

PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN JADWAL PEKERJAAN *FINISHING* PROYEK RUMAH TINGGAL DENGAN METODE *ACTIVITY ON NODE* (AON)

Michael Lorenzo Suhartono¹, Danny Tejo Santosa², Ratna Setiawardani Alifen³

ABSTRAK : Pekerjaan *finishing* pada proyek rumah tinggal menjadi salah satu peranan penting yang memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi. Salah satu penyebab keterlambatan proyek adalah aspek kesiapan sumber daya serta aspek perencanaan atau penjadwalan pekerjaan yang kurang baik. Oleh karena itu diperlukan perencanaan dan pengendalian jadwal pekerjaan *finishing* rumah tinggal terutama pada aspek waktu dan sumber daya manusia serta menerapkannya pada proyek rumah tinggal di Surabaya. Penelitian ini dilakukan dengan studi literatur tentang penjadwalan proyek dengan metode *Activity On Node* (AON) dan studi lapangan pada proyek rumah tinggal di Surabaya. Hasil penelitian ini berupa penjadwalan proyek pada aspek waktu dan sumber daya manusia dengan bantuan program *Microsoft Project* 2016. Berdasarkan perencanaan jadwal pekerjaan *finishing* yang telah dibuat, dilakukan pengendalian berupa *monitoring* pada aktivitas-aktivitas pekerjaan *finishing* pada proyek tersebut. Pada *monitoring* tersebut pekerjaan *finishing* berlangsung sesuai dengan yang telah direncanakan dan proyek tersebut belum mengalami keterlambatan, pelaksanaan proyek dilanjutkan sesuai dengan perencanaan jadwal yang telah dibuat.

KATA KUNCI: perencanaan dan pengendalian, jadwal, *finishing*, rumah tinggal, *activity on node*, *microsoft project* 2016.

1. PENDAHULUAN

Finishing pada proyek rumah tinggal memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi, sehingga membutuhkan waktu penyelesaian yang lama. Hal tersebut menjadi tantangan tersendiri bagi kontraktor untuk menyelesaikan pekerjaan *finishing* tepat waktu.

Waktu adalah salah satu elemen yang penting dalam proses pelaksanaan pembangunan. Keterlambatan proyek dapat menimbulkan pembengkakan biaya proyek, kontraktor akan terkena denda sesuai dengan perjanjian kontrak, selain itu kontraktor akan mengeluarkan biaya tambahan selama proyek berlangsung. Biaya tambahan tersebut berupa biaya tak langsung, yaitu biaya *overhead* proyek dan kantor. Bagi pemilik akan mengalami kerugian berupa pengurangan pemasukan karena tertundanya pengoperasian bangunan (Alifen et al, 2000).

Berdasarkan wawancara informal yang telah dilakukan dengan beberapa kontraktor rumah tinggal, diperoleh informasi bahwa dalam proses pelaksanaan proyek tidak adanya perencanaan dan pengendalian jadwal secara sistematis dari pihak manajemen perusahaan sehingga sering terjadi keterlambatan, selain itu penyebab keterlambatan sering terjadi karena adanya perubahan *design* rumah tinggal atas permintaan pemilik (*owner*). Salah satu penyebab keterlambatan proyek adalah aspek kesiapan sumber daya serta perencanaan atau penjadwalan pekerjaan yang kurang baik (Proboyo, 1999).

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, lorenzo011196@gmail.com

² Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, dannytsantoso@gmail.com

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

Oleh karena itu, dibutuhkan perencanaan dan pengendalian jadwal pekerjaan *finishing* proyek rumah tinggal khususnya pada aspek waktu dan sumber daya manusia dengan menggunakan bantuan program penjadwalan proyek yaitu *Microsoft Project 2016* serta menerapkannya pada proyek rumah tinggal di Surabaya dengan asumsi bahwa material dan peralatan selalu tersedia.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Planning

Planning merupakan serangkaian aktivitas dari awal sampai akhir. Jika dikaitkan dengan pekerjaan *finishing*, serangkaian aktivitas tersebut adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi aktivitas pekerjaan.
2. Urutan aktivitas.
3. Estimasi durasi setiap aktivitas.
4. Metode penjadwalan *Critical Path Method*.

Identifikasi Aktivitas Pekerjaan

Pengelompokan beberapa *item* pekerjaan *finishing* menurut Means (2014), *Building and Construction Authority* (2005), dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013 (2013) disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Rangkuman Klasifikasi Pekerjaan *Finishing*

No.	Means	<i>Building and Construction Authority</i>	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013
1.	Plesteran	Pekerjaan dinding	Pekerjaan dinding dan plesteran
2.	Lantai dan penutup dinding	Keramik lantai	Pekerjaan penutup lantai dan penutup dinding
3.	Langit-langit	Pekerjaan langit-langit	Pekerjaan langit-langit (<i>plafond</i>)
4.		Pintu dan jendela	Pekerjaan kayu
5.	Pengecatan		Pekerjaan pengecatan
6.	Insulasi akustik		Pekerjaan kunci dan kaca
7.			Pekerjaan besi dan aluminium

Urutan Aktivitas

Penyusunan urutan aktivitas dibutuhkan untuk menggambarkan hubungan antara aktivitas yang satu dengan aktivitas lainnya. Terdapat tiga hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun urutan aktivitas, yaitu *Predecessor*, *Successor*, dan *Concurrent* (Hamilton, 1997).

Estimasi Durasi Setiap Aktivitas

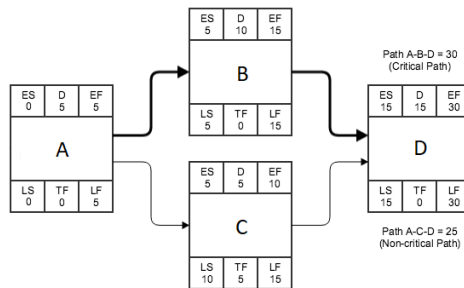
Jam kerja efektif menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013 (2013) diperhitungkan tujuh jam per hari. Oleh karena itu, perhitungan durasi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Jumlah Tenaga Kerja Tersedia (orang)}}{\text{Koefisien Tenaga Kerja (OH)}} \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Durasi (Hari)} = \frac{\text{Kuantitas}}{\text{Produktivitas}} \dots\dots\dots(2)$$

Critical Path Method

Critical Path Method (CPM) merupakan sebuah model grafis dari proyek secara aktual yang terdiri dari beberapa aktivitas dimana setiap aktivitas memiliki hubungan yang direncanakan secara logis (O'Brien dan Zilly, 1971). Terdapat lima komponen yang umumnya digunakan dalam CPM pada **Gambar 1** antara lain *Early Start* (ES), *Early Finish* (EF), *Late Finish* (LF), *Late Start* (LS), *Float* (Gould, 2002).



Gambar 1. Contoh CPM Sederhana

2.2. Sumber Daya (Resources)

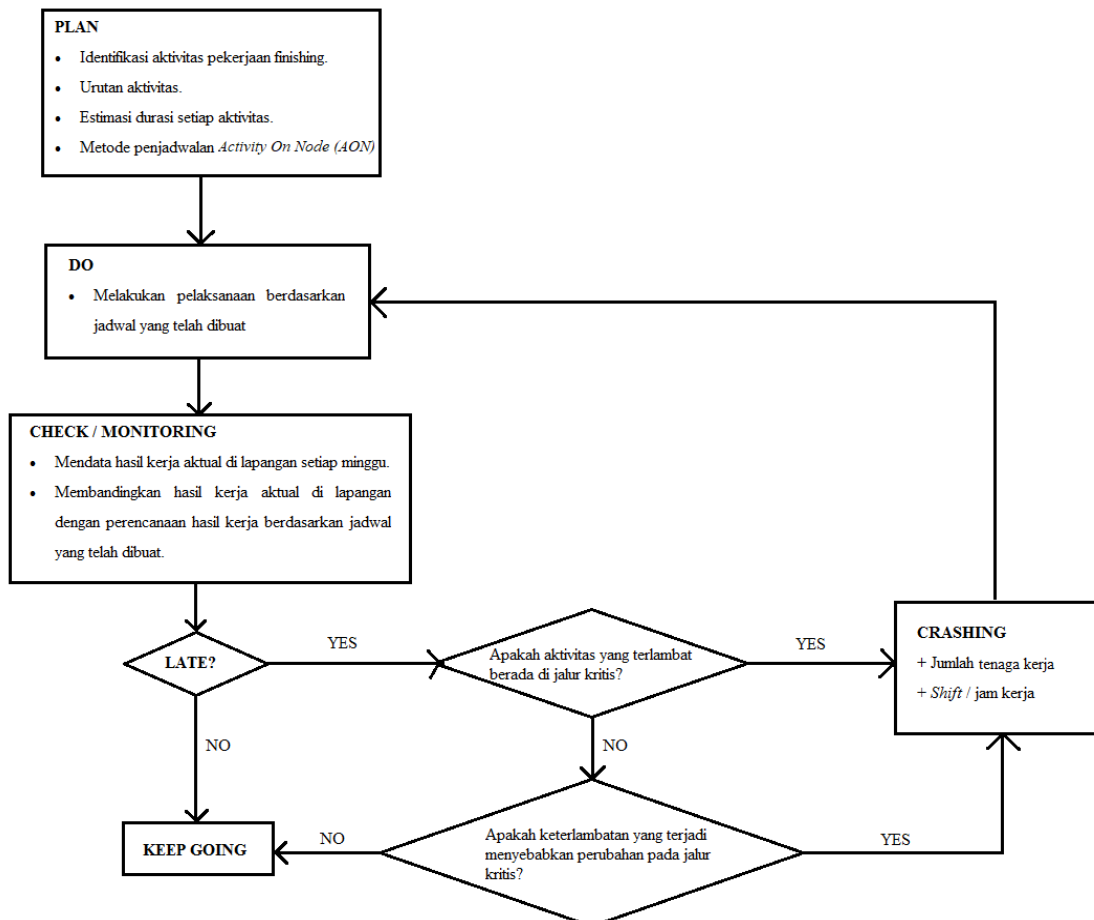
Dalam suatu proyek konstruksi terdapat tiga jenis sumber daya yang utama yaitu sumber daya tenaga kerja, material, dan peralatan. Sumber daya tenaga kerja merupakan salah satu sumber daya yang penting dan dapat dikendalikan secara langsung.

Tenaga Kerja

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013 (2013) dibagi menjadi empat jenis tenaga kerja, antara lain pekerja, tukang, kepala tukang, dan mandor.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Tahap penelitian secara keseluruhan berupa kerangka metodologi penelitian yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Metodologi Penelitian

4. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Perencanaan Jadwal Pekerjaan *Finishing*

Berdasarkan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013 (2013) terdapat delapan *item* pekerjaan *finishing*, sementara itu berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa kontraktor di Surabaya terdapat sebelas *item* pekerjaan *finishing* yang telah disesuaikan dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013 (2013) yang akan menjadi acuan dalam perencanaan jadwal pekerjaan *finishing* seperti terlihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Item Pekerjaan *Finishing*

No.	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013	Hasil Wawancara dengan Beberapa Kontraktor di Surabaya
1.	Pekerjaan dinding dan plesteran	Pekerjaan <i>plumbing</i> air bersih
2.	Pekerjaan kayu	Pekerjaan plesteran dinding
3.	Pekerjaan kunci dan kaca	Pekerjaan acian dinding
4.	Pekerjaan penutup lantai dan penutup dinding	Pekerjaan kusen pintu dan jendela
5.	Pekerjaan langit-langit (<i>plafond</i>)	Pekerjaan penutup dinding
6.	Pekerjaan besi dan aluminium	Pekerjaan <i>plafond</i>
7.	Pekerjaan sanitasi	Pekerjaan penutup lantai
8.	Pekerjaan pengecatan	Pekerjaan daun pintu dan jendela
9.		Pekerjaan pengecatan
10.		Pekerjaan kunci dan kaca
11.		Pekerjaan sanitair

Pekerjaan *finishing* pada proyek yang ditinjau dimulai pada tanggal 2 Oktober 2017 dan direncanakan dapat selesai pada tanggal 26 Oktober 2018 (260 hari kerja). Hasil analisa dari perencanaan jadwal pekerjaan *finishing* berupa sebelas item pekerjaan *finishing* dan *sub-item* dari masing-masing *item* pekerjaan yang disajikan pada **Tabel 3** dan **Tabel 4** dengan *lag* semua aktivitas sama dengan nol.

Tabel 3. Hasil Analisa Perencanaan Item Pekerjaan *Finishing*

No.	Uraian Pekerjaan	<i>Predecessor(s)</i>	<i>Critical</i>
0.0	<i>START</i>	-	<i>Yes</i>
0.1	Pekerjaan Plumbing Air Bersih	0.0	<i>Yes</i>
0.2	Pekerjaan Plesteran Dinding	0.1FS	<i>Yes</i>
0.3	Pekerjaan Acian Dinding	0.2FS	<i>Yes</i>
0.4	Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela	0.2FS	<i>No</i>
0.5	Pekerjaan Penutup Dinding	0.2FS	<i>No</i>
0.6	Pekerjaan Plafond	0.3FS & 0.5FS	<i>Yes</i>
0.7	Pekerjaan Penutup Lantai	0.6FS	<i>Yes</i>
0.8	Pekerjaan Daun Pintu dan Jendela	0.4FS	<i>No</i>
0.9	Pekerjaan Pengecatan	0.7FS & 0.8FS	<i>Yes</i>
0.10	Pekerjaan Kunci dan Kaca	0.9FS	<i>Yes</i>
0.11	Pekerjaan Sanitair	0.9FS	<i>No</i>
0.12	<i>FINISH</i>	0.10FS & 0.11FS	<i>Yes</i>

Tabel 4. Hasil Analisa Perencanaan Sub-Item Pekerjaan Finishing

No.	Uraian Pekerjaan	Kuantitas	Satuan	Predecessor(s)	Tenaga Kerja (Orang)		Durasi (Hari)	Critical
					Pekerja	Tukang		
1	PEKERJAAN PLUMBING AIR BERSIH							
1.0	START							
1.1	Pemasangan Saluran Air Bersih Pipa HDPE Ø300 mm	198.80	m'	-	4	2	8	Yes
1.2	Pemasangan Saluran Air Panas Pipa HDPE Ø150 mm	116.33	m'	1.0FS 1.0FS	4	2	2	Yes
1.3	FINISH			1.1FS & 1.2FS				Yes
2	PEKERJAAN PLESTERAN DINDING							
2.0	START							
2.1	Pemasangan Plesteran 1 SP : 6 PP Tebal 15 mm Lantai Basement (Elv. -1,40 ~ Elv. + 0,00)	757.96	m2	-	10	5	23	Yes
2.2	Pemasangan Plesteran 1 SP : 6 PP Tebal 15 mm Lantai Satu (Elv. +0,00 ~ Elv. + 4,15)	2.824.82	m2	2.0FS	10	5	85	Yes
2.3	Pemasangan Plesteran 1 SP : 6 PP Tebal 15 mm Lantai Dua (Elv. +4,15 ~ Elv. + 7,55)	1.305.64	m2	2.0FS	10	5	39	No
2.4	FINISH			2.1FS, 2.2FS, 2.3FS				Yes
3	PEKERJAAN ACIAN DINDING							
3.0	START							
3.1	Pemasangan Acian Lantai Basement (Elv. -1,40 ~ Elv. + 0,00)	757.96	m2	-	10	5	15	Yes
3.2	Pemasangan Acian Lantai Satu (Elv. +0,00 ~ Elv. + 4,15)	2.824.82	m2	3.0FS	10	5	56	Yes
3.3	Pemasangan Acian Lantai Dua (Elv. +4,15 ~ Elv. + 7,55)	1.305.64	m2	3.0FS	10	5	26	No
3.4	FINISH			3.1FS, 3.2S, 3.3FS				Yes
4	PEKERJAAN KUSEN PINTU & JENDELA							
4.0	START							
4.1	Pembuatan & Pemasangan Kusen Kayu Merbau (Kelas I)	0.79	m3	-	1	3	6	Yes
4.2	Pemasangan Kusen Aluminium	559.15	m'	4.0FS 4.0FS	2	2	12	No
4.3	FINISH			4.1FS & 4.2FS				Yes
5	PEKERJAAN PENUTUP DINDING							
5.0	START							
5.1	Dinding Kamar Mandi : Marmar 100x100	258.72	m2	-	8	4	42	Yes
5.2	FINISH			5.0FS 5.1FS				Yes
6	PEKERJAAN PLAFOND							
6.0	START							
6.1	Pemasangan Rangka Besi Hollow Lantai Basement	70.80	m2	-	10	10	7	Yes
6.2	Pemasangan Rangka Besi Hollow Lantai Satu	432.37	m2	6.0FS	10	10	43	Yes
6.3	Pemasangan Rangka Besi Hollow Lantai Dua	270.00	m2	6.0FS	10	10	27	No
6.4	Pemasangan Plafond Gypsumsheet, t = 9 mm Lantai Basement	70.80	m2	6.1FS	10	5	1	No
6.5	Pemasangan Plafond Gypsumsheet, t = 9 mm Lantai Satu	432.37	m2	6.2FS	10	5	4	Yes
6.6	Pemasangan Plafond Gypsumsheet, t = 9 mm Lantai Dua	270.00	m2	6.3FS	10	5	3	No
6.7	FINISH			6.4FS, 6.5FS, 6.6FS				Yes

Tabel 4. Hasil Analisa Perencanaan Sub-Item Pekerjaan Finishing (Lanjutan)

No.	Uraian Pekerjaan	Kuantitas	Satuan	Predecessor(s)	Tenaga Kerja (Orang) Pekerja	Tukang	Durasi (Hari)	Critical
7	PEKERJAAN PENUTUP LANTAI							
7.0	START				8	4	6	Yes
7.1	Lantai basement : Marmer 100x100	70.80	m2	7.0FS				No
7.2	Plint Lantai basement : Marmer 10x30	23.60	m'	7.1FS	7	4	1	No
7.3	Lantai Satu + Teras : Marmer 100x100	432.37	m2	7.0FS	8	7	38	Yes
7.4	Plint Lantai Satu + Teras : Marmer 10x30	286.33	m'	7.3FS	7	4	4	Yes
7.5	Lantai Dua + Teras : Marmer 100x100	270.00	m2	7.0FS	8	4	24	No
7.6	Plint Lantai Dua + Teras : Marmer 10x30	230.26	m'	7.5FS	7	7	3	No
7.7	Carport : Keramik 60x60	23.83	m2	7.2FS, 7.4FS, 7.6FS	8	4	2	Yes
7.8	Kolam Terapi : Mozaik 30x30	38.12	m2	7.0FS	8	4	3	No
7.9	FINISH			7.7FS & 7.8FS				Yes
8	PEKERJAAN DAUN PINTU & JENDELA							
8.0	START				2	6	15	Yes
8.1	Pembuatan & Pemasangan Daun Pintu Panel Kayu Kelas I Atau II	29.33	m2	8.0FS	2	6		Yes
8.2	Pembuatan & Pemasangan Daun Jendela Kaca Kayu Kelas I Atau II	8.64	m2	8.1FS	2	6	3	No
8.3	Pemasangan Daun Pintu Aluminium Strip Lebar 8 cm	30.29	m2	8.0FS	2	2	1	No
8.4	Pemasangan Daun Jendela Nako & Tralis	133.14	m2	8.1FS & 8.3FS	4	4	7	Yes
8.5	Pemasangan Pintu Rolling Door Besi Garasi	13.10	m2	8.0FS	4	4	4	No
8.6	Pemasangan Pintu Rolling Door R. Genset	10.83	m2	8.5FS	4	4	3	No
8.7	Pemasangan Pintu Rolling Door Pagar Depan	17.61	m2	8.2FS, 8.4FS, 8.6	4	4	5	Yes
8.8	FINISH			8.7FS				Yes
9	PEKERJAAN PENGECAIAN							
9.0	START				2	0	1	Yes
9.1	Pengecatan Kusen Kayu (1 Lapis Cat Dasar, 2 Lapis Penutup)	4.71	m2	9.0FS	2	0		No
9.2	Pengecatan Daun Pintu Kayu (1 Lapis Cat Dasar, 2 Lapis Penutup)	29.33	m2	9.1FS	2	0	1	No
9.3	Pengecatan Daun Jendela Kayu (1 Lapis Cat Dasar, 2 Lapis Penutup)	8.64	m2	9.2FS	2	0	1	No
9.4	Pengecatan Tembok Baru Dinding Luar	977.68	m2	9.0FS	7	21	3	No
9.5	Pengecatan Tembok Baru Dinding Dalam	2,444.21	m2	9.0FS	7	21	7	Yes
9.6	FINISH			9.3FS, 9.4FS, 9.5FS				Yes
10	PEKERJAAN KUNCI & KACA							
10.0	START				0	5	3	Yes
10.1	Kunci Pintu Tanam Silinder	25.00	buah	10.2FS	0	5		Yes
10.2	Doorstop	25.00	buah	10.3FS	0	2	1	Yes
10.3	Doorholder	56.00	buah	10.4FS	1	7	4	Yes
10.4	Engsel Pintu	72.00	buah	10.8FS	1	6	2	Yes
10.5	Engsel Jendela Kupu-Kupu	78.00	buah	10.8FS	1	6	1	No
10.6	Kait Angin Jendela	39.00	buah	10.5FS	1	6	1	No
10.7	Slot Pintu	6.00	buah	10.1FS & 10.9FS	0	1	1	Yes
10.8	Kaca Polos 5 mm	99.25	m2	10.0FS	1	9	2	Yes
10.9	Rel Pintu Dorong	7.00	buah	10.8FS	0	4	1	No
10.10	FINISH			10.6FS & 10.7FS				Yes
11	PEKERJAAN SANITAIR							
11.0	START				4	1	6	Yes
11.1	Closet Duduk	8.00	buah	11.0FS	1	1	6	No
11.2	Washtafel	5.00	buah	11.0FS	1	1	6	Yes
11.3	Kran Diameter 1/2" atau 3/4"	13.00	buah	11.2FS, 11.5FS, 11.6FS	0	2	2	Yes
11.4	Floor Drain	10.00	buah	11.0FS	0	1	1	No
11.5	Bak Mandi	2.00	buah	11.0FS	2	1	6	Yes
11.6	Bak Cuci Piring Stainless Steel	2.00	buah	11.0FS	0	1	1	No
11.7	FINISH			11.1FS, 11.3FS, 11.4FS				Yes

4.2. Pengendalian Jadwal Pekerjaan *Finishing*

Monitoring Pekerjaan *Finishing*

Monitoring dilakukan tanggal 7 Mei 2018 sampai dengan 13 Mei 2018. Pada periode tersebut, berdasarkan perencanaan yang telah dibuat, hanya *item* pekerjaan nomor 6 (Pekerjaan Pemasangan *Plafond*). Pada periode tersebut, berdasarkan data di lapangan diketahui bahwa *item* pekerjaan nomor 1 (Pekerjaan *Plumbing* Air Bersih), 2 (Pekerjaan Plesteran Dinding), 3 (Pekerjaan Acian Dinding), dan 5 (Pekerjaan Penutup Dinding) telah diselesaikan, sedangkan pekerjaan yang sedang berlangsung antara lain *item* pekerjaan nomor 4 (Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela) dan 6 (Pekerjaan Pemasangan *Plafond*).

Berdasarkan rencana, seharusnya *item* pekerjaan nomor 4 (Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela) selesai pada tanggal 1 Maret 2018, namun kenyataannya di lapangan pada tanggal 13 Mei 2018, *item* pekerjaan nomor 4 (Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela) tersebut belum diselesaikan sehingga status pekerjaan nomor 4 (Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela) dinyatakan terlambat. Walaupun pekerjaan nomor 4 (Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela) tersebut terlambat, jalur kritis sebelas aktivitas utama tidak mengalami perubahan. Pekerjaan nomor 4 (Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela) tersebut paling lambat harus diselesaikan pada tanggal 30 Mei 2018 agar tidak terjadi perubahan pada jalur kritis pada sebelas aktivitas utama, tidak perlu dilakukan *crashing*.

Berdasarkan rencana, seharusnya *item* pekerjaan nomor 6 (Pekerjaan Pemasangan *Plafond*) selesai pada tanggal 25 Juli 2018. Kenyataannya di lapangan pada tanggal 9 Mei 2018, *item* pekerjaan nomor 6 (Pekerjaan Pemasangan *Plafond*) telah selesai dikerjakan, kontraktor menetapkan kebijakan tanggal 11 Mei 2018 yang semula adalah hari kerja menjadi hari libur.

Setelah dilakukan *reschedule*, penyelesaian proyek mengalami perubahan, yang semula diestimasi dapat selesai pada tanggal 26 Oktober 2018 (260 hari kerja) menjadi tanggal 27 Agustus 2018 (217 hari kerja).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Untuk melakukan perencanaan jadwal pekerjaan *finishing*, diperlukan identifikasi pekerjaan terlebih dahulu yaitu berupa sebelas aktivitas utama berupa diagram AON. Kemudian dari sebelas aktivitas utama tersebut diuraikan menjadi sub-aktivitas yang lebih detail berupa diagram AON dan *bar chart schedule*. Untuk melakukan perencanaan waktu atau durasi dari setiap aktivitas pekerjaan *finishing* yang urutannya telah disusun, perlu ditentukan terlebih dahulu kuantitas dari setiap *item* pekerjaan *finishing*. Selanjutnya ditentukan jumlah tenaga kerja (pekerja dan tukang) yang akan digunakan pada setiap aktivitas dan koefisien tenaga kerja (pekerja dan tukang) berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum. Dari jumlah dan koefisien tenaga kerja (pekerja dan tukang) tersebut dapat ditentukan produktivitas dari masing-masing aktivitas pekerjaan *finishing*. Kemudian dari kuantitas dan produktivitas yang telah didapatkan dihasilkan durasi untuk setiap aktivitas pekerjaan *finishing*.

Untuk melakukan pengendalian waktu dan sumber daya perlu dilakukan *monitoring*. Kegiatan *monitoring* tersebut dilakukan untuk melihat kenyataan *progress* di lapangan dan membandingkannya dengan jadwal pekerjaan *finishing* yang telah direncanakan. Selanjutnya dilakukan *tracking* berdasarkan nilai persentase *progress* dari setiap aktivitas pekerjaan *finishing* yang ada di lapangan. Dari *monitoring* tersebut dapat diketahui apakah penyelesaian proyek yang ditinjau mengalami keterlambatan atau tidak.

Berdasarkan perencanaan dan pengendalian jadwal pekerjaan *finishing* yang telah dibuat, terdapat perbedaan antara kebutuhan tenaga kerja yang telah direncanakan dengan tenaga kerja aktual yang ada di lapangan. Perbedaan jumlah tenaga kerja tersebut belum menyebabkan terjadinya keterlambatan penyelesaian proyek. Hal ini disebabkan oleh produktivitas yang dihitung berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013 lebih rendah daripada produktivitas aktual di lapangan

dengan jumlah tenaga kerja yang sama. Sebagai contoh pada pekerjaan nomor 6 (Pekerjaan Pemasangan *Plafond*), jumlah tenaga kerja aktual lebih kecil daripada kebutuhan tenaga kerja rencana, namun produktivitas tenaga kerja aktual lebih besar daripada yang telah direncanakan. Hal tersebut menyebabkan penyelesaian proyek menjadi lebih cepat dari yang telah direncanakan.

Berdasarkan kesimpulan tersebut disarankan pada kontraktor selain meninjau waktu dan sumber daya manusia, juga memperhitungkan aspek sumber daya material dan alat serta biaya dari setiap sumber daya yang digunakan. Bagi *owner*, disarankan untuk meninjau *progress* yang ada di lapangan secara rutin agar dapat mengetahui proyek rumah tinggal tersebut mengalami keterlambatan atau tidak. Bagi peneliti dan pembaca, terutama untuk mahasiswa Teknik Sipil, disarankan untuk meneliti lebih lanjut mengenai perencanaan dan pengendalian jadwal pekerjaan finishing rumah tinggal dengan metode *Activity On Node* (AON) dengan melakukan *monitoring* yang lebih panjang dan memperhitungkan aspek waktu, sumber daya (manusia, material, dan alat), serta biaya.

6. DAFTAR REFERENSI

- Alifen, R. S., Setiawan, R. S., dan Sunarto, A. (2000). "Analisa "What If" Sebagai Metode Antisipasi Keterlambatan Durasi Proyek." *Dimensi Teknik Sipil*. Vol. 2, No. 1, 103-113.
- Building and Construction Authority. (2005). *Conquas 21 : The BCA Construction Quality Assessment System (6th ed.)*, Author, Singapore.
- Gould, Frederick E. (2002). *Managing The Construction Process: Estimating, Sceduling, and Project Control* (2nd ed.), Roger Williams University, USA.
- Hamilton, Albert. (1997). *Management by Project*, Thomas Telford Services Ltd, London.
- Indonesia. Kementerian Pekerjaan Umum. (2013). *Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013*, Author, Jakarta.
- Means, R.S. (2014). *Building Construction Cost Data (72nd ed.)*. R.S. Means Company, Inc., Kingston, MA.
- O'Brien, J. J., Zilly, R. G. (1971). *Contractor's Management Handbook*, McGraw-Hill, New York.
- Proboyo, Budiman. (1999). "Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek : Klasifikasi dan Peringkat dari Penyebab-penyebabnya." *Dimensi Teknik Sipil*. Vol. 1, No. 1, 49-58.