

ANALISIS JADWAL PEKERJAAN PADA PROYEK KONSTRUKSI DENGAN METODE *EARNED SCHEDULE*

Reynold Rusman Paillin¹, Farin Davianna Layadi² dan Sentosa Limanto³

ABSTRAK : Proyek konstruksi merupakan kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu seperti bangunan atau konstruksi dalam batasan waktu, biaya dan mutu. Di dalam proyek konstruksi biasanya memiliki jadwal pelaksanaan proyek. Untuk dalam pelaksanaan proyek diharapkan agar terselesaikan dengan tepat waktu, akan tetapi dalam kenyataannya masih banyak proyek yang terlambat atau tidak sesuai dengan jadwal pelaksanaan proyek yang telah dibuat. Oleh karena itu seringkali banyak dijumpai proyek konstruksi terlambat dalam penyelesaian pembangunannya. Terjadinya keterlambatan dalam suatu proyek konstruksi tersebut bisa dianalisa menggunakan Metode *Earned Schedule*. Sehingga dengan adanya Metode *Earned Schedule* dapat digunakan untuk memprediksi proyek agar proyek tidak mengalami keterlambatan pembangunan. Metode *Earned Schedule* merupakan metode yang menggunakan indikator waktu. Menurut Vanhoucke dan Vandevorde pada tahun 2007, Metode *Earned Schedule* juga merupakan metode yang lebih unggul dibandingkan dengan metode lainnya yang digunakan untuk memprediksi waktu penyelesaian proyek dan mengevaluasi performa waktu proyek. Dengan menggunakan Metode *Earned Schedule*, untuk proyek yang terlambat akan mendapatkan *early warning* sehingga dapat dilakukan *recovery*.

KATA KUNCI: proyek terlambat, metode *earned schedule*, *early warning*, *recovery*

1. PENDAHULUAN

Proyek konstruksi merupakan suatu deretan aktivitas pekerjaan yang dilakukan hanya satu kali dan memiliki jangka waktu yang panjang atau pendek (tergantung jenis proyek yang akan dikerjakan). Proyek konstruksi tentunya memiliki beberapa sumber yang dibutuhkan untuk mencapai target agar proyek tersebut bisa terlaksana. Sumber tersebut antara lain adalah uang, sumber daya manusia (SDM), metode pelaksanaan, *equipment*, kemudian informasi dan waktu. Setiap proyek konstruksi pada umumnya memiliki jadwal pelaksanaan dari awal hingga akhir, dan tentu saja sudah diperhitungkan dengan berbagai faktor. Akan tetapi pada kenyataannya sering kali terjadi keterlambatan waktu dan membengkaknya biaya proyek (Proboyo, 1999).

Lipke mengembangkan sebuah metode yang merupakan perpanjangan dari *Earned Value Management*. Metode ini selanjutnya dikenal sebagai *Earned Schedule* yang dikembangkan untuk dapat melakukan analisis penjadwalan dengan lebih baik. Elemen utama dalam analisis Metode *Earned Schedule* adalah jadwal, yang artinya bahwa untuk mengukur kinerja pekerjaan dapat dilihat dari jadwal. Metode *Earned Schedule* adalah metode yang menggunakan indikator waktu sebagai ganti dari indikator biaya sehingga dapat mengatasi kekurangan dari Metode *Earned Value Management* (Vanhoucke, et al., 2015). Metode *Earned Schedule* merupakan analisis penjadwalan berbasis waktu sehingga lebih mudah dipahami dibandingkan dengan Metode *Earned Value Management* (Lipke, 2014). Sehingga Metode *Earned Schedule* merupakan metode yang lebih unggul dibandingkan dengan metode lainnya.

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, m21416131@john.petra.ac.id

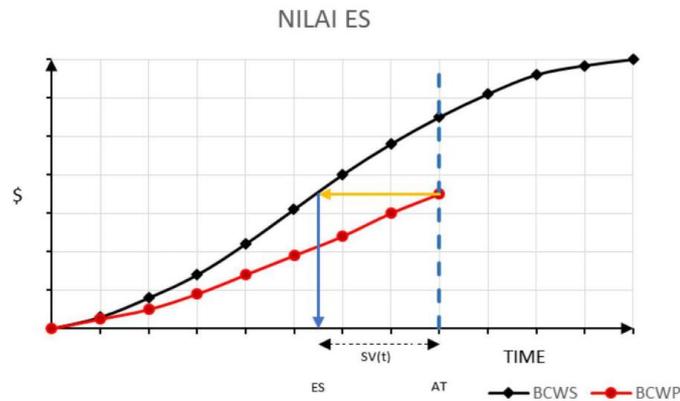
² Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, m21416141@john.petra.ac.id

³ Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, leonard@petra.ac.id

2. LANDASAN TEORI

2.1. Metode *Earned Schedule*

Metode *Earned Schedule* merupakan durasi sebenarnya atau aktual pada BCWP yang dibandingkan dengan BCWS. Indikator yang digunakan oleh metode ini yaitu indikator waktu sehingga Metode *Earned Schedule* dapat memprediksi jadwal suatu proyek lebih akurat (Lipke, et al., 2009). Ilustrasi penjelasan dan perhitungan dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Perhitungan Nilai *Earned Schedule*

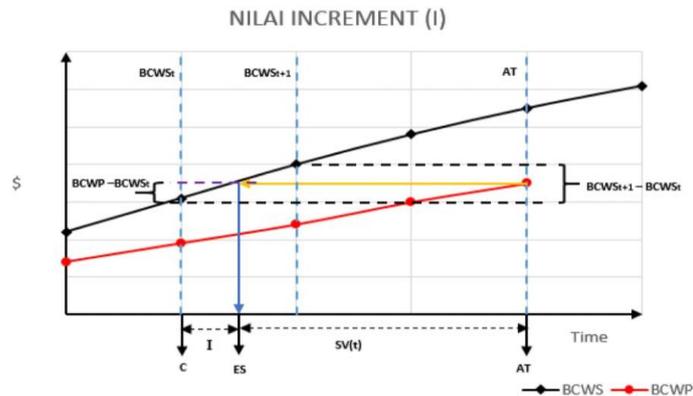
Rumus perhitungan *Earned Schedule*:

$$ES = C + I \quad (1)$$

Nilai C merupakan nilai bawah terdekat dari BCWS pada posisi terjadinya nilai *Earned Schedule*, nilai I adalah nilai tambahan yang merupakan perbandingan dari selisih nilai BCWP dan nilai bawah BCWS dengan selisih nilai atas dan bawah BCWS. Secara matematis perumusan nilai I sebagai berikut:

$$I = (BCWP - BCWS_t) / (BCWS_{t+1} - BCWS_t) \quad (2)$$

Ilustrasi penjelasan dan perhitungan dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Perhitungan Nilai I

Metode ini juga terdapat indikator untuk menilai performa waktu pada proyek, yaitu:

Schedule Variance (SV(t)) :

$$SV(t) = ES - AT \quad (3)$$

Dimana: $SV(t) = 0$: Progres sesuai dengan rencana
 $SV(t) > 0$: Progres lebih cepat dari rencana
 $SV(t) < 0$: Progres terlambat dari rencana

Schedule Performance Index (SPI(t)) :

$$SPI(t) = ES / AT \quad (4)$$

Dimana: $SPI(t) = 1$: Kinerja tim proyek tepat waktu
 $SPI(t) > 1$: Kinerja tim proyek sangat tepat waktu
 $SPI(t) < 1$: Kinerja tim proyek tidak tepat waktu

2.2. Estimasi Jadwal (*Schedule Prediction*)

Dalam suatu proyek sangat penting untuk mengantisipasi yang akan terjadi di masa depan dengan prediksi. Dengan adanya prediksi kita dapat menjadikannya sebagai acuan dan lebih mempersiapkan diri untuk menghadapi apa yang akan terjadi di kejadian yang akan datang. Prediksi ini dinyatakan dalam nilai *To complete Schedule Performance Index* (TSPI), dengan rumus sebagai berikut :

Rumus *To complete Schedule Performance Index* (TSPI) :

$$TSPI = (PD - ES) / (ED - AT) \quad (5)$$

PD : *Planned Duration* (waktu rencana untuk menyelesaikan proyek)

ES : *Earned Schedule*

ED : *Earned Duration* (waktu yang diinginkan untuk menyelesaikan proyek)

AT : *Actual Time*

Nilai *To complete Schedule Performance Index* (TSPI) dapat memberikan informasi *early warning* pada proyek yang dapat diuraikan sebagai berikut:

$TSPI \leq 1$: Durasi rencana dapat tercapai

$TSPI \geq 1,1$: Durasi rencana tidak dapat tercapai

$1 \leq TSPI \leq 1,1$: Dibutuhkan *recovery*

2.3. Forecasting

Perkiraan durasi proyek bisa didapatkan dengan menggunakan *Independent Estimate at Completion* (IEAC(t)).

Rumus IEAC(t) :

$$IEAC(t) = PD / SPI(t) \quad (6)$$

Hasil dari IEAC(t) yaitu durasi proyek. Dengan diketahuinya durasi proyek, perkiraan dari tanggal selesainya proyek juga dapat diketahui. Oleh karena itu untuk dapat mengetahui perkiraan tanggal selesainya proyek dapat menggunakan rumus *Independent Estimate of Completion Date* (IECD).

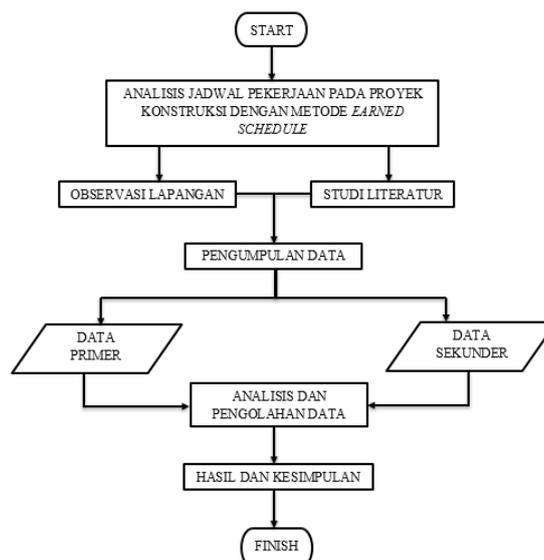
Rumus *Independent Estimate of Completion Date* (IECD):

$$IECD = \text{Tanggal proyek dimulai} + IEAC(t) \quad (7)$$

3. METODOLOGI

3.1. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian dilakukan agar penelitian bisa lebih mudah dipahami karena nantinya dalam laporan penelitian penyampaiannya bisa dibuat lebih terstruktur. Oleh karena itu peneliti membuat kerangka penelitian untuk mempermudah dalam pembuatan penelitian kedepannya seperti pada **Gambar 3** dibawah ini.



Gambar 3. Kerangka Penelitian

3.2. Pengumpulan Data

Cara pengambilan data:

- Observasi Lapangan : Dilakukan dengan survei langsung ke proyek.
- Studi Literatur : Dilakukan dengan cara mencari dan mengutip bahan pendukung penelitian dari sumber yang terpercaya (jurnal maupun buku).

Dibagi menjadi 2 kelompok yaitu:

- Data Primer: Didapatkan dari pihak kontraktor/pengawas berupa informasi atau data *file* mengenai pelaksanaan proyek.
- Data Sekunder: Didapatkan melalui studi literatur dari buku ataupun jurnal.

3.3. Proses Pengolahan Data

3.3.1. Perhitungan dan Analisis Data

Dengan adanya *master schedule* dari proyek yang masih dalam tahap pengerjaan didapatkan urutan pekerjaan dan durasi pelaksanaannya. Setelah itu dari laporan progres bulanan didapatkan bobot pekerjaan yang diselesaikan. Kemudian data diolah menjadi kurva BCWS dan BCWP dalam 1 (satu) gambar agar mendapatkan nilai *Earned Schedule*.

3.3.2. Perhitungan dengan Menggunakan Konsep Earned Schedule

Di tahap ini dapat menghitung durasi tiap pekerjaan dari data yang sudah diproses sebelumnya dengan cara sebagai berikut:

- Menghitung *element basic* $ES = C + I$
 $I = (BCWP - BCWS_t) / (BCWS_{t+1} - BCWS_t)$
- Menghitung nilai Varians yaitu dengan
 $SV(t) = ES - AT$
- Menghitung indikator kinerja waktu
 $SPI(t) = ES / AT$
- Menghitung parameter-parameter prediksi
 $IEAC(t) = PD / SPI(t)$
 $IECD(t) = \text{Tanggal proyek dimulai} + IEAC(t)$

4. HASIL DAN ANALISIS DATA

4.1. Gambaran Umum

Penelitian dilakukan menggunakan Metode *Earned Schedule* dengan menganalisis jadwal pelaksanaan proyek pada bangunan bertingkat di Surabaya dan proyek pembangunan hotel di Jayapura. Pada data proyek pertama, berupa gedung bertingkat 5 lantai yang memiliki total luasan tanah $60 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ dan total luasan bangunan $57.29 \text{ m} \times 18.43 \text{ m}$. Pelaksanaan konstruksi dimulai pada bulan Oktober 2020 dan direncanakan selesai pada Maret 2021 (24 minggu). Penelitian dilaksanakan pada Januari 2021 pada saat proyek masih sedang berlangsung.

Pada data proyek yang kedua berupa bangunan hotel 10 lantai dengan luas bangunan $17.2 \text{ m} \times 44.2 \text{ m}$. Pelaksanaan konstruksi dimulai bulan Maret 2019. Untuk pekerjaan struktural bangunan tersebut direncanakan akan selesai pada minggu ke-4 bulan Juni 2020. Sedangkan untuk pekerjaan arsitektural pada bangunan tersebut direncanakan mulai pada awal bulan Juli 2020, atau tepatnya setelah pekerjaan struktural selesai. Dan pekerjaan arsitektural pada bangunan tersebut direncanakan akan selesai pada pertengahan bulan Februari 2021.

4.2. Pengolahan Data Dengan Metode *Earned Schedule*

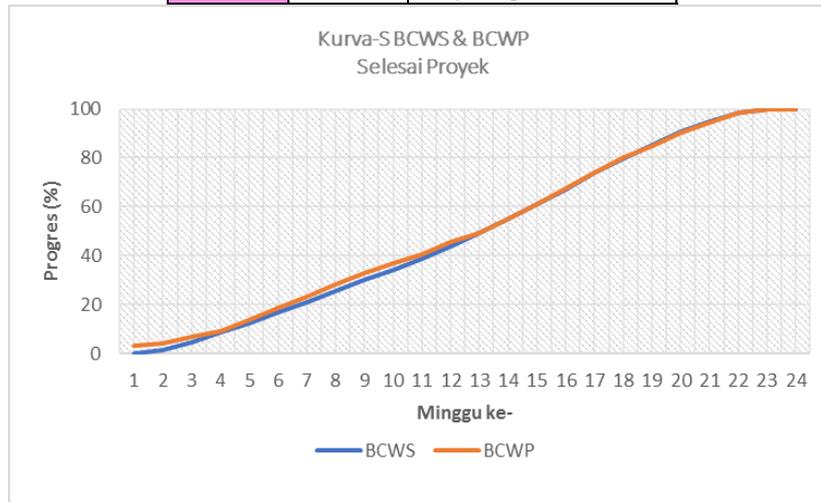
4.2.1. Proyek 1

Dari kurva-s BCWS dan BCWP yang telah diolah pada data proyek 1, maka didapatkan nilai-nilai dan indikator yang berguna untuk menganalisis durasi akhir proyek. Hasil dari perhitungan dan indikator-indikatornya dapat dilihat pada **Tabel 1** dan **Gambar 4**.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Proyek 1 Dengan Metode Earned Schedule

PERHITUNGAN EARNED SCHEDULE														
TAHUN	BULAN	AT	BCWS	BCWP	C	ES	SV(t)	SPI(t)	TSPI	IEAC(t) (Minggu)	IECD(t)	PW (Minggu)	KETERANGAN	KEGIATAN
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2020	Oktober	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1	0.19	3.14	3	2.67386	1.67386	2.67386	0.92722	8.97578	13-Dec-20	15.02422	Lebih Cepat 105 Hari	P. Persiapan
		2	1.76	4.35	3	2.96403	0.96403	1.48201	0.95618	16.19417	02-Feb-21	7.80583	Lebih Cepat 54 Hari	P. Persiapan
	November	3	4.50	7.10	4	3.59536	0.59536	1.19845	0.97165	20.02581	01-Mar-21	3.97419	Lebih Cepat 27 Hari	P. Persiapan & S. Bawah
		4	8.67	9.27	5	4.24943	0.24943	1.06236	0.98753	22.59128	19-Mar-21	1.40872	Lebih Cepat 9 Hari	P. Persiapan & S. Bawah
		5	12.55	13.85	6	5.29748	0.29748	1.05950	0.98434	22.65227	19-Mar-21	1.34773	Lebih Cepat 9 Hari	P. Persiapan & S. Bawah
		6	16.92	18.69	7	6.40639	0.40639	1.06773	0.97742	22.47755	18-Mar-21	1.52245	Lebih Cepat 10 Hari	P. Persiapan, S. Bawah, & S. Atas
		7	21.29	23.51	8	7.50797	0.50797	1.07257	0.97012	22.37621	17-Mar-21	1.62379	Lebih Cepat 11 Hari	P. Persiapan, S. Bawah, & S. Atas
		8	25.67	28.33	9	8.59861	0.59861	1.07483	0.96259	22.32920	17-Mar-21	1.67080	Lebih Cepat 11 Hari	P. Persiapan, S. Atas, & Ars. Lt. 1
		9	30.06	32.83	10	9.64269	0.64269	1.07141	0.95715	22.40038	17-Mar-21	1.59962	Lebih Cepat 11 Hari	P. Persiapan, S. Atas, & Ars. Lt. 1
		10	34.37	37.24	11	10.72932	0.72932	1.07293	0.94791	22.36861	17-Mar-21	1.63139	Lebih Cepat 11 Hari	S. Atas, & Ars. Lt. 2
		11	38.68	40.77	12	11.39286	0.39286	1.03571	0.96978	23.17241	23-Mar-21	0.82759	Lebih Cepat 5 Hari	S. Atas, & Ars. Lt. 2
2021	Desember	12	44.00	45.44	12	12.27068	0.27068	1.02256	0.97744	23.47059	25-Mar-21	0.52941	Lebih Cepat 3 Hari	S. Atas, & Ars. Lt. 1&3
		13	49.32	49.35	13	13.00515	0.00515	1.00040	0.99953	23.99049	28-Mar-21	0.00951	Tepat Waktu	S. Atas, & Ars. Lt. 1&3
		14	55.14	55.35	14	14.03608	0.03608	1.00258	0.99639	23.93830	28-Mar-21	0.06170	Tepat Waktu	S. Atas, & Ars. Lt. 1,2,&4
	Januari	15	60.96	61.22	15	15.04127	0.04127	1.00275	0.99541	23.93415	28-Mar-21	0.06585	Tepat Waktu	Str. Atas, & Ars. Lt. 1,2,&4
		16	67.26	67.52	16	16.04019	0.04019	1.00251	0.99498	23.93987	28-Mar-21	0.06013	Tepat Waktu	S. Atas, & Ars. Lt. 1,2,3,&5
		17	73.73	73.88	17	17.02412	0.02412	1.00142	0.99655	23.96600	28-Mar-21	0.03400	Tepat Waktu	S. Atas, & Ars. Lt. 1,2,4,&5
	Februari	18	79.95	80.10	18	18.02742	0.02742	1.00152	0.99543	23.96349	28-Mar-21	0.03651	Tepat Waktu	S. Atas, & Ars. Lt. 1,2,5,&4
		19	85.42	85.93	19	19.09961	0.09961	1.00524	0.98008	23.87483	28-Mar-21	0.12517	Tepat Waktu	S. Atas, & Ars. Lt. 1,2,3,4,&5
		20	90.54	90.95	20	20.10199	0.10199	1.00510	0.97450	23.87823	28-Mar-21	0.12177	Tepat Waktu	S. Atas, & Ars. Lt. 1,2,3,4,&5
	Maret	21	94.56	94.97	21	21.10875	0.10875	1.00518	0.96375	23.87635	28-Mar-21	0.12365	Tepat Waktu	Ars. Lt. 1,2,3,4,&5
		22	98.33	98.42	22	22.06818	0.06818	1.00310	0.96591	23.92585	28-Mar-21	0.07415	Tepat Waktu	Ars. Lt. 1,2,3,4,&5
		23	99.65	99.69	23	23.11429	0.11429	1.00497	0.88571	23.88133	28-Mar-21	0.11867	Tepat Waktu	Ars. Lt. 3,4,&5
24		100.00	99.99	24	24.00010	0.00010	1.00000	0.00000	23.99990	28-Mar-21	0.00010	Tepat Waktu	Ars. Lt. 4&5	

Keterangan		
	=	Pekerjaan selesai lebih cepat
	=	Pekerjaan tepat waktu

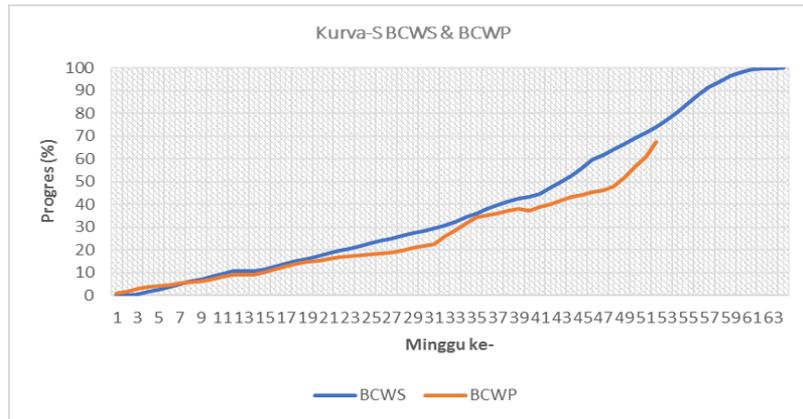


Gambar 4. Kurva-S Proyek 1 (Pekerjaan Selesai)

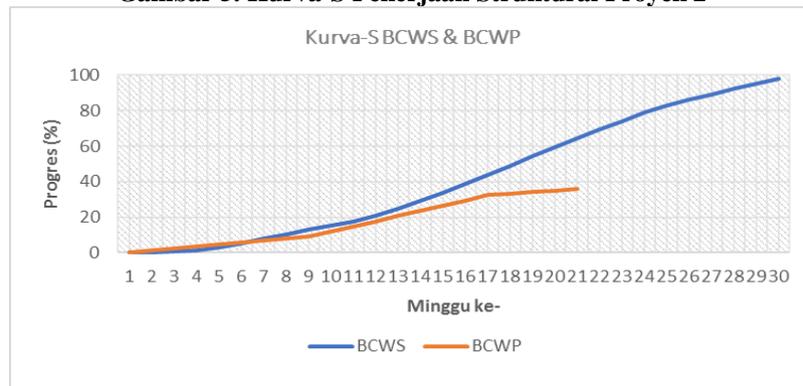
Pada keseluruhan progres pekerjaan pada bulan Oktober 2020 sampai Maret 2021 pekerjaan terselesaikan sesuai dengan rencana. Hal ini bisa dilihat dari nilai SV(t), SPI(t), dan TSPI. SV(t) > 0 yang berarti progres lebih cepat dari rencana. SPI(t) > 1 yang berarti kinerja tim proyek sangat tepat waktu. TSPI ≤ 1 yang berarti durasi rencana dapat tercapai. Saat pelaksanaan proyek kinerja tim proyek bisa dibilang sangat tepat waktu. Pada minggu ke-1 sampai minggu ke-12 perhitungan IEAC(t) dan IECD(t) proyek diprediksikan dapat selesai lebih cepat daripada yang diperkirakan dikarenakan nilai BCWP lebih besar daripada nilai BCWS, sedangkan pada minggu ke-13 sampai minggu ke-24 perhitungan IEAC(t) dan IECD(t) proyek diprediksikan dapat selesai tepat waktu sesuai dengan yang telah direncanakan.

4.2.2. Proyek 2

Dari kurva-s BCWS dan BCWP yang telah diolah pada data proyek 2, maka didapatkan nilai-nilai dan indikator yang berguna untuk menganalisis durasi akhir proyek. Hasil dari perhitungan dan indikator-indikatornya dapat dilihat pada **Tabel 2**, **Tabel 3**, **Gambar 5** dan **Gambar 6**.



Gambar 5. Kurva-S Pekerjaan Struktural Proyek 2



Gambar 6. Kurva-S Pekerjaan Arsitekrutal Proyek 2

Pada pekerjaan struktural di minggu ke-1 sampai minggu ke-7 pekerjaan diprediksikan selesai sesuai dengan rencana. Sedangkan minggu ke-8 sampai minggu ke-52, bobot pekerjaan aktual di lapangan tidak mencapai bobot pekerjaan yang direncanakan, dan ini yang membuat suatu proyek berjalan terlambat. Hal ini bisa dilihat dari nilai $SV(t)$, $SPI(t)$, dan $TSPI$ pada suatu proyek dari hasil perhitungan menggunakan Metode *Earned Schedule*.

Jika $SV(t) < 0$, ini menandakan bobot progres lapangan tidak sesuai dengan bobot yang direncanakan. Kemudian jika $SPI(t) < 1$, ini menandakan kinerja tim proyek sangat tepat waktu. Dan jika $TSPI \leq 1$, ini menandakan aktivitas pekerjaan tersebut berjalan sesuai dengan rencana (tepat waktu). Tetapi jika nilai $TSPI$ berada di kisaran angka $1 - 1.1$, ini mengindikasikan bahwa aktivitas pekerjaan proyek tersebut tidak sesuai rencana, namun bisa dilakukan *recovery*. Seperti yang kita lihat pada minggu ke-8 dan minggu ke-52, yang dimana seharusnya kontraktor melaksanakan *recovery* secepatnya agar proyek dapat berjalan tepat waktu dan sesuai dengan rencana, namun proyek terus dilaksanakan tanpa adanya *recovery*. Sehingga, dengan menggunakan perhitungan Metode *Earned Schedule*, didapatkan bahwa saat minggu ke-52 pengerjaan proyek berjalan, dapat diprediksikan bahwa pekerjaan struktural dari proyek ini akan selesai di minggu ke 67. Dan hal ini tentunya akan berpengaruh kepada pekerjaan arsitektural.

5. KESIMPULAN

Dari kurva-s hanya bisa dilihat prediksinya dari garis BCWS dan BCWP-nya. Jika BCWP nilainya sama dengan BCWS, maka proyek diprediksi tepat waktu. Jika BCWP nilainya lebih besar dari BCWS, maka proyek diprediksi lebih cepat selesai dari *schedule*. Jika BCWP nilainya lebih kecil dari BCWS, maka proyek diprediksi akan terlambat. Sedangkan untuk prediksi kapan proyek tersebut selesai tidak dapat diprediksi tanggalnya. Metode *Earned Value* bisa memprediksi kapan tanggal proyek tersebut selesai, akan tetapi untuk prediksinya tidak seakurat Metode *Earned Schedule*. Metode *Earned Schedule* merupakan satuan unit waktu sehingga bisa memprediksi dengan baik durasi akhir proyek.

Berdasarkan hasil pengolahan dua data jadwal pelaksanaan proyek gedung bertingkat dengan Metode *Earned Schedule*, dapat disimpulkan bahwa:

1. Proyek 1

Menurut analisis jadwal pelaksanaan proyek dengan menggunakan Metode *Earned Schedule* pada minggu ke-1 sampai minggu ke-12 proyek diprediksikan lebih cepat selesai, sedangkan pada minggu ke-13 sampai minggu ke-24 proyek diprediksikan selesai tepat waktu. Hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan nilai SV(t), SPI(t), dan TSPI pada Tabel 4.2. Dari *master schedule* diperlukan 24 minggu dan dari perhitungan hasilnya sama 24 minggu. Sehingga selisih waktu rencana dengan kenyataan = 0. Oleh karena itu lama prediksi waktu yang diperlukan untuk proyek selesai menggunakan Metode *Earned Schedule* yaitu tidak ada beda waktu antara rencana dan realitas.

2. Proyek 2

Menurut analisis jadwal pelaksanaan proyek dengan menggunakan Metode *Earned Schedule* pada pekerjaan struktural di minggu ke-1 sampai minggu ke-7 pekerjaan diprediksikan selesai sesuai dengan rencana. Sedangkan minggu ke-8 sampai minggu ke-52 pekerjaan diprediksikan terlambat. Untuk pekerjaan arsitektural di minggu ke-1 sampai minggu ke-5 pekerjaan diprediksikan selesai sesuai dengan rencana. Sedangkan minggu ke-6 sampai minggu ke-20 pekerjaan diprediksikan terlambat. Hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan nilai SV(t), SPI(t), dan TSPI pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.6. Dari *master schedule* diperlukan 64 minggu untuk struktural dan 30 minggu untuk arsitektural, namun dikarenakan data tidak diberikan secara lengkap dan durasi rencana proyek tidak tercapai maka lama prediksi waktu yang diperlukan untuk proyek selesai menggunakan Metode *Earned Schedule* masih belum dapat ditentukan kapan proyek akan selesai.

6. DAFTAR REFERENSI

- Lipke, W., Zwikael, O., Henderson, K., dan Anbari, F. (2009). "Prediction of Project Outcome: The Application of Statistical Method to Earned Value Management and Earned Schedule Performance Indexes." *International Journal of Project Management*, 27(4), 400-407.
- Lipke, W. (2014). "Introduction to Earned Schedule." *PM World Journal*, 3(11).
- Proboyo, B. (1999). "Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek: Klasifikasi dan Peringkat dari Penyebab-Penyebabnya." *Civil Engineering Dimension*, 1, 49-50.
- Vanhoucke, M., Vandevorde, S. (2007). "A Simulation and Evaluation of Earned Value Metrics to Forecast the Project Duration." *Journal of the Operational Research Society*, 58(10), 1361-1374.
- Vanhoucke, M., Andrade, P., Salvaterra, F., dan Batselier, J. (2015). "Introduction to Earned Duration." *The Measurable News*, (2), 15.