840,892,922	Rp 9,088,708,768

2. Perhitungan Variance

Perhitungan ini mencakup *Schedule Variance* (SV) dan *Cost Variance* (CV) yang merupakan diferensiasi antara waktu dan anggaran perencanaan dengan pencapaian progres pengerjaan serta anggaran yang dikeluarkan secara aktual dalam periode waktu tertentu, berikut merupakan perhitungan variansi pada pengerjaan proyek ini:

TABEL 6
Perhitungan *Variance*

Minggu ke -	<i>Variance</i>	
	SV	CV
	(Rp)	(Rp)
1	-Rp 883,246,109	Rp 35,724,715
2	-Rp 1,478,964,087	Rp 57,700,361
3	-Rp 981,523,996	Rp 172,161,226
4	-Rp 1,337,482,095	Rp 155,197,746
5	-Rp 1,642,233,409	Rp 143,547,960
6	-Rp 1,314,974,007	-Rp 406,586,129
7	-Rp 803,071,940	-Rp 457,966,713
8	-Rp 348,873,520	-Rp 294,725,669
9	Rp 300,991,008	-Rp 266,856,261
10	Rp 198,505,571	-Rp 263,859,575
11	Rp 137,358,043	-Rp 215,647,178
12	-Rp 9,221,165	-Rp 176,321,762
13	-Rp 7,933,857	-Rp 174,034,454
14	-Rp 6,247,655	-Rp 190,718,485
15	-Rp 10,716,208	-Rp 192,674,770
16	-Rp 11,785,867	-Rp 188,777,720
17	-Rp 13,774,145	-Rp 188,816,198
18	-Rp 45,762,424	-Rp 211,854,677
19	-Rp 65,506,563	-Rp 211,098,816
20	-Rp 84,332,083	-Rp 211,224,336
21	-Rp 104,535,532	-Rp 210,987,385
22	-Rp 124,958,824	-Rp 231,085,777
23	-Rp 143,859,343	-Rp 247,815,846

Perhitungan indeks performansi merupakan variabel yang membahas mengenai tingkat atau taraf ambang penilaian pengerjaan yang telah diselesaikan berdasarkan waktu dan anggaran yang dikeluarkan berdasarkan perencanaan, indeks performansi dapat menunjukan apakah proyek yang sedang dijalankan dikerjakan lebih cepat atau dari yang direncanakan dan dana yang dikeluarkan melebihi anggaran atau kurang dari anggaran yang direncanakan. Berikut merupakan hasil dari perhitungan indeks performansi:

TABEL 7
SPI dan CPI

Minggu ke -	<i>Performance Index</i>	
	SPI	CPI
1	0.202	1.191
2	0.332	1.085
3	0.704	1.079
4	0.698	1.053
5	0.703	1.038
6	0.801	0.929
7	0.896	0.938
8	0.956	0.963
9	1.037	0.969
10	1.024	0.970
11	1.016	0.976
12	0.999	0.980
13	0.999	0.981
14	0.999	0.979
15	0.999	0.979
16	0.999	0.979
17	0.998	0.979
18	0.995	0.976
19	0.993	0.977
20	0.991	0.977
21	0.988	0.977
22	0.986	0.975
23	0.984	0.973

3. Perhitungan Estimasi dan TCPI

Pada tahap eksekusi pada proyek pasti mengalami kinerja penyelesaian proyek yang fluktuatif disetiap minggunya yang dipengaruhi oleh faktor yang dapat menghambat atau mempercepat proses pengerjaan proyek, tentunya perlu penentuan keputusan yang tepat dalam hal perencanaan alokasi anggaran dan maksimasi sisa waktu yang tersedia dalam penyelesaian proyek, berikut merupakan perhitungan *estimate at completion* (EAC), *estimate to complete* (ETC), dan *time estimate* (TE):

TABEL 8
Cost Estimate (1)

Minggu ke -	Cost Estimate (1)	
	EAC	ETC
	(Rp)	(Rp)
1	Rp 9,150,477,550	Rp 8,962,977,550
2	Rp 9,128,501,904	Rp 8,452,224,704
3	Rp 9,014,041,039	Rp 6,848,313,789
4	Rp 9,031,004,519	Rp 6,097,801,064
5	Rp 9,042,654,305	Rp 5,305,950,428
6	Rp 9,592,788,394	Rp 3,882,089,077
7	Rp 9,644,168,978	Rp 2,273,585,061
8	Rp 9,480,927,934	Rp 1,608,504,017
9	Rp 9,453,058,526	Rp 747,756,864
10	Rp 9,450,061,840	Rp 639,359,678
11	Rp 9,401,849,443	Rp 489,624,581
12	Rp 9,362,524,027	Rp 425,321,165
13	Rp 9,360,236,719	Rp 419,533,857
14	Rp 9,376,920,750	Rp 410,347,655
15	Rp 9,378,877,035	Rp 407,316,208
16	Rp 9,374,979,985	Rp 400,885,867
17	Rp 9,375,018,463	Rp 395,374,145
18	Rp 9,398,056,942	Rp 389,862,424
19	Rp 9,397,301,081	Rp 387,106,563
20	Rp 9,397,426,601	Rp 383,432,083
21	Rp 9,397,189,650	Rp 381,135,532
22	Rp 9,417,288,042	Rp 348,983,824
23	Rp 9,434,018,111	Rp 345,309,343

Tabel *cost estimate* (1) merupakan perhitungan EAC dengan asumsi pengerjaan proyek pada periode berikutnya dilanjutkan dengan berdasarkan anggaran biaya.

TABEL 9
Cost Estimate (2)

inggu uke -	Cost Estimate (2)	
	EAC	ETC
	(Rp)	(Rp)
1	Rp 7,716,049,383	Rp 7,528,549,383
2	Rp 8,464,045,056	Rp 7,787,767,856
3	Rp 8,509,733,792	Rp 6,344,006,542
4	Rp 8,724,578,986	Rp 5,791,375,531

Cost Estimate (2)

inggu uke -	Cost Estimate (2)	
	EAC	ETC
	(Rp)	(Rp)
5	Rp 8,846,363,345	Rp 5,109,659,468
6	Rp 9,890,369,444	Rp 4,179,670,127
7	Rp 9,794,795,903	Rp 2,424,211,986
8	Rp 9,543,488,807	Rp 1,671,064,890
9	Rp 9,476,705,489	Rp 771,403,827
10	Rp 9,469,800,260	Rp 659,098,098
11	Rp 9,413,990,559	Rp 501,765,697
12	Rp 9,371,084,054	Rp 433,881,192
13	Rp 9,368,565,236	Rp 427,862,374
14	Rp 9,385,838,501	Rp 419,265,406
15	Rp 9,387,816,616	Rp 416,255,789
16	Rp 9,383,594,167	Rp 409,500,049
17	Rp 9,383,510,615	Rp 403,866,297
18	Rp 9,407,446,550	Rp 399,252,032
19	Rp 9,406,588,142	Rp 396,393,624
20	Rp 9,406,627,135	Rp 392,632,617
21	Rp 9,406,322,436	Rp 390,268,318
22	Rp 9,426,413,673	Rp 358,109,455
23	Rp 9,443,697,351	Rp 354,988,583

Tabel *cost estimate* (2) merupakan perhitungan EAC dengan asumsi pengerjaan proyek pada periode berikutnya dilanjutkan dengan berdasarkan CPI.

TABEL 10
Cost Estimate (3)

Minggu ke -	Cost Estimate (3)	
	EAC	ETC
	(Rp)	(Rp)
1	Rp 8,056,413,548	Rp 7,868,913,548
2	Rp 7,460,728,358	Rp 6,784,451,158
3	Rp 7,768,645,347	Rp 5,602,918,097
4	Rp 7,459,345,993	Rp 4,526,142,538
5	Rp 7,188,270,960	Rp 3,451,567,083
6	Rp 8,749,075,242	Rp 3,038,375,925
7	Rp 9,320,506,652	Rp 1,949,922,735
8	Rp 9,428,807,255	Rp 1,556,383,338
9	Rp 10,003,498,748	Rp 1,298,197,086
10	Rp 9,898,580,249	Rp 1,087,878,087
11	Rp 9,746,313,073	Rp 834,088,211

Minggu ke -	Cost Estimate (3)	
	EAC	ETC
	(Rp)	(Rp)
12	Rp 9,526,327,902	Rp 589,125,040
13	Rp 9,523,104,100	Rp 582,401,238
14	Rp 9,557,467,896	Rp 590,894,801
15	Rp 9,556,927,824	Rp 585,366,997
16	Rp 9,548,248,663	Rp 574,154,545
17	Rp 9,546,379,884	Rp 566,735,566
18	Rp 9,560,243,038	Rp 552,048,520
19	Rp 9,539,482,270	Rp 529,287,752
20	Rp 9,521,345,396	Rp 507,350,878
21	Rp 9,501,150,391	Rp 485,096,273
22	Rp 9,520,710,583	Rp 452,406,365
23	Rp 9,535,140,101	Rp 446,431,333

Minggu	<i>Time Estimate</i>
18	32
19	32
20	32
21	32
22	32
23	33

Berdasarkan perhitungan *time estimate* (TE), didapati bahwa proyek akan dapat diselesaikan dalam 33 minggu waktu pengerjaan, yang berarti adanya keterlambatan penyelesaian 1 minggu apabila berdasarkan *schedule baseline* yang direncanakan akan selesai pada minggu pengerjaan ke-32.

TABEL 12
To Complete Performance Index (TCPI)

Tabel *cost estimate* (3) merupakan perhitungan EAC dengan asumsi pengerjaan proyek pada periode berikutnya dilanjutkan dengan berdasarkan antara nilai SPI dan CPI dengan rasio perbandingan 50/50.

TABEL 11
Time Estimate (TE)

Minggu	<i>Time Estimate</i>
1	159
2	96
3	45
4	46
5	46
6	40
7	36
8	33
9	31
10	31
11	31
12	32
13	32
14	32
15	32
16	32
17	32

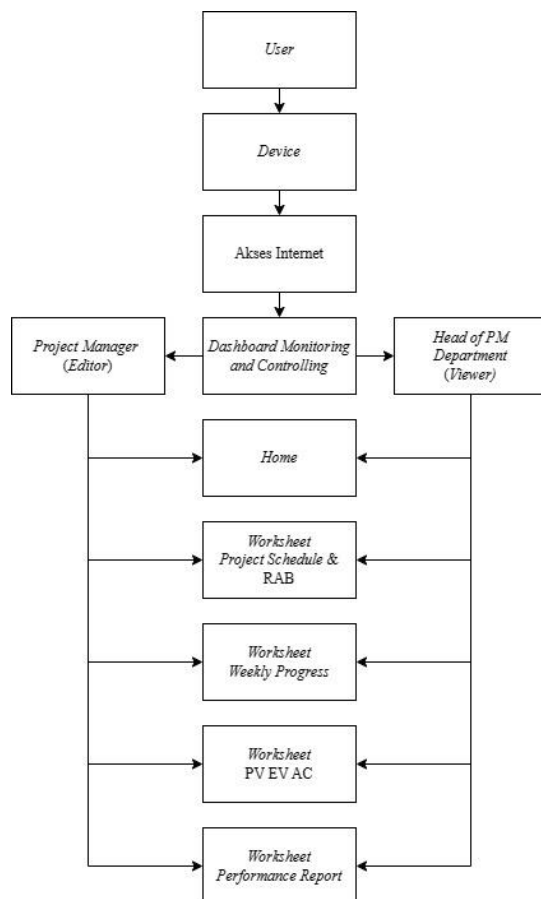
Minggu ke -	TCPI
1	0.996
2	0.993
3	0.975
4	0.975
5	0.974
6	1.117
7	1.252
8	1.224
9	1.555
10	1.703
11	1.787
12	1.708
13	1.709
14	1.868
15	1.898
16	1.890
17	1.914
18	2.190
19	2.199

20	2.227
21	2.240
22	2.960
23	3.542

Berdasarkan data perhitungan *to complete performance index* (TCPI), didapati bahwa nilai TCPI berada pada 3.542, yang artinya kondisi proyek ada dalam keadaan *bad* untuk penyelesaian, karena menunjukkan bahwa nilai TCPI lebih dari 1.

4. Integration and Testing Dashboard

Bagian ini merupakan penjelasan mengenai struktur menu yang dimana menjabarkan mengenai menu yang dapat diakses oleh *user*, adapun sesuai dengan identifikasi *user* pada *dashboard monitoring and controlling* terbagi menjadi dua yaitu *project manager* sebagai *editor* dan *head of project management department* sebagai *viewer*. Berikut merupakan penjabaran akses dalam bentuk struktur menu:



GAMBAR 4
Struktur Menu Dashboard

Berdasarkan penjabaran dari struktur menu, didapati bahwa *user* memerlukan *device* atau perangkat yang terhubung dengan akses internet sebelum kemudian dapat mengakses *dashboard monitoring and controlling* berbasis *spreadsheet*. Adapun tampilan menu yang dapat diakses oleh kedua *user* terdapat kesamaan, tetapi *project manager* mendapatkan wewenang untuk mengakses dan melakukan

editing terhadap *dashboard*, sedangkan *head of PM department* hanya dapat akses untuk menjadi *viewer*. Selanjutnya merupakan analisis dari manfaat penggunaan *dashboard* :

- Sebagai sistem informasi dan *tools* dalam melakukan pelaporan terhadap pihak perusahaan terkait kondisi performansi kinerja proyek secara aktual. Sebelum adanya *dashboard monitoring and controlling* pelaporan kepada pihak perusahaan yang mana sebagai *stakeholders* masih dilakukan secara manual, sehingga tidak adanya catatan dan historis performansi kinerja proyek, dengan adanya *dashboard monitoring and controlling* perusahaan kini memiliki *template* yang juga dapat digunakan untuk setiap proyek selanjutnya mengenai performansi kinerja proyek.
- Sebagai *tools* untuk mengukur kinerja performansi proyek pada periode tertentu dan *forecasting* pembiayaan dan penjadwalan untuk penyelesaian proyek, sehingga manajer proyek dapat melakukan pengambilan keputusan untuk periode berikutnya berdasarkan perhitungan data aktual yang ada pada *dashboard monitoring and controlling*.

5. Integration and Testing Dashboard

Tahap ini merupakan tahapan terakhir dari proses perancangan *dashboard*, setelah *dashboard* selesai dirancang selanjutnya tahap *operation and maintenance* menjabarkan mengenai analisis kegunaan dan analisis batasan untuk penggunaan *dashboard monitoring and controlling*, apabila kedepannya terdapat perubahan mengenai rancangan *dashboard* juga tercantum pada bagian ini. Berikut merupakan *guideline* penyesuaian *dashboard*:

- Siapkan perangkat yang terakses oleh internet dan dapat memiliki *browser* untuk mengakses tautan atau link *spreadsheet*. Pada tahap ini direkomendasikan kepada *user* untuk menggunakan perangkat laptop/PC.
- Akses tautan/link eksisting untuk selanjutnya dapat mengunduh *template* dasar yang tersedia.
- Setelah *file template* selesai diunduh, buka *file* menggunakan *Microsoft excel*.
- Pada *worksheet home*, perlu dilakukan penyesuaian terhadap nama proyek yang sedang dikerjakan.
- Pada *worksheet project schedule & RAB*, perlu dilakukan penyesuaian terhadap uraian pekerjaan, durasi pekerjaan, dan *activity* serta *predecessor* berdasarkan *activity list* dan *work breakdown structure* (WBS) pada proyek yang akan dikerjakan, lakukan penyesuaian terhadap waktu yang dibagi berdasarkan bulan dan minggu pengerjaan dan pastikan persamaan yang digunakan terapkan pada tiap minggu rencana pengerjaan, selanjutnya lakukan penyesuaian RAB sesuai dengan anggaran yang dibutuhkan oleh proyek.
- Pada *worksheet weekly progress*, perlu dilakukan penyesuaian pada uraian pekerjaan dan lamanya waktu pengerjaan dalam minggu sesuai dengan perencanaan yang ditetapkan sebagai *baseline* pada *worksheet project schedule & RAB* serta pastikan persamaan yang digunakan terapkan pada tiap minggu pengerjaan, selanjutnya lakukan penyesuaian banyaknya minggu untuk tabel *expenses* sesuai dengan lamanya waktu rencana pengerjaan.

- g. Pada *worksheet* PV EV AC, perlu dilakukan penyesuaian pada lamanya waktu pengerjaan, sesuaikan berdasarkan *schedule baseline* terkait lamanya minggu pengerjaan.
- h. Pada *worksheet performance report*, perlu dilakukan penyesuaian pada lamanya waktu pengerjaan, sesuaikan berdasarkan *schedule baseline* terkait lamanya minggu pengerjaan.
- i. Setelah selesai melakukan penyesuaian *save file* dengan penamaan sesuai dengan nama proyek yang dikerjakan, setelah itu lakukan *export file* pada *google spreadsheet*.
- j. Berikan akses kepada *user* yang akan menggunakan, apabila mengikuti dengan *dashboard* eksisting, maka berikan akses kepada manajer proyek sebagai *editor* dan *head of PM Department* sebagai *viewer*.
- k. *Dashboard monitoring and controlling* siap digunakan untuk proyek yang akan dikerjakan.

V. KESIMPULAN

Setelah adanya peninjauan terhadap hasil analisa perancangan *dashboard* berbasis *spreadsheet* untuk *monitoring and controlling* proyek melalui pendekatan *earned value management* (EVM), didapati bahwa :

1. *Dashboard* berbasis *spreadsheet* telah selesai dirancang dan menjadi sebuah sistem informasi penunjang kebutuhan proyek dalam hal *monitoring and controlling* dengan metode *earned value management* (EVM). *Dashboard* yang telah dirancang berfungsi sebagai pusat informasi mengenai kondisi proyek dan *forecasting* dalam hal biaya dan waktu yang menjadi acuan untuk periode pengerjaan selanjutnya hingga penyelesaian proyek, dimana *output* dari *dashboard* ini dapat menghitung nilai *schedule performance index* (SPI), *cost performance index* (CPI), *estimate at completion* (EAC), *estimate to complete* (ETC), *time estimate* (TE), dan *to complete performance index* (TCPI) dengan memasukan input *planned value* (PV), *earned value* (EV), dan *actual cost* (AC). Sehingga *dashboard* ini juga dapat berfungsi sebagai pengawasan dan pengendalian pembiayaan serta penjadwalan secara aktual.
2. Berdasarkan perhitungan performansi didapati bahwa pada minggu ke-23 pengerjaan proyek nilai SPI dan CPI ada di angka 0.984 dan 0.973. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengerjaan proyek berada pada jadwal atau waktu yang telambat serta pembiayaan yang lebih besar dari perencanaan. Melalui perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa proyek berada dalam status *poor*. Adapun untuk perhitungan *to complete performance index* (TCPI) dalam proyek ini berada pada taraf *bad* dengan nilai 3.54.
3. Hasil *forecasting* melalui perhitungan *dashboard* yang terbagi menjadi EAC dan TE menunjukkan bahwa nilai *estimate at completion* (EAC) pada minggu ke-23 sebesar Rp9,443,697,351 yang dimana artinya memiliki nilai *estimate to complete* (ETC) sebesar Rp354,988,583 berdasarkan anggaran biaya, selain itu melalui hasil analisis *time estimate* (TE) yaitu adalah 33 minggu, atau

penyelesaian proyek membutuhkan 1 minggu tambahan untuk diselesaikan.

REFERENSI

- [1] H. S. Cha and C. K. Kim, "Quantitative Approach for Project Performance Measurement on Building Construction in South Korea," *KSCE Journal of Civil Engineering*, pp. 1319-1328, 2011.
- [2] Z. R. Dewi, C. Ahmadi and I. G. Suardika, "Dashboard Executive Information System pada Banjar Berbasis Web," *Eksplora Informatika*, 2015.
- [3] R. M. Firzatullah, "Development of XYZ University's Student Admission Site Using Waterfall Method," *Jurnal Mantik*, 2021.
- [4] Q. W. Fleming and J. M. Koppelman, *Earned Value Management*. Cost Engineering, 2002.
- [5] B. -G. Hwang, T. H. Fang and H. Sathish, "Capital Project Performance Measurement and Benchmarking in Singapore," *Emerald Insight*, pp. 143-159, 2013.
- [6] R. J. Hyndman and G. Athanasopoulos, "Forecasting: Principles and Practice," *OTEXTS*, 2018.
- [7] R. Prayogi, D. Pratami, I. A. Puspita and A. R. Bermanto, "Measuring Schedule Performance of Fiber to The Home Project Using Earned Value Management," *Atlantis Press*, 2019.
- [8] M. Priyo, "Earned Value Management System in Indonesian Construction Projects," *The International Journal of Integrated Engineering*, pp. 37-45, 2021.
- [9] Project Management Institute, *A Guide to The Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide) Sixth Edition*, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc, 2017.
- [10] K. Rangkuti, M. Thamrin and I. N. Siregar, "The Factors Affecting Demand of Orchid Plant (Orchidaceae) in Medan City," *BioLink*, pp. 130-138, 2018.
- [11] M. D. Salsabila, "Perancangan Dashboard Monitoring and Controlling Berbasis Spreadsheet Untuk Menganalisa Performansi Kinerja Proyek Dengan Metode Earned Value Management di PT. XYZ," Universitas Telkom, S1 Teknik Industri, Bandung, 2021.
- [12] J. M. Nicholas and H. Steyn, *Project Management for Business Engineering and Technology 3rd Edition*, Oxford: Elsevier, Inc., 2013.
- [13] M. D. Sruthi and A. Achuthan, "Performance Measurement of Schedule and Cost Analysis by Using Earned Value Management for a Residential Building," *Elsevier*, 2020.