

## ANALISIS FAKTOR PERFORMA DENGAN METODE EARNED SCHEDULE

Nonny Ersa Miradz<sup>1</sup> dan Henny Wiyanto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta  
*nonny.325180105@stu.untar.ac.id*

<sup>2</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta  
*hennyw@ft.untar.ac.id*

Masuk: 13-07-2023, revisi: 21-07-2023, diterima untuk diterbitkan: 29-07-2023

### ABSTRACT

Every construction project contains a project implementation plan from the beginning to the end of the project. A proven method to determine the estimated project duration is the earned schedule method. Estimated duration with the earned schedule method has to do with 3 (three) types of performance factors. Because there are still few studies that compare the accuracy results of the estimated duration with the earned schedule method using several performance factors. This study uses duration estimates with the earned schedule method with 3 (three) performance factors, namely duration estimates with the plan performance factor method, average performance factors and current period performance factors. The aim is to find out which duration estimate gives the most accurate results. The comparison results of the 3 (three) types of duration estimates are determined using Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Duration estimates were performed on late construction projects and construction projects earlier than the estimated time. After conducting the research, it was found that the results of the duration estimate with the plan project performance factor method had the lowest Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value. Late finish projects with the plan performance factor method get an average MAPE value of 3.92% while early finish projects get an average MAPE value of 0.420%. The final conclusion is that the duration estimate with the plan performance factor method is the most accurate earned schedule duration estimate.

Keywords: *earned schedule; estimated; performance factor; scheduling; duration*

### ABSTRAK

Setiap proyek konstruksi memuat rencana pelaksanaan proyek dari awal hingga akhir proyek. Metode yang terbukti untuk menentukan perkiraan durasi proyek adalah metode *earned schedule*. Perkiraan durasi dengan metode *earned schedule* ada hubungannya dengan 3 (tiga) jenis faktor performa. Karna masih sedikit penelitian yang membandingkan hasil keakurasian dari perkiraan durasi dengan metode *earned schedule* menggunakan beberapa faktor performa. Penelitian ini menggunakan perkiraan durasi dengan metode *earned schedule* dengan 3 (tiga) faktor performa, yaitu perkiraan durasi dengan metode faktor performa rencana, faktor performa rata-rata dan faktor performa periode saat ini. Tujuan untuk mengetahui perkiraan durasi mana yang memberikan hasil paling akurat. Hasil perbandingan dari 3 (tiga) jenis perkiraan durasi ditentukan dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Perkiraan durasi dilakukan pada proyek pembangunan terlambat dan proyek pembangunan lebih awal dari waktu perkiraan. Setelah melakukan penelitian, ditemukan bahwa hasil perkiraan durasi dengan metode faktor performa proyek rencana memiliki perolehan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) terendah. *Late finish project* dengan metode faktor performa rencana mendapatkan hasil rata-rata nilai MAPE sebesar 3.92% sedangkan *early finish project* mendapatkan hasil nilai rata-rata MAPE sebesar 0.420%. Kesimpulan akhir adalah perkiraan durasi dengan metode faktor performa rencana adalah perkiraan durasi dengan metode *earned schedule* paling akurat.

Kata kunci: *earned schedule; perkiraan; faktor performa; penjadwalan; durasi*

## 1. PENDAHULUAN

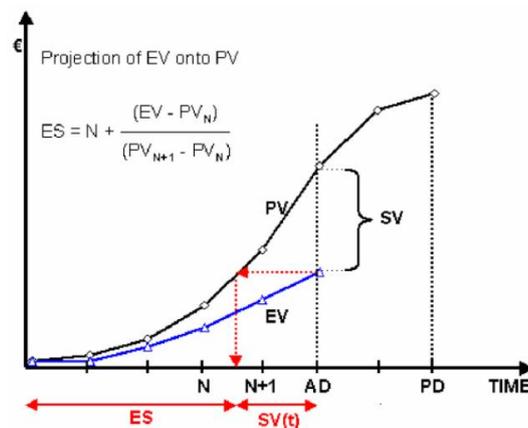
*Earned Schedule Management* (ESM) menggunakan data yang sama seperti *Earned Value Management* (EVM) tetapi mengidentifikasi variasi ke dalam waktu, bukan biaya (Lipke, 2017). Salah satu informasi yang paling penting adalah bagaimana meningkatkan penggunaan biaya dalam kaitannya dengan anggaran atau waktu. Selain itu, karena sering terjadi perubahan dalam implementasi proyek konstruksi, diperlukan sebuah metode yang lebih terintegrasi untuk dapat menggambarkan bagaimana kemajuan atau progres implementasi di lapangan (Czemplik, 2014). Metode ini

dikenal sebagai *Earned Schedule* (ES) dan dirancang untuk membuat durasi penjadwalan dengan lebih baik. Seiring berjalannya waktu muncul metode baru yaitu *Earned Schedule* (ES) yang dapat mengatasi kelemahan dari metode EVM. Metode ES adalah analisis dari penjadwalan berbasis waktu sehingga lebih mudah dipahami daripada EVM (Lipke, 2014). *Earned Schedule* (ES) dianggap sebagai salah satu metode utama untuk analisis jadwal dan perkiraan waktu (Anondho, 2018).

Faktor performa adalah faktor yang terkait dengan ekspektasi performa pekerjaan di masa depan (Baselier dan Vanhoucke, 2015) faktor. Jika perkiraan durasi dengan metode *Earned Schedule* (ES) menggunakan faktor performa yang berbeda, maka akan mendapatkan hasil perkiraan durasi yang sangat berbeda. Oleh karena itu dilakukan perbandingan perkiraan durasi dengan metode *Earned Schedule* (ES) menggunakan beberapa faktor performa. Tujuan penelitian untuk mengetahui cara menentukan perkiraan durasi dengan menggunakan metode faktor performa yang berbeda dan menentukan penyimpangan kesalahan antara data aktual dan data rencana.

### Earned Schedule

Konsep dasar dari metode *Earned Schedule* (ES) adalah mengenali nilai pekerjaan yang dilakukan dalam satuan waktu. Untuk kesederhanaan penulisan *Earned Schedule* disingkat menjadi ES. Cara menentukan nilai ES dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Konsep dasar *Earned Schedule Method* (Lipke, 2006)

Gambar 1 menjelaskan, bahwa nilai ES akan diperoleh dengan memproyeksikan kurva EV (*Earned Value*) hingga bertemu dengan kurva PV (*Planned Value*) secara horizontal. Titik pertemuan ini adalah dimana EV=PV, waktu dimana nilai EV seharusnya didapatkan. Selanjutnya, dari kurva PV ditarik garis vertikal sehingga akan mendapatkan nilai ES. Apabila nilai EV sama dengan nilai PV, maka proyek dapat dinyatakan sesuai jadwal atau tepat waktu. Durasi proyek lebih pendek dari durasi yang direncanakan ketika nilai EV lebih besar dari nilai PV dan begitu pula sebaliknya.

### Perkiraan durasi

Perkiraan merupakan sebuah proses dalam mempertimbangkan tentang sesuatu yang mungkin bisa terjadi dimasa depan berdasarkan fakta atau data yang dimiliki sekarang atau data dari masa lalu agar dapat memperkecil kemungkinan pengulangan kesalahan. Tujuan utama dari perkiraan durasi, yaitu untuk mengetahui hal-hal yang terkait kebutuhan biaya, durasi, dan sumber daya. Perkiraan durasi memperhitungkan berapa waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan sebuah proyek konstruksi mulai dari tahap awal pekerjaan hingga selesai.

### Metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

MAPE merupakan pengukuran kesalahan yang menghitung persentase penyimpangan antara data aktual dan data perkiraan. MAPE mengindikasikan seberapa besar kesalahan antara data perkiraan yang akan dibandingkan dengan nilai nyata, kemudian merata-rata persentase kesalahan tersebut. Semakin rendah nilai MAPE, maka kemampuan dari metode perkiraan yang digunakan dapat dikatakan dengan baik. MAPE mempunyai nilai *range* yang dapat dikatakan dapat dijadikan bahan pengukuran mengenai kemampuan dari suatu metode perkiraan *range* nilai tersebut. Nilai persentase kesalahan MAPE dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Range MAPE*

Range MAPE	Keterangan
<10%	Perkiraan Sangat Baik
10%-20%	Perkiraan Baik
20%-50%	Perkiraan Layak (Cukup Baik)
>50%	Perkiraan Buruk

### Analisis faktor performa

Pada penelitian ini, faktor performa dibagi menjadi 3 (tiga), sebagai berikut:

- a. Faktor Performa Rencana (FP=1) merupakan kinerja performa proyek mendatang diharapkan mengikuti sesuai jadwal atau pelaksanaan progress proyek diharapkan dapat mengikuti jadwal rencana. Dapat ditentukan dengan menggunakan Persamaan 1.

$$ETC(t)1 = (PD - ES) \quad (1)$$

- b. Faktor Performa Rata-Rata (FP=SPI(t)) merupakan kinerja performa proyek mendatang diharapkan dapat mengikuti kinerja waktu pada saat ini atau progress rata-rata dari satu waktu aktual yang sudah terealisasi. Dapat ditentukan dengan menggunakan Persamaan 2.

$$ETC(t)2 = (PD - ES)/SPI(t) \quad (2)$$

- c. Faktor Performa Pada saat ini (FP=SPI(t)cp) merupakan kinerja performa proyek di masa depan akan sama dengan performa proyek di periode ini atau selisih dari progress proyek yang sedang berjalan pada kurun waktu tersebut dengan progress yang sudah selesai berjalan. Dapat ditentukan dengan menggunakan Persamaan 3.

$$ETC(t)3 = (PD - ES)/SPI(t)cp \quad (3)$$

## 2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, data proyek yang sudah dikumpulkan dan yang akan digunakan dalam perhitungan adalah data proyek yang sudah selesai berjalan. Data yang digunakan dari proyek pembangunan terlambat (*late finish project*) dan pada proyek pembangunan lebih awal dari yang dipekirakan (*early finish project*). Untuk *late finish project* menggunakan data dari proyek Pemeliharaan Jalan dan Jembatan Pada Ruas Jalan Manggalah-Cateng dan *early finish project* menggunakan data dari proyek Pembangunan Gedung Bertingkat *Life Skill*.

### *Earned schedule late finish project*

Data yang digunakan untuk menentukan *late finish project* dilakukan pada proyek yang mengalami keterlambatan dari waktu yang sudah direncanakan. Dapat ditentukan dengan menggunakan Persamaan 4.

$$ES = n + \frac{EV - PVn}{PVn+1 - EV} \quad (4)$$

### *Earned schedule early finish project*

Data yang digunakan untuk menentukan *early finish project* dilakukan pada sebuah proyek dimana kinerja proyek lebih cepat selesai dibandingkan dengan waktu yang sudah direncanakan. Dapat ditentukan dengan menggunakan Persamaan 5.

$$ES = n + \frac{EV - PVn}{PVn+1 - PVn} \quad (5)$$

### IEAC (*Independent Estimate at Completion*)

IEAC(t) dapat dihitung dengan menambahkan total durasi yang telah diselesaikan dengan perkiraan durasi untuk menyelesaikan proyek atau *Estimate To Completion* (ETC(t)). Dapat ditentukan dengan menggunakan Persamaan 6.

$$IEAC(t) = AT + ETC(t) \quad (6)$$

**MAPE (Mean Absolute Percentage Error)**

Setelah dilakukan pengolahan data, pengukuran kesalahan dilakukan dengan menghitung persentase penyimpangan antara data rencana dan data realisasi. Dari masing-masing faktor performa baik dari *late finish project* dan *early finish project* menggunakan Persamaan 7.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - Ft|}{X_t} \times 100\% \tag{7}$$

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

***Earned schedule pada late finish project***

Pengolahan data dilakukan dengan mengumpulkan 3 (tiga) jenis tabel untuk perkiraan durasi. Saat hasil akhir dari pengolahan data masing-masing tabel berupa hasil perkiraan durasi dengan faktor performa yang berbeda dan tingkat akurasi perkiraan durasi dihitung menggunakan metode MAPE. Perhitungan *late finish project* menggunakan metode faktor performa rencana dari awal sampai akhir proyek (dari minggu ke-1 sampai minggu ke-31). Pada Tabel 2 ditunjukkan perhitungan *late finish project* dengan metode faktor performa rencana mulai dari durasi aktual (AT) mulai dari proyek mengalami keterlambatan yaitu pada minggu ke-18. Nilai rata-rata MAPE yang didapat setelah menentukan persentase penyimpangan antara data aktual dan data perkiraan termasuk dalam kategori “Perkiraan Sangat Baik”.

Tabel 2. Perhitungan Late Finish Project Pada Saat FP=1

PD	AT	PV	EV	ES	ETC(t)1	IEAC(t)1	MAPE
21	18	62	52.94	17.597	3.402	21.402	1.720
21	19	75.47	54.94	18.401	2.598	21.598	1.596
21	20	89.25	59.13	19.263	1.736	21.737	1.494
21	21	100	68.91	20	1	22	1.382
21	22	100	72.82	21	0	22	1.319
21	23	100	72.82	22	-1	22	1.262
21	24	100	72.82	23	-2	22	1.209
21	25	100	73.79	24	-3	22	1.161
21	26	100	82.24	25	-4	22	1.116
21	27	100	84.37	26	-5	22	1.075
21	28	100	86.75	27	-6	22	1.036
21	29	100	98.53	28	-7	22	1.001
21	30	100	99.47	29	-8	22	0.967
21	31	100	100	31	-10	21	1.041
TOTAL MAPE							3.92

Perhitungan *late finish project* menggunakan metode faktor performa rencana dari awal sampai akhir proyek (dari minggu ke-1 sampai minggu ke-31). Pada Tabel 3 ditunjukkan perhitungan *late finish project* dengan metode faktor performa rencana mulai dari durasi aktual (AT) mulai dari proyek mengalami keterlambatan yaitu pada minggu ke-18. Nilai rata-rata MAPE yang didapat setelah menentukan persentase penyimpangan antara data aktual dan data perkiraan termasuk dalam kategori “Perkiraan Baik”.

Tabel 3. Perhitungan Late Finish Project Pada Saat FP=SPI(t)

PD	AT	PV	EV	ES	SPI(t)	ETC(t)2	IEAC(t)2	MAPE
21	18	62	52.94	17.597	0.977	3.479	21.479	1.706
21	19	75.47	54.94	18.401	0.968	2.682	21.682	1.581
21	20	89.25	59.13	19.263	0.963	1.803	21.803	1.483
21	21	100	68.91	20	0.952	1.05	22.05	1.374
21	22	100	72.82	21	0.954	0	22	1.319

Tabel 3 (Lanjutan). Perhitungan *Late Finish Project* Pada Saat  $FP=SPI(t)$

PD	AT	PV	EV	ES	SPI(t)	ETC(t)2	IEAC(t)2	MAPE
21	23	100	72.82	22	0.956	-1.045	21.954	1.268
21	24	100	72.82	23	0.958	-2.08	21.913	1.221
21	25	100	73.79	24	0.96	-3.125	21.875	1.177
21	26	100	82.24	25	0.961	-4.16	21.84	1.136
21	27	100	84.37	26	0.982	-5.193	21.807	1.098
21	28	100	86.75	27	0.964	-6.222	21.777	1.062
21	29	100	98.53	28	0.965	-7.25	21.75	1.028
21	30	100	99.47	29	0.966	-8.275	21.724	0.997
21	31	100	100	31	1	-10	21	1.041
TOTAL MAPE								11.198

Perhitungan *late finish project* menggunakan metode faktor performa rencana dari awal sampai akhir proyek (dari minggu ke-1 sampai minggu ke-31). Pada Tabel 4 ditunjukkan perhitungan *late finish project* dengan metode faktor performa rencana mulai dari durasi aktual (AT) mulai dari proyek mengalami keterlambatan yaitu pada minggu ke-18. Nilai rata-rata MAPE yang didapat setelah menentukan persentase penyimpangan antara data aktual dan data perkiraan termasuk dalam kategori “Perkiraan Layak (Cukup Baik)”.

Tabel 4. Perhitungan *Late Finish Project* Pada Saat  $FP=SPI(t)cp$

PD	AT	PV	EV	ES	SPI(t)cp	ETC(t)3	IEAC(t)3	MAPE
21	18	62	52.94	17.597	1.308	2.600	20.600	33.547
21	19	75.47	54.94	18.401	0.803	3.232	22.232	28.281
21	20	89.25	59.13	19.263	0.861	2.016	22.016	28.979
21	21	100	68.91	20	0.736	1.356	22.356	27.881
21	22	100	72.82	21	1	0	22	29.032
21	23	100	72.82	22	1	-1	22	29.032
21	24	100	72.82	23	1	-2	22	29.032
21	25	100	73.79	24	1	-3	22	29.032
21	26	100	82.24	25	1	-4	22	29.032
21	27	100	84.37	26	1	-5	22	29.032
21	28	100	86.75	27	1	-6	22	29.032
21	29	100	98.53	28	1	-7	22	29.032
21	30	100	99.47	29	2.005	-4.491	25.509	17.711
21	31	100	100	31	0.994	-10	20.946	32.431
TOTAL MAPE								37.382

### ***Earned schedule pada early finish project***

Pengolahan data dilakukan dengan mengumpulkan 3 (tiga) jenis tabel untuk perkiraan durasi. Saat hasil akhir dari pengolahan data masing-masing tabel berupa hasil perkiraan durasi dengan faktor performa yang berbeda dan tingkat akurasi perkiraan durasi dihitung menggunakan metode MAPE. Perhitungan *early finish project* menggunakan metode faktor performa rencana dari awal sampai akhir proyek (dari minggu ke-1 sampai minggu ke-32). Pada Tabel 5 ditunjukkan perhitungan *early finish project* dengan metode faktor performa rencana mulai dari durasi aktual (AT) mulai dari proyek mengalami percepatan yaitu pada minggu ke-19. Nilai rata-rata MAPE yang didapat setelah menentukan persentase penyimpangan antara data aktual dan data perkiraan termasuk dalam kategori “Perkiraan Sangat Baik”.

Tabel 5. Perhitungan *Early Finish Project* Pada Saat FP=1

PD	AT	PV	EV	ES	ETC(t)1	IEAC(t)1	MAPE
32	19	53.704	55.16	19.339	12.661	31.661	0.055
32	20	57.997	60.66	20.620	11.379	31.379	0.096
32	21	62.29	65.67	21.787	10.212	31.212	0.117
32	22	66.582	70.17	22.912	9.087	31.087	0.129
32	23	70.513	74.07	23.905	8.094	31.094	0.122
32	24	74.443	77.67	24.791	7.208	31.208	0.103
32	25	78.519	82.62	26.006	5.993	30.993	0.125
32	26	82.595	86.37	26.899	5.101	31.101	0.108
32	27	86.792	89.97	27.757	4.242	31.242	0.876
32	28	90.988	93.67	28.639	3.361	31.361	0.071
32	29	95.184	96.57	29.330	2.669	31.669	0.035
32	30	99.38	99.47	30.290	1.709	31.709	0.030
32	31	99.69	100	32	0	31	0.101
32	32	100	100	32	0	32	0
TOTAL MAPE							0.420

Perhitungan *early finish project* menggunakan metode faktor performa rencana dari awal sampai akhir proyek (dari minggu ke-1 sampai minggu ke-32). Pada Tabel 6 ditunjukkan perhitungan *early finish project* dengan metode faktor performa rencana mulai dari durasi aktual (AT) mulai dari proyek mengalami percepatan yaitu pada minggu ke-19. Nilai rata-rata MAPE yang didapat setelah menentukan persentase penyimpangan antara data aktual dan data perkiraan termasuk dalam kategori “Perkiraan Baik”.

Tabel 6. Perhitungan *Early Finish Project* Pada Saat FP=SPI(t)

PD	AT	PV	EV	ES	SPI(t)	ETC(t)2	IEAC(t)2	MAPE
32	19	53.704	55.16	19.339	1.017	12.438	31.438	0.092
32	20	57.997	60.66	20.620	1.031	11.037	31.037	0.150
32	21	62.29	65.67	21.787	1.037	9.843	30.843	0.172
32	22	66.582	70.17	22.912	1.041	8.725	30.725	0.181
32	23	70.513	74.07	23.905	1.039	7.788	30.788	0.164
32	24	74.443	77.67	24.791	1.032	6.978	30.978	0.133
32	25	78.519	82.62	26.006	1.040	5.761	30.761	0.154
32	26	82.595	86.37	26.899	1.034	4.929	31.929	0.128
32	27	86.792	89.97	27.757	1.028	4.126	31.126	0.101
32	28	90.988	93.67	28.639	1.022	3.285	31.285	0.079
32	29	95.184	96.57	29.330	1.011	2.639	31.639	0.038
32	30	99.38	99.47	30.290	1.001	1.693	31.693	0.031
32	31	99.69	100	32	1.032	0	31	0.101
32	32	100	100	32	1	0	32	0
TOTAL MAPE								13.726

Perhitungan *early finish project* menggunakan metode faktor performa rencana dari awal sampai akhir proyek (dari minggu ke-1 sampai minggu ke-32). Pada Tabel 7 ditunjukkan perhitungan *early finish project* dengan metode faktor performa rencana mulai dari durasi aktual (AT) mulai dari proyek mengalami percepatan yaitu pada minggu ke-19. Nilai rata-rata MAPE yang didapat setelah menentukan persentase penyimpangan antara data aktual dan data perkiraan termasuk dalam kategori “Perkiraan Layak (Cukup Baik)”.

Tabel 7. Perhitungan *Early Finish Project* Pada Saat  $FP=SPI(t)_{cp}$

PD	AT	PV	EV	ES	$SPI(t)_{cp}$	ETC(t)3	IEAC(t)3	MAPE
32	19	53.704	55.16	19.339	1.905	7.011	26.011	0.984
32	20	57.997	60.66	20.620	1.281	8.882	28.882	0.487
32	21	62.29	65.67	21.787	1.167	8.749	29.749	0.334
32	22	66.582	70.17	22.912	1.125	8.075	30.075	0.273
32	23	70.513	74.07	23.905	0.992	8.157	31.157	0.114
32	24	74.443	77.67	24.791	0.886	8.130	32.130	0.016
32	25	78.519	82.62	26.006	1.214	4.935	29.935	0.258
32	26	82.595	86.37	26.899	0.893	5.709	31.709	0.034
32	27	86.792	89.97	27.757	0.857	4.945	31.945	0.006
32	28	90.988	93.67	28.639	0.881	3.811	31.811	0.021
32	29	95.184	96.57	29.330	0.691	3.892	32.892	0.092
32	30	99.38	99.47	30.290	0.960	1.781	31.781	0.022
32	31	99.69	100	32	1.709	0	31	0.100
32	32	100	100	32	0	0	32	0
TOTAL MAPE							22.988	

Pada saat *late finish project*, nilai ETC(t) minggu ke-21 hasilnya 1 karena progres proyek sesuai dengan rencana proyek. Kemudian pada minggu ke-22 sampai minggu ke-31 hasilnya minus karena progres proyek yang seharusnya selesai pada minggu ke-21, tetapi terjadi keterlambatan hingga 10 minggu. Kemudian pada saat *early finish project*, nilai ETC(t) pada minggu ke-31 pekerjaan proyek selesai lebih cepat 1 (satu) minggu daripada waktu perkiraan rencana awal proyek yang seharusnya selesai pada minggu ke-32. Setelah dilakukan pengolahan data, diperoleh hasil perbandingan tingkat keakurasian dari ketiga faktor performa terhadap durasi yang sudah dilaksanakan. Dari ketiga performa faktor tersebut, metode faktor performa rencana menunjukkan hasil tingkat keakurasian penyimpangan data aktual dan data perkiraan durasi paling rendah.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis perkiraan durasi menggunakan *metode earned schedule* dengan faktor performa rencana, faktor performa rata-rata, dan faktor performa pada saat ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis saat menghitung dengan metode *earned schedule* didapatkan nilai ETC(t) pada *late finish project* dari minggu ke-23 sampai minggu ke-31 didapatkan hasil negatif dikarenakan keterlambatan proyek yang harusnya selesai pada minggu ke-21. Dibandingkan dengan *early finish project* tidak ada hasil perhitungan yang negatif dikarenakan proyek yang telah berjalan lebih cepat selesai dari waktu yang sudah direncanakan.
2. Berdasarkan hasil analisis dari 3 (tiga) faktor performa yang berbeda dapat disimpulkan bahwa saat menentukan nilai IEAC(t) pada metode faktor performa rencana ( $FP=1$ ) dan faktor performa rata-rata ( $FP=SPI(t)$ ) tingkat akurasi perkiraan durasi terus meningkat dan stabil. Sedangkan untuk perkiraan durasi dengan metode faktor performa pada saat ini ( $FP=SPI(t)_{cp}$ ) di beberapa periode tingkat akurasi tidak stabil, karna terjadi peningkatan dan penurunan.
3. Berdasarkan hasil analisis pada saat melakukan perhitungan dengan menggunakan 3 (tiga) faktor performa yang berbeda dan ditinjau dari *late finish project* dan *early finish project*. Dapat disimpulkan dengan metode ES yang menggunakan faktor performa rencana ( $FP=1$ ) memiliki hasil perkiraan durasi yang paling akurat dibandingkan dengan faktor performa pada saat ini ( $FP=SPI(t)_{cp}$ ) yang memiliki hasil paling tidak akurat.

##### Saran

Berdasarkan hasil dan analisis penelitian, dapat diberikan saran untuk penelitian selanjutnya lebih banyak membahas kearah metode faktor perfoma pada saat ini ( $FP=SPI(t)_{cp}$ ), karena masih sedikit yang membahas metode tersebut dibandingkan dengan metode faktor performa rencana ( $FP=1$ ) dan metode faktor performa rata-rata ( $FP=SPI(t)$ ).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anondho, B. (2018). Pengembangan Model Prediksi Durasi Probabilistik Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat Tinggi Berbasis Faktor Pengaruh Eksternal Terukur. *International Journal of Civil Engineering and Technology*.
- Batselier, J., & Vanhoucke, M. (2015). Empirical Evaluation of Earned Value Management Forecasting Accuracy for Time and Cost. *Journal of Construction Engineering and Management*, 141(11), 05015010.
- Czemplik, A. (2014). Application of Earned Value Method to Progress Control of Construction Projects. *Procedia Engineering*, 91, 424-428.
- Henderson, K., & Lipke, W. (2006). Earned Schedule: An Emerging Enhancement to Earned Value Management. *Cross Talk, Journal of Defense Software Engineering*, 26-30.
- Lipke, W. (2014). Introduction to Earned Schedule. *PM World Journal*, 3(11), 8-9.
- Lipke, W. (2017). Forecasting Schedule Variance Using Earned Schedule. *PM World Journal*, 6(2), 1-9.