



## Evaluasi Waktu Pekerjaan *Bored Pile* dengan *Lean Construction* Metode *Last Planner System* pada Proyek RSWS Makassar

Nazifa Sekarningtyas\*, Yulita Arni Priastiwi, Widayat Widayat

Program Studi Program Profesi Insinyur, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

\*Corresponding author: nazifasekar@gmail.com

(Received: May 9, 2024; Accepted: June 4, 2024)

### Abstract

***Bored Pile Work Time Evaluation with Lean Construction Last Planner System Method on Makassar RSWS Project.*** Common problems in the implementation of construction projects include time delays, increased costs, and work irregularities. Time delays cause a domino effect on the implementation of other work and increase costs. This research aims to evaluate the application of lean construction and evaluate work implementation time during bored pile work. This research was conducted at the RSWS Project located in Makassar, South Sulawesi. The initial activity carried out was bored pile foundation work. The implementation of bored pile work, especially at the soil drilling and bored pile casting stages, is greatly influenced by weather conditions. If the bored pile foundation work is delayed, this will affect subsequent work. Evaluation and control of project implementation time is evaluated by implementing lean construction using the last planner system method. The research results showed that the average Percent Plan Complete (PPC) was 66.48%. The causes of time delays that need to be taken into account when bored pile work is carried out in the rainy season are weather and tools.

**Keywords:** *bored pile, lean construction, last planner system, percent plan complete, hospital project*

### Abstrak

Permasalahan yang umum pada pelaksanaan proyek konstruksi di antaranya keterlambatan waktu, peningkatan biaya, dan adanya penyimpangan pekerjaan. Keterlambatan waktu menyebabkan efek domino terhadap pelaksanaan pekerjaan lain dan biaya yang membengkak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penerapan *lean construction* dan mengevaluasi waktu pelaksanaan pekerjaan pada saat pelaksanaan pekerjaan *bored pile*. Penelitian ini dilakukan pada Proyek RSWS yang berlokasi di Makassar, Sulawesi Selatan. Aktivitas awal yang dilakukan adalah pekerjaan pondasi *bored pile*. Pelaksanaan pekerjaan *bored pile* khususnya pada tahap pengeboran tanah dan pengecoran *bored pile* sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca. Apabila pekerjaan pondasi *bored pile* mengalami keterlambatan, hal ini akan berpengaruh terhadap pekerjaan-pekerjaan selanjutnya. Evaluasi dan pengendalian terhadap waktu pelaksanaan proyek dievaluasi dengan penerapan *lean construction* atau konstruksi ramping menggunakan metode *last planner system*. Hasil penelitian didapatkan hasil *Percent Plan Complete* (PPC) rata-rata sebesar 66,48%. Penyebab keterlambatan waktu yang perlu dijadikan perhatian pada pekerjaan *bored pile* yang dilaksanakan pada musim hujan adalah cuaca dan alat.

**Kata kunci:** *bored pile, lean construction, last planner system, percent plan complete, proyek rumah sakit*

**How to Cite This Article:** Sekarningtyas, N., Priastiwi, Y. A., Widayat, W. (2024). Evaluasi Waktu Pekerjaan *Bored Pile* dengan Lean Construction Metode Last Planner System pada Proyek RSWS Makassar. *JPII*, 2(3), 136-140. DOI: <https://doi.org/10.14710/jpii.2024.22768>

## PENDAHULUAN

Banyaknya proyek konstruksi di Indonesia saat ini yang dibangun oleh pihak pemerintah, swasta maupun oleh gabungan pemerintah dan swasta menjadi salah satu tanda pesatnya pembangunan disektor konstruksi (Onibala et al., 2018). Pembangunan infrastruktur seperti gedung turut andil dalam pertumbuhan perekonomian bangsa Indonesia (Hassan et al., 2016). Guna menyelesaikan proyek konstruksi dengan tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu diperlukan penentuan metode yang tepat, praktis, cepat, dan aman (Setianingtyas et al., 2019).

Walaupun telah menentukan metode pelaksanaan dengan matang, permasalahan yang timbul pada saat pelaksanaan proyek kerap terjadi. Permasalahan yang mungkin timbul di antaranya keterlambatan waktu, peningkatan biaya, dan penyimpangan pekerjaan. Faktor-faktor yang memengaruhi penyimpangan biaya, mutu, waktu pun beragam. Mulai dari faktor material, tenaga, alat, keuangan, alam, sosial, relasi, kontrak, dan desain. Hal ini tentu saja menimbulkan kerugian kepada pihak pemberi tugas atau *owner*, penyedia jasa atau kontraktor, dan pihak konsultan (Hassan et al., 2016).

Keterlambatan waktu menyebabkan efek domino terhadap pelaksanaan pekerjaan lain dan biaya yang akan ditimbulkan (Hidayanti & Nurcahyo, 2022). Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi serta pengendalian terhadap waktu pelaksanaan proyek menggunakan metode tertentu guna menjadi pengendalian waktu saat pelaksanaan ataupun menjadi pembelajaran pada proyek-proyek berikutnya. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan evaluasi dan pengendalian terhadap waktu pelaksanaan proyek adalah penerapan *lean construction* (Bhaskara et al., 2022).

*Lean construction* merupakan suatu cara yang bertujuan untuk memaksimalkan sebuah nilai dengan meminimalkan *waste* yang berupa material dan waktu (Chasan Mudzakir et al., 2017). Menurut Fauzan & Sunindijo (2021) terdapat empat metode yang dapat digunakan dalam penerapan *lean construction* diantaranya *Just In Time (JIT)*, *Last Planner System (LPS)*, *Six Sigma*, dan *5S Management*. Keempat metode tersebut dapat meningkatkan performa suatu proyek, sedangkan menurut Chasan Mudzakir et al., (2017), terdapat enam metode yang dapat digunakan diantaranya *Last Planner Sytem (LPS)*, *Increased Visualization*, *Daily Huddle Meetings*, *First-run Studies*, *5S Process*, dan *Fail-safe for Quality and Safety*.

Proyek RSWS Makassar memulai pekerjaan pada bulan November 2022 yang mana sudah memasuki

musim hujan. Aktivitas awal yang dilakukan adalah pekerjaan pondasi dan pada proyek ini jenis pondasi yang digunakan adalah pondasi *bored pile*. Pelaksanaan pekerjaan *bored pile* khususnya pada tahap pengeboran tanah dan pengecoran *bored pile* sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca (Jawat et al., 2020). Apabila pekerjaan pondasi *bored pile* mengalami keterlambatan, hal ini akan berpengaruh terhadap pekerjaan-pekerjaan selanjutnya.

Pondasi *bored pile* merupakan jenis pondasi yang umum digunakan pada bangunan vertikal untuk menyalurkan beban struktur ke tanah. Proses pengerjaannya dilakukan dengan melakukan pengeboran tanah terlebih dahulu hingga mencapai kedalaman yang telah ditentukan dalam gambar kerja yang kemudian dilanjutkan dengan mengisi tulangan yang telah dirangkai dan dilakukan pengecoran (Hu et al., 2019).

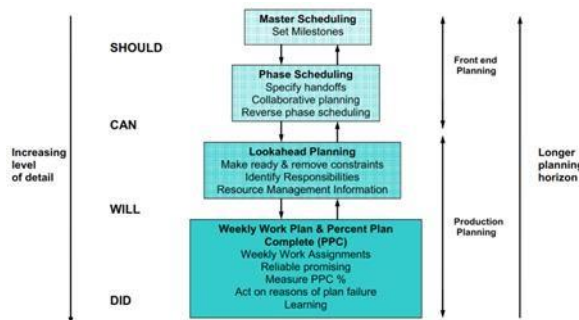
Pelaksanaan pekerjaan pondasi yang dimulai saat sudah memasuki musim penghujan rawan terjadinya kemunduran pelaksanaan pekerjaan. Untuk itu diperlukan adanya evaluasi terhadap pelaksanaan proyek yang sedang dikerjakan. Pada penelitian ini akan dilakukan evaluasi waktu pelaksanaan pekerjaan pondasi *bored pile* pada proyek RSWS Makassar akan digunakan dengan penerapan *lean construction* dengan menggunakan metode *Last Planner System (LPS)*.

*Lean construction* atau konstruksi ramping adalah suatu metode yang digunakan dalam proyek konstruksi untuk meminimalkan *waste* dan meningkatkan nilai tambah pada suatu proyek. Metode yang dapat digunakan dalam penerapan *lean construction* antara lain *Last Planner Sytem (LPS)*, *Increased Visualization*, *Daily Huddle Meetings*, *First-run Studies*, *5S Process*, dan *Fail-safe for Quality and Safety* (Chasan Mudzakir et al., 2017). Penjelasan dari metode yang dapat digunakan dalam penerapan *lean construction* sebagai berikut:

1. *Last Planner System* merupakan teknik yang dapat digunakan dalam perencanaan dan kontrol konstruksi yang berbentuk alur kerja dan pemetaan berbagai aktivitas yang terjadi pada proses konstruksi.
2. *Increased Visualization* merupakan teknik komunikasi kepada pihak yang berada di lokasi konstruksi dengan menggunakan tanda, rambu, dan label.
3. *Daily Huddle Meetings* merupakan teknik komunikasi dua arah yang bersifat rutin setiap hari untuk mewujudkan keikutsertaan para pegawai dalam menghadapi masalah.

4. *First-run Studies* merupakan teknik komunikasi visual terkait dengan proses konstruksi yang disampaikan melalui foto, video dan grafik.
5. *5S Process (Sort, Straighten, Shine, Standardize, and Sustain)* merupakan upaya yang dapat dilakukan dalam membantu meminimalkan *waste* dengan melakukan pemilahan, perapihan, resik, perawatan dan berkelanjutan.
6. *Fail-safe for Quality and Safety* merupakan teknik yang perlu kewaspadaan tinggi terhadap potensi timbulnya kecacatan mutu maupun kecelakaan kerja.

Menurut Ballard (2000), *last planner system* merupakan teknik yang dapat digunakan dalam perencanaan dan kontrol konstruksi yang berbentuk alur kerja dan pemetaan berbagai aktivitas yang terjadi pada proses konstruksi yang berfokus pada jadwal pelaksanaan proyek. Sedangkan menurut Tommelein et al. (2007), *last planner system* berdasarkan prinsip *lean construction* bertujuan untuk meningkatkan perencanaan yang dapat diandalkan sehingga dapat meningkatkan kinerja proyek. Untuk meningkatkan perencanaan yang dapat diandalkan dilakukan dengan mengambil tindakan pada beberapa tingkatan dalam sistem perencanaan. Tahapan perencanaan *last planner system* mencakup *master schedule*, *phase schedule*, *look ahead planning*, *weekly work planning*, dan *learning* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Siklus *last planner system* (Sumber: Tommelein et al., 2007)

**METODE PENELITIAN**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini untuk mendapat data primer dan data sekunder adalah observasi lapangan, wawancara, dan studi literatur. Data primer yang diperoleh dari observasi lapangan dan wawancara diolah menggunakan *lean construction* metode *last planner system*.

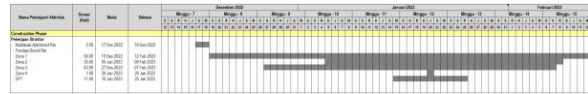
Penerapan *lean construction* metode *last planner system* dilakukan dengan melakukan evaluasi selama 9 minggu menggunakan data rencana dan realisasi proyek sejak minggu ke-7 sampai dengan minggu ke-15, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Waktu implementasi *lean construction*

Impelementasi	Waktu Pelaksanaan Proyek	
Minggu Ke-1	Minggu Ke-7	12 Des 2022-18 Des 2022
Minggu Ke-2	Minggu Ke-8	19 Des 2022-25 Des 2022
Minggu Ke-3	Minggu Ke-9	26 Des 2022-01 Jan 2023
Minggu Ke-4	Minggu Ke-10	02 Jan 2023-08 Jan 2023
Minggu Ke-5	Minggu Ke-11	09 Jan 2023-15 Jan 2023
Minggu Ke-6	Minggu Ke-12	16 Jan 2023-22 Jan 2023
Minggu Ke-7	Minggu Ke-13	23 Jan 2023-29 Jan 2023
Minggu Ke-8	Minggu Ke-14	30 Jan 2023-05 Feb 2023
Minggu Ke-9	Minggu Ke-15	06 Jan 2023-12 Feb 2023

Data primer untuk *master schedule* (Tabel 2) didapatkan dari kurvaS proyek sedangkan rencana kerja dibuat dengan melakukan penyesuaian terhadap kapasitas produksi.

Tabel 2. *Master schedule*



Pengolahan data dilakukan untuk mendapatkan *Percent Plan Complete (PPC)* setiap minggunya dan *Reason for Non-Completion (RNC)*. PPC diperoleh dengan menghitung perbandingan antara realisasi pekerjaan dengan rencana pekerjaan (Persamaan 1), sedangkan *Reason for Non-Completion (RNC)* digunakan untuk menyusun penyebab pekerjaan yang tidak selesai yang nantinya akan ditampilkan dalam diagram.

$$PPC = \frac{\text{Pekerjaan yang direalisasikan}}{\text{Pekerjaan yang direncanakan}} \times 100\% \quad (1)$$

Untuk menyelesaikan pekerjaan *bored pile* sebanyak 373 titik selama 56 hari dibutuhkan jumlah tenaga kerja, alat, dan material seperti pada Tabel 3.

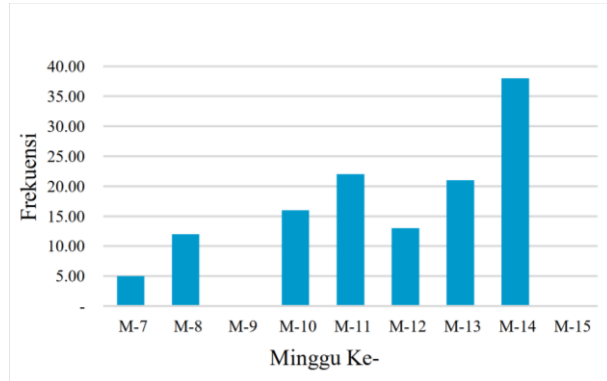
Tabel 3. Komposisi sumber daya

Tenaga Kerja	Alat	Material
• 5 orang pekerja pembesian <i>bored pile</i>	• 2 Unit <i>Bar Bender</i>	• 196,975.26 kg besi beton
• 12 orang pekerja pengeboran dan pengecoran <i>bored pile</i>	• 2 Unit <i>Bar Cutter</i> • 2 Unit <i>Drilling Rig</i> • 2 Unit <i>Service Crane</i> • 2 Unit <i>Excavator</i>	• 1,982 m <sup>3</sup> beton <i>ready mix</i>

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

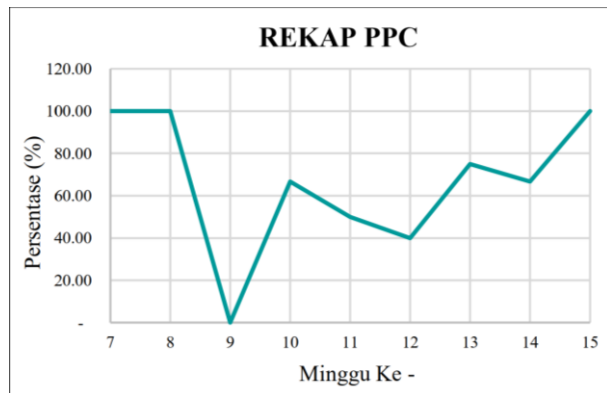
Objek dari penelitian ini adalah pelaksanaan realisasi pekerjaan yang melebihi rencana setiap minggunya dibuat grafik frekuensi pekerjaan lebih cepat yang dapat dilihat pada Gambar 2. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa terdapat deviasi positif setiap

minggunya dan deviasi positif tertinggi terdapat pada minggu ke-14. Pada Minggu ke-9 tidak ada frekuensi kemajuan pekerjaan karena tidak ada deviasi positif pada minggu tersebut.



Gambar 2. Frekuensi kemajuan pekerjaan

*Percent Plan Complete* (PPC) merupakan persentase tercapainya suatu rencana. Apabila rencana pekerjaan tercapai seluruhnya nilai PPC akan 100% dan jika rencana pekerjaan tidak tercapai seluruhnya nilai PPC akan 0%. Dari PPC yang dihasilkan dari minggu awal implementasi hingga minggu terakhir seperti yang terlihat pada Gambar 3, dapat dilihat dimana 4 minggu terakhir grafik PPC sudah relatif meningkat. Hal ini menunjukkan di 4 minggu terakhir, pembuat rencana sudah bisa mengenali kapasitas produksi setiap minggunya.

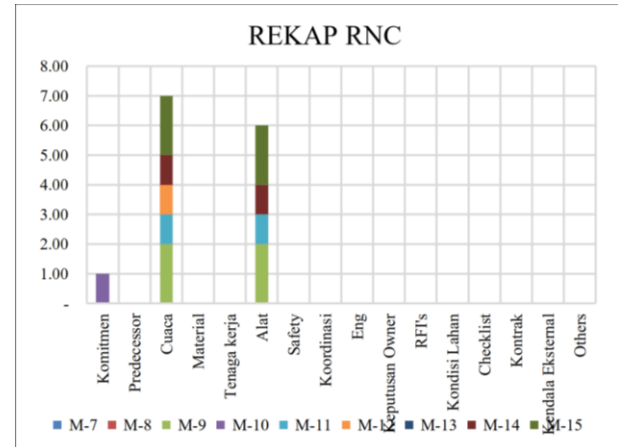


Gambar 3. Grafik rekapitulasi PPC

Bila dilihat dari keterlambatan pekerjaan setiap minggunya dapat dilihat pada Gambar 4. Minggu ke-9 terjadi ketidak tercapaian rencana hal ini diakibatkan oleh tingginya intensitas hujan pada minggu tersebut dan adanya kerusakan alat pada alat bor sehingga menurunkan kapasitas produksi alat.

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa penyebab ketidak tercapaian rencana pekerjaan diakibatkan oleh cuaca, alat, dan komitmen. Cuaca pada saat pelaksanaan *bored pile* adalah hujan dengan intensitas tinggi sehingga

pekerjaan pengecoran *bored pile* harus ditahan terlebih dahulu. Ketidak tercapaian karena alat disebabkan oleh adanya kerusakan alat pada alat *bored pile* sehingga menurunkan kapasitas produksi pengeboran. Dan ketidak tercapaian karena komitmen diakibatkan adanya perubahan desain akibat pergeseran tata letak bangunan sehingga adanya perubahan dari rencana awal.



Gambar 4. Diagram rekapitulasi Reason for Non-Completion (RNC)

**KESIMPULAN**

Penerapan *lean construction* pada saat pelaksanaan pekerjaan *bored pile* pada salah satu Proyek RSWS Makassar berjalan sesuai dengan yang diharapkan walaupun dalam pelaksanaan masih memiliki tantangan tersendiri karena belum umumnya penggunaan *lean construction* di proyek konstruksi. Pada saat pelaksanaan pekerjaan pondasi *bored pile*, didapatkan hasil nilai PPC rata-rata sebesar 66.48%. Penyebab keterlambatan waktu yang perlu dijadikan perhatian pada pekerjaan *bored pile* yang dilaksanakan pada musim hujan adalah cuaca dan alat.

**DAFTAR PUSTAKA**

Ballard, H. G. (2000). *The Last Planner System of Production Control Acknowledgements*.  
 Bhaskara, A., Ginting, A. A., & Masagala, A. M. (2022). Penerapan Konstruksi Ramping terhadap Waste pada Ruang Lingkup Manajemen Proyek (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Auditorium di Yogyakarta). *Semesta Teknika*, 25(1), 80–88. <https://doi.org/10.18196/st.v25i1.13403>  
 Chasan Mudzakir, A., Setiawan, A., Agung Wibowo, M., & Radian Khasani, R. (2017). *Evaluasi Waste Dan Implementasi Lean Construction (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang)*. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts>  
 Fauzan, M., & Sunindijo, R. Y. (2021). Lean construction and project performance in the Australian

- construction industry. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 907(1).  
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/907/1/012024>
- Hassan, H., Mangare, J. B., & Pratas, P. A. K. (2016). Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pada Proyek Konstruksi Dan Alternatif Penyelesaiannya (Studi Kasus: Di Manado Town Square III). *Jurnal Sipil Statik*, 4(11), 657–664.
- Hidayanti, F., & Nurcahyo, C. B. (2022). Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan pada Proyek Pembangunan Fasilitas Perkeretaapian Manggarai s.d Jatinegara (Paket A) Tahap II “Main Line 1.” *JURNAL TEKNIK ITS*, 11(3).
- Hu, H., Ji, X., & Liang, H. (2019). Study on construction schedule optimization of bored pile based on genetic algorithm. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 300(2).  
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/300/2/022020>
- Jawat, I. W., Gita, P. P. T., & Dharmayoga, I. M. S. (2020). Kajian Metoda Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Bored Pile Pada Tahap Perencanaan Pelaksanaan. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 9(2), 126–142.  
<https://doi.org/10.22225/pd.9.2.1830.126-142>
- Onibala, E. C., Inkiriwang, R. L., & Sibi, M. (2018). Metode Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Dalam Proyek Pembangunan Sekolah SMK Santa Familia Kota Tomohon. *Jurnal Sipil Statik*, 6(11), 927–940.
- Setianingtias, R., Baiquni, M., & Kurniawan, A. (2019). Pemodelan Indikator Tujuan Pembangunan Berkelanjutan Di Indonesia Modeling Indicators of Sustainable Development Goals In Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan*, 27(2), 61–74.
- Tommelein, I., Ballard, G., Howell, G., & Hamzeh, F. (2007). *The Last Planner Production System Workbook : Improving Reliability in Planning and Work Flow* (2.0).