

KAJIAN METODE *TAKT TIME* PADA PROYEK KONSTRUKSI

Willson¹, Kristoforus Hendy Oetomo², Andi, S.T., M.Eng., P.hD.³

ABSTRAK: *Takt Time* merupakan kunci utama dalam menerapkan metode *Lean Construction*. Karena *Lean Construction* berfokus pada dua prinsip utama yaitu, membuat aliran kerja berkelanjutan dan menghilangkan *waste*. *Takt Time* satuan unit waktu dimana sebuah produk harus diproduksi untuk disesuaikan dengan kebutuhan akan produk tersebut. Metode ini telah banyak diterapkan dalam dunia industri manufaktur, namun jarang digunakan dalam industri konstruksi. Penelitian ini ingin mengetahui bagaimana penerapan *Takt Time*, serta faktor – faktor apa saja yang dapat menghambat penerapan metode ini. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan studi kasus pada proyek konstruksi, dari data yang didapat akan dilakukan perencanaan dengan menggunakan metode *Takt Time*. Setelah itu dilakukan *interview* dengan pihak proyek konstruksi untuk mengetahui faktor – faktor apa saja yang dapat menghambat penerapan metode *Takt Time*. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa *Takt Time* ini dapat mengurangi *waste*, dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi durasi total dari keseluruhan proyek. Selain itu dapat menghasilkan aliran kerja yang berkelanjutan (*continuous workflow*). Namun berdasarkan hasil *interview*, didapati bahwa metode *Takt Time* harus melakukan penyeimbangan durasi dan tingkat produktivitas dengan menambahkan dan mengurangi jumlah pekerja dan alat. Hal tersebut berdampak pada biaya yang harus dikeluarkan makin besar. Selain itu penetapan durasi dan tingkat produktivitas di lapangan sangat susah dilaksanakan.

KATA KUNCI: *takt time, lean construction, continuous workflow*

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia pembangunan merupakan hal yang tidak asing lagi. Sebagai negara berkembang yang sedang meningkatkan perekonomian, pembangunan menjadi perihal yang tidak dapat dihindari lagi. Bahkan di Surabaya sekarang sedang ramainya pembangunan hotel, perumahan, pergudangan, dan lain sebagainya. Dampak dari hal tersebut mulailah bermunculan perusahaan konstruksi yang beragam. Bahkan di setiap perusahaan konstruksi tersebut memiliki metode – metode yang berbeda dalam melakukan pekerjaannya. Maka dari itu sekarang ini mulai semakin banyak metode – metode yang digunakan dalam menyelesaikan pekerjaannya. Salah satu metode yang cukup sering dikembangkan adalah metode dalam hal penjadwalan proyek. Selain itu, dikarenakan masih banyak perusahaan kontraktor di Indonesia yang menggunakan cara tradisional, dimana cara tradisional tersebut adalah *Critical Path Method* (CPM). Seperti yang dikatakan oleh Yassine (2014) bahwa dikarenakan masih banyak yang menggunakan metode CPM, dimana metode tersebut tidak bisa mempresentatifkan aliran kerja yang baik. Maka dari itu untuk mengatasi masalah tersebut dapat digunakan *Takt Time* sebagai jalan keluarnya.

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Willson, sensenz3@live.com.

² Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Kristoforus Hendy Oetomo, m21413068@john.petra.ac.id.

³ Dosen Program Studi Teknik Sipil, Andi, S.T., M.Eng., P.hD., andi@petra.ac.id.

2. LANDASAN TEORI

2.1. *Takt Time*

Kata *takt* sendiri berasal dari bahasa latin "*tactus*" yang berarti sentuhan atau perasaan. Dalam abad ke 16 kata *takt* mulai di definisikan dalam bahasa Jerman sebagai "*durch regelmäßige Berührung ausgelöster Schlag*". Terjemahan pertama kata *takt* dalam bahasa Inggris berarti "*beat*" yang dalam bahasa Indonesia berarti ketukan. Frandson . (2013) mendefinisikan lebih jauh bahwa dalam bahasa Jerman "*takt*" berarti "*rhythm*", yang berarti ritme dimana dilakukan secara konstan hingga sebuah pekerjaan selesai.

2.2. *Takt Time Planning*

Takt Time Planning (TTP) adalah suatu metode dalam perencanaan produktivitas pekerjaan dalam suatu proyek dengan meminimalisir waktu tunggu atau *waste*, sehingga dapat menghasilkan aliran pekerjaan yang kontinu (*workflow*) dengan tingkat produktivitas yang stabil (Frandson, 2013). Hal ini dapat dilakukan dengan cara mempertahankan waktu yang dibutuhkan pada setiap pekerjaan untuk dapat selalu sama dengan waktu yang telah ditentukan (*Takt Time*) (Tommelein, 1999). Dengan ini, maka dapat dibentuk sebuah kumpulan pekerjaan dengan waktu yang sama, sehingga dapat dibentuk pertukaran pekerjaan yang kontinu dengan mempertahankan tingkat produktivitas yang stabil. TTP telah diusulkan sebagai pilihan yang tepat untuk meningkatkan perencanaan pada suatu proyek, yang berdasarkan pada sistem produksi dengan memaksimalkan semua sumber daya yang tersedia (Frandson, 2014).

2.3. *Vico Control*

VICO Control adalah suatu program yang digunakan untuk membantu untuk penjadwalan pada suatu proyek. Dengan VICO Control juga dapat menampilkan *flowline* dan *human resources graph* pada suatu proyek dengan metode tertentu.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pertama dilakukan studi literatur tentang *Takt Time*, hal kedua yang dilakukan adalah menentukan 2 proyek yang ingin digunakan sebagai penelitian. Setelah menentukan proyek tersebut, dilakukan studi kasus untuk setiap proyek, sehingga akan keluar 2 hasil metode *Takt Time* pada proyek "X" dan "Y". Hal selanjutnya melakukan wawancara pada setiap site manager di lapangan. Sehingga dari hasil dari penerapan metode *Takt Time* dan wawancara di lapangan dapat ditarik kesimpulan keuntungan dari penerapan metode *Takt Time* dan kendala - kendala yang dialaminya.

4. ANALISA DATA

4.1 Tahap Pengumpulan Data Proyek

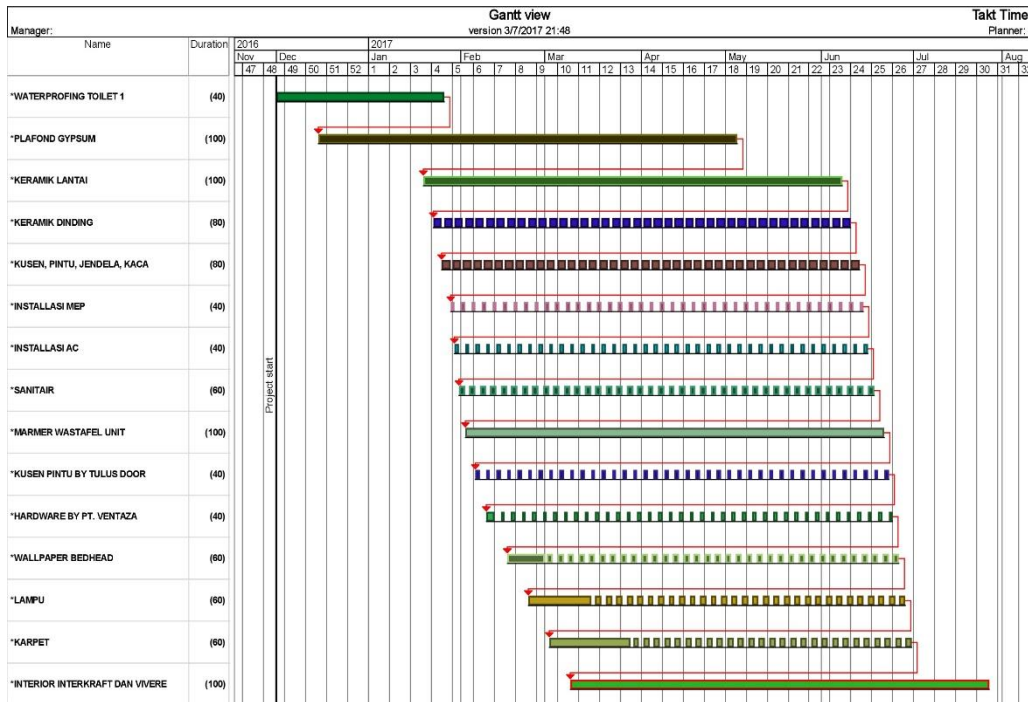
Data pada proyek Hotel Swiss-bellinn Juanda dan proyek Clubhouse Graha Natura didapatkan melalui peninjauan langsung di lapangan dan wawancara pada site manager.

4.2 Tahap Perencanaan Penjadwalan *Takt Time*

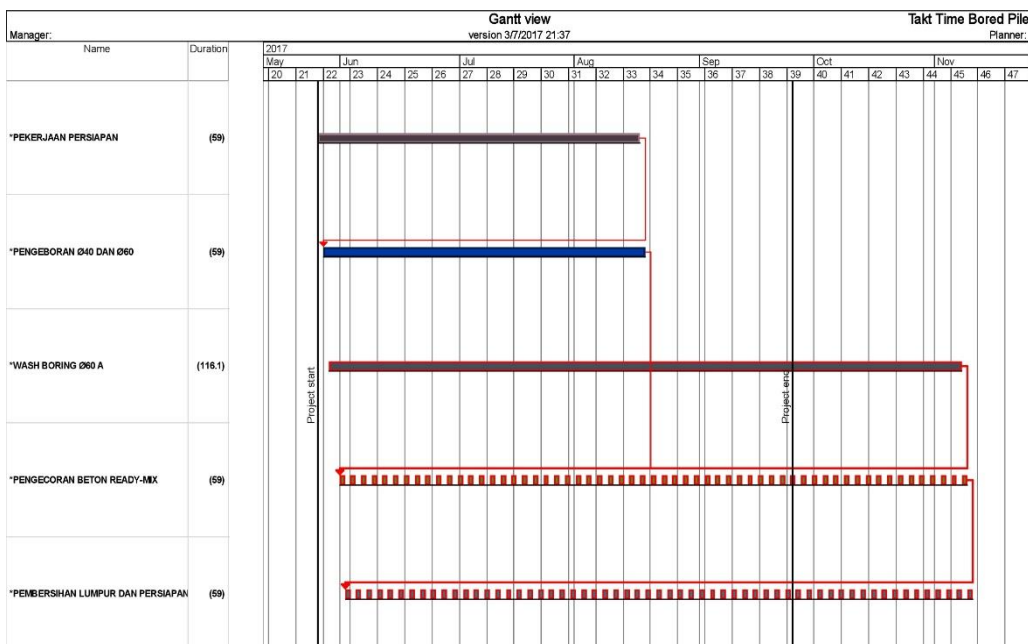
Setelah mendapatkan keseluruhan durasi pada setiap aktivitas pada proyek *finishing* Hotel Swiss-bellinn Juanda dan pondasi *bored-pile* Clubhouse Graha Natura, data – data tersebut disajikan dalam bentuk bar chart. Dapat dilihat hasil dari bar chart tersebut pada **Gambar 1.** dan **Gambar 2.** Durasi total dari proyek Hotel Swiss-bellinn Juanda adalah 32 minggu, sedangkan pada proyek Clubhouse Graha Natura adalah 120 hari.

Setelah mendapatkan durasi dan aktivitas yang dilakukan pada setiap proyek, dilakukan perhitungan tingkat produktivitas pada setiap proyek. Perhitungan produktivitas ini dilakukan dengan mendapatkan jumlah pekerja terlebih dahulu. Seluruh hasil perhitungan produktivitas pada setiap aktivitas untuk setiap proyek dapat dilihat pada **Tabel 1.** dan **Tabel 2.**

Tahapan selanjutnya, melakukan penyeimbangan pada setiap durasi pada setiap aktivitas. Angka *Takt Time* yang digunakan didapatkan dari seberapa cepat aktivitas *bottleneck* dapat dipercepat dan durasi keseluruhan pada kontrak. Penentuan aktivitas yang *bottleneck* beraskan dari aktivitas yang memiliki produktivitas yang paling rendah. Setelah pembelajaran lebih lanjut, didapatkan *Takt Time* untuk proyek Hotel Swiss-bellinn Juanda adalah 2 minggu untuk setiap aktivitas, sedangkan untuk proyek Clubhouse Graha Natura adalah 1 hari untuk setiap aktivitas. Untuk tingkat produktivitas pada proyek pertama adalah kamar / hari / tukang, sedangkan proyek kedua adalah titik / hari / tukang. Dapat dilihat dari hasil penyeimbangan pada **Tabel 3.** dan **Tabel 4.**, sedangkan untuk **Gambar 3.** dan **Gambar 4.** merupakan diagram batang produktivitas dari setiap aktivitas.



Gambar 1. Bar Chart pada Proyek Hotel Swiss-bellinn Juanda



Gambar 2. Bar Chart pada Proyek Clubhouse Graha Natura

Tabel 1. Tingkat Produktivitas untuk Setiap Aktivitas pada Proyek Hotel Swiss-bellinn Juanda

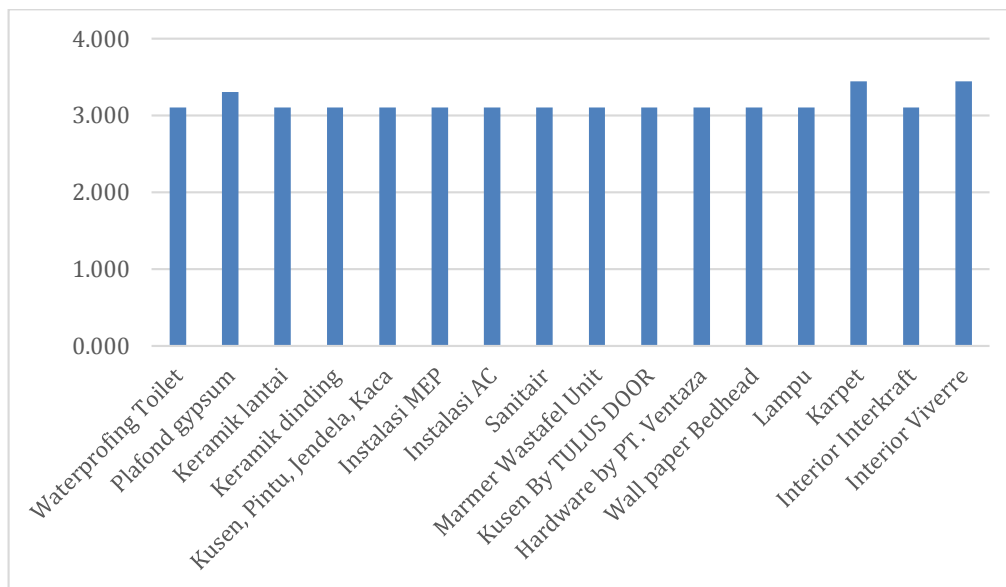
Jenis Pekerjaan	Produktivitas	Durasi (Minggu)	Jumlah Tim	Jumlah Tukang
Waterprofing Toilet	0,344	2	3	3
Plafond gypsum	0,138	5	3	3
Keramik lantai	0,207	5	2	3
Keramik dinding	0,258	4	2	3
Kusen, Pintu, Jendela, Kaca	0,517	4	1	3
Instalasi MEP	0,517	2	2	3
Instalasi AC	1,033	2	1	3
Sanitair	0,344	3	2	3
Marmer Wastafel Unit	0,258	4	2	3
Kusen By TULUS DOOR	1,033	2	1	3
Hardware by PT. Ventaza	0,517	2	2	3
Wall paper Bedhead	0,344	3	2	3
Lampu	0,344	3	2	3
Karpet	0,689	3	1	3
Interior Interkraft	0,172	4	3	3
Interior Viverre	0,689	1	3	3

Tabel 2. Tingkat Produktivitas untuk Setiap Aktivitas pada Proyek Clubhouse Graha Natura

No.	Jenis Pekerjaan	Produktivitas	Durasi (hari)	Jumlah Tukang
1	Pekerjaan Persiapan	0,500	0,5	4
2	Pengeboran Ø60	0,500	0,5	4
3	Wash Boring Ø60	0,125	2	4
4	Pengeboran Ø40	0,500	0,5	4
5	Pengecoran Beton <i>Ready-mix</i>	0,667	0,5	3
6	Pembersihan Lahan	0,333	1	3

Tabel 3. Data Proyek Hotel Swiss-bellinn Juanda Setelah Menggunakan Metode *Takt Time*

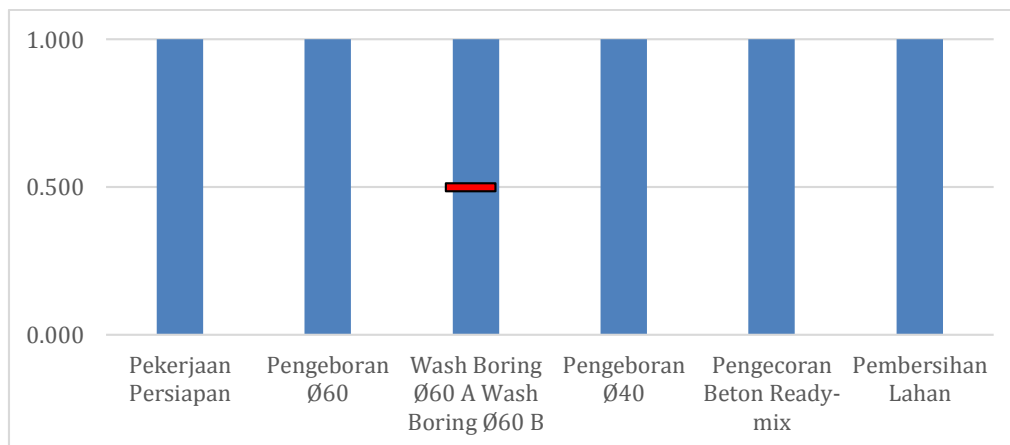
No.	Jenis Pekerjaan	Takt Time	Produktivitas	Jumlah Tim	Jumlah Tukang
1	Waterprofing Toilet	2 minggu	3,100	3	3
2	Plafond gypsum		3,307	6	4
3	Keramik lantai		3,100	5	3
4	Keramik dinding		3,100	3	4
5	Kusen, Pintu, Jendela, Kaca		3,100	2	3
6	Instalasi MEP		3,100	2	3
7	Instalasi AC		3,100	1	3
8	Sanitair		3,100	3	3
9	Marmer Wastafel Unit		3,100	4	3
10	Kusen By TULUS DOOR		3,100	1	3
11	Hardware by PT. Ventaza		3,100	2	3
12	Wall paper Bedhead		3,100	3	3
13	Lampu		3,100	3	3
14	Karpet		3,444	1	5
15	Interior Interkraft		3,100	6	3
16	Interior Viverre		3,444	1	5



Gambar 3. Tingkat Produktivitas Setelah Menggunakan *Takt Time*

Tabel 4. Data Proyek Clubhouse Graha Natura Setelah Menggunakan Metode *Takt Time*

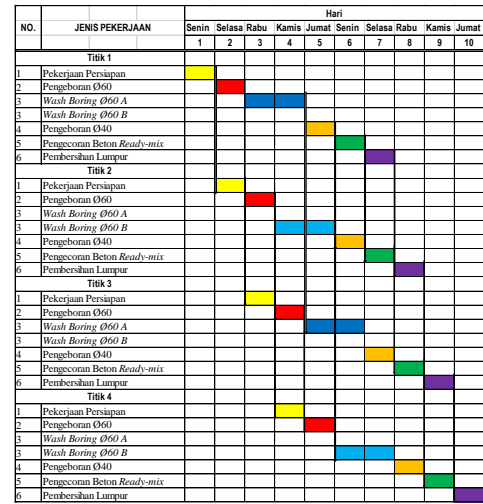
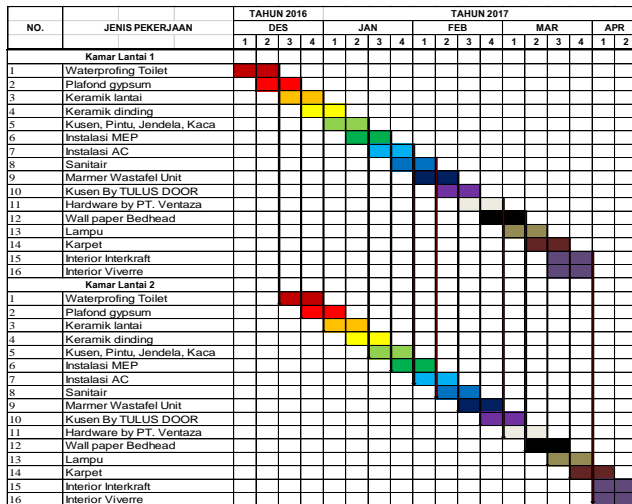
No.	Jenis Pekerjaan	Produktivitas	Durasi (Hari) untuk 2 titik	Jumlah Tim	Jumlah Tukang
1	Pekerjaan Persiapan	1,000	2 Hari	1	2
2	Pengeboran Ø60	1,000		1	4
3	<i>Wash Boring Ø60 A</i>	0,500		1	4
4	<i>Wash Boring Ø60 B</i>	0,500		1	4
5	Pengeboran Ø40	1,000		1	4
6	Pengecoran Beton <i>Ready-mix</i>	1,000		1	3
7	Pembersihan Lumpur	1,000		1	3



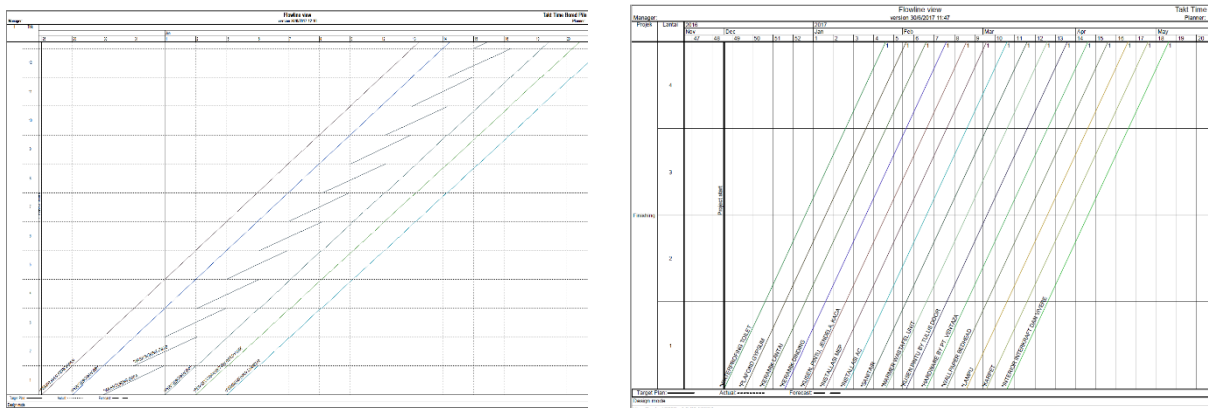
Gambar 4. Tingkat Produktivitas setelah Menggunakan *Takt Time*

Setelah semua tahapan dilalui, hasil data yang telah diolah dengan metode *Takt Time* disajikan dalam bentuk *bar chart*. Sehingga dapat dilihat total durasi dari metode *Takt Time* pada proyek Hotel Swissbellinn Juanda adalah 22 minggu, sedangkan untuk proyek Clubhouse Graha Natura adalah 65 hari. Dapat dilihat hasil dari *bar chart* dari setiap proyek pada **Gambar 4**.

Selain dibentuk ke dalam *bar chart*, hasil olahan data tersebut dengan metode *Takt Time* diinput kedalam program VICO Control 2009 untuk menghasilkan *flowline* dan *human resources graph*. Dapat dilihat hasil tersebut pada **Gambar 5**. dan **Gambar 6**.

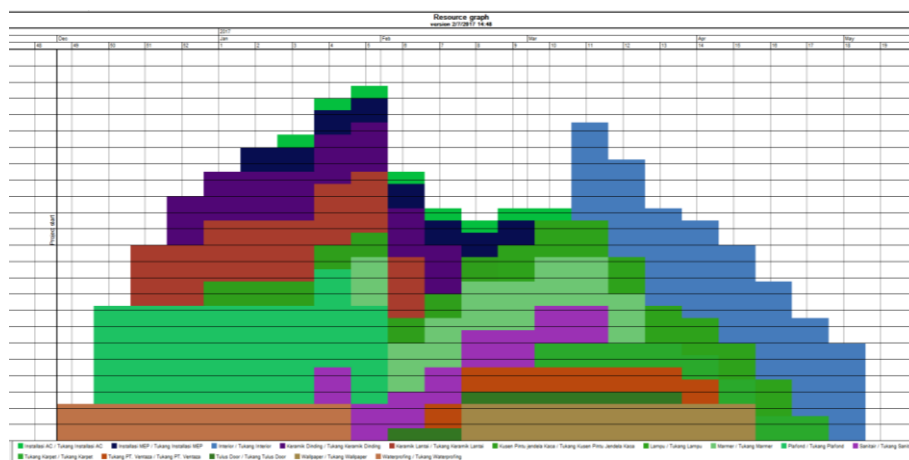


Gambar 4. Hasil Bar Chart pada Proyek Hotel Swiss-bellinn Juanda dan Proyek Clubhouse Setelah Menggunakan Takt Time

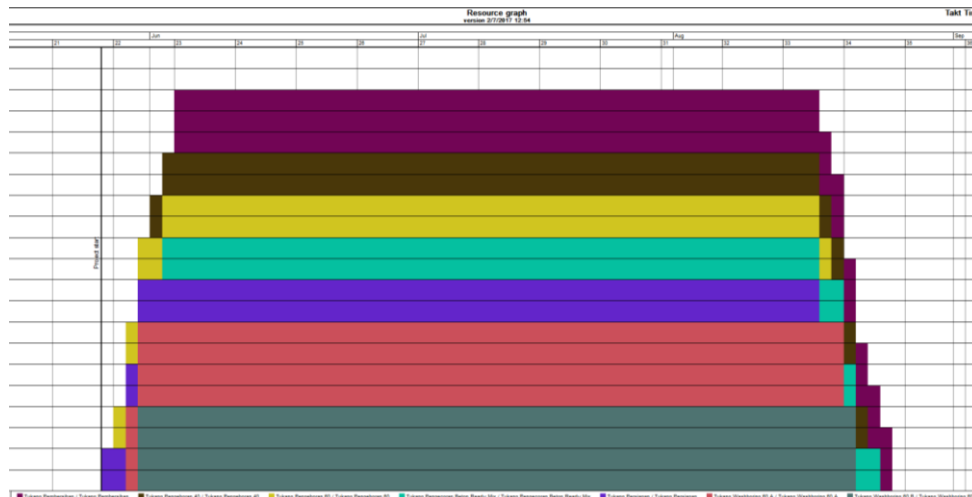


Gambar 5. Hasil Flowline pada Proyek Hotel Swiss-bellinn Juanda dan Proyek Clubhouse Setelah Menggunakan Takt Time

Dapat dilihat pada Gambar 5. dengan menggunakan Takt Time, dapat menghasilkan aktivitas yang kontinu (*continuous workflow*). Dikarenakan dengan menggunakan Takt Time memiliki tingkat produktivitas yang sama, sehingga tidak memiliki variasi yang banyak dan untuk mempertahankan aliran yang kontinu menjadi lebih mudah.



Gambar 6. Human Resources Graph dari Proyek Hotel Swiss-bellinn Juanda Setelah Menggunakan Metode Takt Time



Gambar 7. Human Resources Graph dari Proyek Clubhouse Graha Natura Setelah Menggunakan Metode Takt Time

Dapat dilihat dari **Gambar 6.** dan **Gambar 7.**, dapat dilihat perbedaan dari pembagian pekerja untuk setiap aktivitas dalam keseluruhan proyek. dimana *hiring dan firing* dapat berkurang karena adanya penyamaan jumlah pekerja untuk tiap aktivitas agar dapat memunculkan aliran kerja yang berkelanjutan. selain itu dikarenakan tidak adanya jeda waktu kosong hal ini dapat menstabilkan pembagian jumlah pekerja untuk tiap aktivitas.

4.3 Tahap Wawancara pada Site Manger

Setelah hasil perencanaan penjadwalan menggunakan metode *Takt Time* telah selesai. Maka hasil dari usulan penjadwalan ini, diberikan kepada site manager pada setiap proyek dan dilakukan wawancara agar mengetahui kendala - kendala apa saja yang dialami jika dilakukan penerapan pada proyek di lapangan.

5. KESIMPULAN

Dari data yang didapatkan di proyek konstruksi gedung tinggi dapat dibuat perencanaan menggunakan metode *Takt Time*. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa penggunaan *Takt Time* dapat mengurangi *waste* dan dapat meningkatkan produktivitas. Keuntungan dari metode ini dapat mengurangi durasi total dari proyek Clubhosue Graha Natura dari 120 hari menjadi 65 hari dan dari proyek Hotel Swiss Bell–inn Juanda dari 32 minggu menjadi 22 minggu. Sedangkan dari hasil wawancara dapat disimpulkan untuk penerapan di lapangan mengalami 2 kendala, kendala pertama yaitu biaya yang dikeluarkan dapat berlebih, dikarenakan penambahan pekerja dan alat. Kendala kedua yang dialami adalah penentuan angka durasi dan tingkat produktivitas yang pasti, walaupun telah melakukan *first trial* di lapangan tetap susah untuk menentukannya.

6. REFERENSI

- Frandsen, Adam, Berghede, Klas & Tommelein, Iris (2013). Takt Time Planning for Construction of Exterior Cladding. *Proceedings, 21st Annual Conference of the International Group for Lean Construction*, Fortaleza, Brazil
- Tommelein, I.D., Riley, D., and Howell, G.A. (1999). "Parade Game: Impact of Work Flow Variability on Trade Performance." *Journal. of Construction. Engineering. and Management.*,
- Yassine, T., Bacha, M.B.S., Fayek, F., Hamzeh, F. (2014). Implementing Takt-Time Planning in Construction Workflow. *Confrence: International Group for Lean Construction 2014, Oslo, Norway. ASCE*, 125 (5) 304-310, Sept/Oct.