

**EVALUASI *WASTE* DAN IMPLEMENTASI *LEAN CONSTRUCTION*  
(STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN BLOK HUNIAN MEDIUM  
DAN BLOK HUNIAN MAKSIMUM PADA LAPAS KELAS II A  
KEROBOKAN - BALI )**

**Rindi Novia Ananda<sup>1</sup>, I Gusti Putu Adi Suartika Putra<sup>2</sup> dan Evin Yudhi Setyono<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali–80364

<sup>2,3</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali–80364

Email korespondensi: [rindinoviaananda@gmail.com](mailto:rindinoviaananda@gmail.com)

***ABSTRACT***

*The construction industry in Indonesia faces significant challenges in project execution efficiency due to high levels of waste, particularly in terms of materials, time, and labor. Such waste can hinder productivity, reduce quality, and increase project costs. One of the efforts to minimize this waste is through the implementation of lean construction methods. This study aims to evaluate the factors contributing to waste and assess the extent to which lean construction has been applied in the Medium and Maximum Residential Block Development Project at Class II A Kerobokan Correctional Facility – Bali. This research employs a quantitative approach with a descriptive method. Data collection techniques include observation, questionnaires, and interviews. The data were analyzed using the Borda method to rank the waste-causing factors and the lean construction tools implemented. The theoretical foundation is based on the concept of seven types of waste, lean construction principles, and tools such as the Last Planner System, 5S, and daily huddle meetings. The results indicate that the main causes of waste are weather-related factors, substandard material quality, lack of material inspection, suboptimal work methods, and improper material storage. The most frequently implemented lean construction tools include the development of a master schedule, installation of safety signage, toolbox meetings, and organizing materials at designated locations. However, the implementation of lean construction is found to be suboptimal and requires further improvement.*

**Keywords:** *Waste, lean construction, project efficiency, borda method*

## ABSTRAK

Industri konstruksi di Indonesia menghadapi tantangan dalam efisiensi pelaksanaan proyek akibat tingginya tingkat pemborosan (*waste*), baik dari sisi material, waktu, maupun tenaga kerja. *waste* yang terjadi dapat menghambat produktivitas, menurunkan mutu, dan meningkatkan biaya proyek. Salah satu upaya untuk mengurangi pemborosan tersebut adalah melalui penerapan metode *lean construction*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi faktor-faktor penyebab *waste* serta menilai sejauh mana *lean construction* telah diterapkan pada Proyek Pembangunan Blok Hunian Medium dan Blok Hunian Maksimum di LAPAS Kelas II A Kerobokan – Bali. Penelitian dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, kuesioner, dan wawancara. Data dianalisis menggunakan metode borda untuk menentukan peringkat faktor penyebab *waste* dan *tools lean construction* yang diterapkan. landasan teori mencakup konsep *seven waste*, prinsip *lean construction*, serta *tools* seperti *last Planner System*, *5S*, dan *daily huddle meetings*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab utama *waste* adalah faktor cuaca, mutu material yang rendah, dan kurangnya inspeksi material, metode kerja belum optimum, dan material tidak tersimpan dengan rapi. *Tools lean construction* yang paling sering diterapkan adalah penyusunan *master schedule* dan pemasangan rambu keselamatan, *tool box meeting*, dan implementasi menyiapkan material di tempat yang telah disediakan. Implementasi *lean construction* dinilai belum maksimal dan masih perlu ditingkatkan.

**Kata kunci:** *Waste, lean construction*, efisiensi proyek, metode borda

## PENDAHULUAN

Bidang industri konstruksi merupakan sektor penting di Indonesia, namun masih menghadapi persoalan pemborosan (*waste*) material, waktu, dan tenaga kerja yang menurunkan efisiensi serta nilai tambah (*value*) proses konstruksi. Waste dipahami sebagai aktivitas yang menggunakan sumber daya namun tidak menambah nilai (*non-value adding activity*) [1]. Keberadaan waste sulit dihilangkan, tetapi dapat ditekan melalui penerapan pendekatan *lean construction* yang berorientasi pada minimasi pemborosan serta peningkatan nilai bagi pengguna. Tujuan penelitian ini adalah menentukan faktor penyebab *waste* yang timbul di Proyek Pembangunan Blok Hunian Medium dan Blok Hunian Maksimum pada LAPAS Kelas II A Kerobokan – Bali serta untuk menentukan Apakah metode *lean construction* telah diimplementasikan pada Proyek Pembangunan Blok Hunian Medium dan Blok Hunian Maksimum pada LAPAS Kelas II A Kerobokan – Bali ?

## METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif-deskriptif. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan pada pekerjaan struktur (bekisting) dan arsitektur (dinding bata merah, kuesioner berbasis skala Likert 1–6 terhadap variabel faktor penyebab *waste* (20 sub-variabel) dan *tools lean construction* (19 sub-variabel), serta wawancara terstruktur dengan narasumber terkait. Lokasi penelitian berada pada Proyek Pembangunan Blok Hunian Medium dan Blok Hunian Maksimum di LAPAS Kelas II A Kerobokan – Bali (observasi pendahuluan Oktober 2024). Analisis data menggunakan metode borda untuk memperoleh peringkat (ranking) faktor penyebab *waste* dan peringkat penerapan *tools lean construction*. Hasil kuesioner dihitung frekuensi dan bobotnya, kemudian disintesis dengan temuan observasi serta wawancara untuk pembahasan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi dari Observasi



**Gambar 1.** *Waste Material Bata Merah pada Blok Hunian Medium*



**Gambar 2.** *Waste Material Bata Merah pada Blok Hunian Maksimum*



**Gambar 3.** *Waste Material Bekisting pada Blok Hunian Medium*



**Gambar 4.** *Waste Material Bekisting pada Blok Hunian Maksimum*

1. Tidak dilakukannya inspeksi pada material yang datang khususnya pada material bata merah, sehingga adanya material tidak tepat mutu yang mengakibatkan terjadinya penumpukan sampah material bata merah seperti pada **Gambar 1** dan **Gambar 2**
2. Keterlambatan armada truk untuk pengangkutan sampah material, sehingga terjadi penumpukan sampah material seperti pada **Gambar 3** dan **Gambar 4**
3. Mobilisasi pemindahan material khususnya bata merah belum dilakukan dengan metode kerja yang sesuai standar
4. Akses mobilitas pekerjaan terbatas akibat adanya penumpukan sampah material
5. Lingkungan kerja yang tidak rapi dan banyak sampah yang berserakan

Identifikasi lapangan menunjukkan adanya *waste material* pada pekerjaan dinding bata merah dan bekisting, antara lain akibat material tidak tepat mutu, penumpukan sisa material, serta mobilisasi material yang belum sesuai standar. Hasil pengolahan kuesioner dengan Metode Borda menghasilkan peringkat penyebab *waste* dan peringkat penerapan *tools lean construction* sebagai berikut,

**Tabel 1.** Hasil Perankingan Terjadinya Waste

| No                 | Variabel                                                        | Frekuensi |   |   |   |   |   | Nilai      | Bobot       |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|------------|-------------|
|                    |                                                                 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |            |             |
| 1                  | Faktor cuaca mempengaruhi kelangsungan proyek                   | 0         | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 21         | 7%          |
| 2                  | Material tidak tepat mutu                                       | 0         | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 | 20         | 7%          |
| 3                  | Material yang datang tidak diinspeksi                           | 0         | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 19         | 6%          |
| 4                  | Metode kerja yang diterapkan tidak optimum                      | 0         | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 17         | 6%          |
| 5                  | Material tidak tersimpan dengan rapi dan aman                   | 0         | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 16         | 5%          |
| 6                  | Manajemen kontrol tidak optimal                                 | 0         | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 16         | 5%          |
| 7                  | Pekerjaan ulang                                                 | 0         | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 15         | 5%          |
| 8                  | Lambat dalam pengambilan Keputusan                              | 0         | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 15         | 5%          |
| 9                  | Pekerja kurang terampil dalam melaksanakan pekerjaan            | 0         | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 15         | 5%          |
| 10                 | Terjadi perubahan desain                                        | 0         | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 15         | 5%          |
| 11                 | Material datang terlambat                                       | 0         | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 15         | 5%          |
| 12                 | Pekerja tidak disiplin                                          | 0         | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 15         | 5%          |
| 13                 | Pekerja tidak mencapai target kerja                             | 0         | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 15         | 5%          |
| 14                 | Lingkungan kurang mendukung pelaksanaan proyek                  | 0         | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 14         | 5%          |
| 15                 | Gambar kerja kurang detail                                      | 0         | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 14         | 5%          |
| 16                 | Spesifikasi tidak jelas acuannya                                | 0         | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 14         | 5%          |
| 17                 | Jumlah tenaga kerja tidak sesuai dengan kebutuhan               | 0         | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 14         | 5%          |
| 18                 | Keterlambatan waktu kedatangan pengawas lapangan                | 0         | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 14         | 5%          |
| 19                 | Jumlah alat yang tersedia tidak sesuai dengan yang direncanakan | 0         | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 13         | 4%          |
| 20                 | Penempatan alat mengganggu mobilisasi pekerja                   | 3         | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9          | 3%          |
| <b>Total Nilai</b> |                                                                 |           |   |   |   |   |   | <b>306</b> | <b>100%</b> |

Dari **Tabel 1** didapatkan hasil perankingan bobot terbesar yang menunjukkan faktor penyebab terjadinya *Waste* proyek Pembangunan Blok Hunian Medium dan Blok Hunian Maksimum pada LAPAS Kelas II A Kerobokan adalah sebagai berikut,

1. Faktor cuaca mempengaruhi kelangsungan proyek.

Curah hujan dengan intensitas yang cukup sering terjadi pada bulan Oktober 2024 sampai dengan bulan Januari 2025 yang dimana mempengaruhi keberlangsungan penjadwalan pengiriman armada truck pengangkut sampah material yang didominasi dengan sampah material bekisting. Akibat dari hal tersebut, sampah material bekisting mengalami penumpukan seperti pada **Gambar 3 dan Gambar 4**

2. Material tidak tepat mutu

Salah satu faktor penyebab banyaknya sampah material bata merah adalah adanya waktu dimana pemesanan material secara mendadak dikarenakan ketersediaan material bata merah di lapangan menipis. Namun Ketika material bata merah sudah tiba di lokasi dan dilakukannya pemindahan, material bata merah rusak, patah dan hancur yang mengakibatkan tidak dapat digunakan untuk pasangan dinding.

3. Material yang datang tidak diinspeksi

Tidak adanya personal *Quality Control* (QC) yang secara khusus untuk cek material yang ada di lapangan mengakibatkan terjadinya kelalaian terhadap kualitas bahan material yang ada di lapangan termasuk pada material bata merah. Salah satu faktor penyebab banyaknya sampah material bata merah adalah adanya pengiriman bata merah yang masih belum matang atau belum siap kirim, sehingga bata merah mudah patah.

4. Metode kerja yang diterapkan tidak optimum

Pelaksanaan metode kerja pemindahan material khususnya pada material bata merah dengan menggunakan bucket excavator ke lantai 2 mengakibatkan bata merah menjadi patah/rusak hingga tidak dapat digunakan.

5. Material tidak tersimpan dengan rapi dan aman.

Metode lansir atau pemindahan material bata merah dengan cara penuangan secara langsung ke area yang memang disediakan untuk penyimpanan bata merah (lahan terbuka) atau seperti metode lansir material pasir pada *dump truck* mengakibatkan material bata merah tidak rapi. Selain itu, bata merah juga mengalami kerusakan sehingga berpotensi menjadi sampah material.

**Tabel 2 Hasil Perankingan Penerapan *Lean construction***

| No | Variabel                                                                                               | Frekuensi |   |   |   |   |   | Nilai | Bobot |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|-------|-------|
|    |                                                                                                        | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |       |       |
| 1  | Setiap pekerjaan diawali dengan pembuatan master <i>schedule</i>                                       | 0         | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 | 32    | 7%    |
| 2  | Rambu-rambu keselamatan dipasang di setiap area kerja yang berpotensi bahaya.                          | 0         | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 30    | 7%    |
| 3  | Meninjau Kembali metode kerja untuk memperoleh hasil kerja yang cepat dan efisien                      | 0         | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 27    | 6%    |
| 4  | Melakukan pengukuran besarnya persentase aktivitas setiap minggunya ( <i>tool lean construction</i> )  | 0         | 0 | 1 | 3 | 1 | 1 | 26    | 6%    |
| 5  | Menyiapkan material di tempat yang mudah diambil jika akan digunakan                                   | 0         | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 26    | 6%    |
| 6  | Target kinerja di tempel di area kerja masing-masing bagian                                            | 0         | 0 | 1 | 3 | 2 | 0 | 25    | 6%    |
| 7  | Melakukan pemisahan barang yang dibutuhkan dan membuang material yang tidak terpakai                   | 0         | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 25    | 6%    |
| 8  | Membuat rencana kerja mingguan sesuai dengan kondisi aktual lapangan ( <i>tool lean construction</i> ) | 0         | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 24    | 5%    |
| 9  | Diagram kerja ditempel di area kerja masing-masing bagian                                              | 0         | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 24    | 5%    |
| 10 | Evaluasi kerja dilakukan setelah melakukan pekerjaan setiap harinya                                    | 0         | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 24    | 5%    |
| 11 | Membuat rincian sumber daya dan alat sebelum dan sesudah digunakan                                     | 0         | 0 | 2 | 3 | 0 | 1 | 24    | 5%    |
| 12 | Jadwal kerja di tempel di area kerja masing-masing bagian                                              | 0         | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 23    | 5%    |
| 13 | Rencana kerja dibahas sebelum melakukan pekerjaan setiap harinya                                       | 0         | 0 | 3 | 1 | 2 | 0 | 23    | 5%    |
| 14 | Penempatan alat penunjang kerja rapi dan tepat                                                         | 0         | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 22    | 5%    |

| No                 | Variabel                                                                                        | Frekuensi |   |   |   |   |   | Nilai      | Bobot       |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|------------|-------------|
|                    |                                                                                                 | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |            |             |
| 15                 | Melakukan pembagian rencana kerja tiap dalam periode tertentu ( <i>tool lean construction</i> ) | 0         | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 21         | 5%          |
| 16                 | Melakukan standarisasi terhadap perawatan alat kerja dan pembersihan area kerja                 | 0         | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 | 20         | 4%          |
| 17                 | Membuat kedisiplinan menjadi suatu kebiasaan                                                    | 0         | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 20         | 4%          |
| 18                 | Membuat penjadwalan dengan teknik mundur ( <i>tool lean construction Teknik pull</i> )          | 0         | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 18         | 4%          |
| 19                 | Memberikan dan merapikan area kerja                                                             | 0         | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 16         | 4%          |
| <b>Total Nilai</b> |                                                                                                 |           |   |   |   |   |   | <b>450</b> | <b>100%</b> |

Dari **Tabel 2** didapatkan hasil perankingan bobot terbesar yang menunjukkan mengenai *lean construction* yang serig diterapkan Pembangunan Proyek Blok Hunian Medium dan Blok Hunian Maksimum pada LAPAS Kelas II A Kerobokan sebagai upaya meminimalisasi terjadinya *Waste* adalah sebagai berikut,

1. Setiap pekerjaan diawali dengan pembuatan master *schedule*.

Master *schedule* merupakan salah satu *tools lean construction* yang merupakan bentuk dari penerapan *last planner system* yang saling terintegrasi untuk mencapai peningkatan efisiensi, produktivitas, pengurangan biaya, peningkatan kualitas dan kepuasan klien. Pada proyek Pembangunan Proyek Blok Hunian Medium dan Blok Hunian Maksimum pada LAPAS Kelas II A Kerobokan memiliki master *schedule* sebagai acuan dalam pelaksanaan pekerjaan.

2. Rambu-rambu keselamatan dipasang di setiap area kerja yang berpotensi bahaya.

Pemasangan rambu-rambu keselamatan/tanda mengenai bahayanya berada di setiap area kerja yang berpotensi bahaya telah dilakukan pada proyek Pembangunan Proyek Blok Hunian Medium dan Blok Hunian Maksimum pada LAPAS Kelas II A Kerobokan.

3. Meninjau Kembali metode kerja untuk memperoleh hasil kerja yang cepat dan efisien.

Adanya peninjauan metode kerja pada proyek Pembangunan Proyek Blok Hunian Medium dan Blok Hunian Maksimum pada LAPAS Kelas II A Kerobokan dilakukan pada saat rapat koordinasi mingguan yang dilakukan pembahasan secara rutin dalam satu minggu satu kali untuk dapat memperoleh hasil kerja yang cepat dan efisien.

4. Melakukan pengukuran besarnya persentase aktivitas setiap minggunya (*tool lean construction*)

Pengukuran besarnya persentase aktivitas setiap minggunya telah direalisasikan pada proyek Pembangunan Proyek Blok Hunian Medium dan Blok Hunian Maksimum pada LAPAS Kelas

II A Kerobokan dengan *output* laporan progres mingguan, sehingga pekerjaan tetap terkontrol sesuai dengan schedule yang telah direncanakan

5. Menyiapkan material di tempat yang mudah diambil jika akan digunakan

Menyiapkan material pada tempat yang mudah dijangkau pada suatu pekerjaan merupakan salah satu tujuan dari *lean construction* yaitu meminimalisir *Waste* dan meningkatkan efisiensi yang sudah diterapkan pada proyek Pembangunan Proyek Blok Hunian Medium dan Blok Hunian Maksimum pada LAPAS Kelas II A Kerobokan dengan prinsip *short* yang terdapat pada salah satu *tools lean construction* yaitu 5S : *Seiri* (ringkas; sort), *Seiton* (rapi; *straighten*), *Seiso* (resik; shine), *Seiketsu* (rawat; *standardize*) dan *Shitsuke* (rajin; *sustain*).

Pembahasan menunjukkan bahwa faktor eksternal (cuaca) dan mutu material berperan dominan terhadap terjadinya *waste*, diperparah oleh lemahnya inspeksi material masuk serta praktik metode kerja dan penataan material yang belum optimal. Di sisi lain, sejumlah *tools lean* telah diimplementasikan, namun pelaksanaan keseluruhan *lean construction* pada proyek masih belum maksimal sehingga perlu diperkuat konsistensi penerapannya. Adapun hasil wawancara bertujuan mendapatkan keterangan yang lebih rinci serta memvalidasi atau menegaskan data yang diperoleh dari hasil kuesioner sebagai berikut,

**Tabel 3.** Hasil Wawancara Responden

| No | Pertanyaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Jawaban                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Terdapat faktor-faktor penyebab <i>Waste</i> yaitu : manajemen, desain dan dokumentasi, material, sumber daya manusia, alat dan eksternal. Dari 6 faktor tersebut, menurut bapak/ibu manakah faktor yang paling besar/dominan menyebabkan <i>Waste</i> pada proyek ini ?                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Berdasarkan jawaban dari ke-enam narasumber dapat disimpulkan yaitu manajemen, desain dan sumber daya manusia                                              |
| 2. | Menurut literatur (Koskela, 1997) terdapat 11 prinsip untuk mengurangi <i>Waste</i> pada proyek konstruksi dengan metode <i>lean construction</i> , yaitu sebagai berikut :<br>a. Mengurangi bagian aktivitas yang tidak menambah nilai<br>b. Meningkatkan nilai <i>output</i> melalui pertimbangan yang sistematis tentang kebutuhan pelanggan<br>c. Mengurangi variabilitas<br>d. Mengurangi waktu siklus<br>e. Menyederhanakan dengan meminimalkan jumlah Langkah<br>f. Meningkatkan fleksibilitas <i>output</i><br>g. Meningkatkan transparansi proses | Berdasarkan jawaban dari ke-enam narasumber menyebutkan bahwa 11 prinsip dari <i>Lean construction</i> dapat meminimalisir adanya <i>Waste</i> pada proyek |

| No | Pertanyaan                                                                                                                                      | Jawaban                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | h. Fokus mengawasi semua proses                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | Membangun perbaikan secara                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | i. berkelanjutan dalam proses                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | Mengimbangi aliran peningkatan                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | j. dengan aliran perubahan                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | k. Membuat standar acuan                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | Dari 11 prinsip di atas, menurut bapak/ibu apakah 11 prinsip tersebut dapat mengurangi <i>Waste</i> pada proyek ini ?                           |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3. | Menurut bapak/ibu, apa solusi untuk tidak menyebabkan/meminimalisir <i>Waste</i> pada proyek ini?                                               | Berdasarkan jawaban keenam narasumber, dengan menerapkan prinsip <i>Lean construction</i> dan memanfaatkan <i>Waste</i> yang sudah ada                                                                                                                                 |
| 4. | Terdapat 6 aplikasi/alat-alat untuk mengurangi <i>Waste</i> pada proyek konstruksi sebagai berikut,                                             | Berdasarkan jawaban keenam narasumber, penerapan 6 <i>tools</i> tersebut dapat mengurangi <i>Waste</i> pada proyek yang dikerjakan                                                                                                                                     |
|    | a. <i>Last Planer System</i>                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | b. <i>Increased Visualization</i>                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | c. <i>Daily Huddle Meetings</i>                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | d. <i>First-run Studies</i>                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | e. <i>5S Process (Visual Work Place)</i>                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | f. <i>Fail-safe for Quality and Safety</i>                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | Dari 6 alat ( <i>tools</i> ) di atas, menurut bapak/ibu apakah 6 alat ( <i>tools</i> ) tersebut dapat mengurangi <i>Waste</i> pada proyek ini ? |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5. | Menurut bapak/ibu, apakah 6 prinsip/alat pada pertanyaan ke-4 sudah diterapkan pada proyek ini?                                                 | Berdasarkan jawaban keenam narasumber, dapat disimpulkan bahwasanya pada proyek ini juga menerapkan beberapa <i>tools</i> seperti penerapan Master Schedule, <i>Tool-box Meetings</i> , Rencana Kerja Mingguan, Persentase Hasil Kerja dan Pemasangan rambu peringatan |

| No | Pertanyaan                                                                                                    | Jawaban                                                                                                                                                                                                                      |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. | Menurut bapak/ibu, apakah metode <i>lean construction</i> dapat dijadikan metode alternatif untuk proyek ini? | Berdasarkan jawaban keenam narasumber, dapat disimpulkan bahwasanya penggunaan metode <i>Lean construction</i> merupakan metode yang harus diterapkan semaksimal mungkin untuk meminimalisir <i>Waste</i> pada setiap proyek |

Hasil wawancara pada **Tabel 3**, didapatkan bahwa dalam pelaksanaan Pembangunan Proyek Blok Hunian Medium dan Blok Hunian Maksimum pada LAPAS Kelas II A Kerobokan faktor yang sering terjadi penyebab terjadinya *Waste* yaitu manajemen, desain dan sumber daya manusia. Dari Tabel 3 juga didapatkan informasi bahwa proyek Pembangunan Blok Hunian Medium dan Blok Hunian Maksimum pada LAPAS Kelas II A Kerobokan telah menerapkan beberapa metode *lean construction* dengan penggunaan *tools lean construction* yaitu berupa *Master Schedule*, *Tool-box Meetings*, Rencana Kerja Mingguan, Persentase Hasil Kerja dan Pemasangan rambu peringatan. Selain itu, responden juga menerangkan bahwasanya penggunaan metode *Lean construction* merupakan metode yang harus diterapkan semaksimal mungkin untuk meminimalisir *Waste* pada setiap proyek.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian pada Pembangunan Proyek Blok Hunian Medium dan Blok Hunian Maksimum pada LAPAS Kelas II A Kerobokan, didapatkan kesimpulan bahwasanya sebagai berikut :

1. Lima faktor utama penyebab *waste* pada proyek adalah: faktor cuaca (7%), material tidak tepat mutu (7%), material datang tidak diinspeksi (6%), metode kerja tidak optimum (6%), dan material tidak tersimpan dengan rapi dan aman (5%).
2. Proyek telah menerapkan prinsip dan *tools lean construction*, terutama: *Last Planner System* (*master schedule*, WWP, PPC), *increased visualization* (rambu keselamatan), *daily huddle meetings* (*toolbox meeting*, *safety talk*), serta 5S (penataan material).
3. Implementasi *lean construction* dinilai belum maksimal dan memerlukan peningkatan pada aspek penjadwalan pasokan material, inspeksi mutu material, evaluasi metode kerja, dan sosialisasi *lean* kepada seluruh pelaku proyek.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. C. Mudzakir, A. Setiawan, M. A. Wibowo, and R. R. Khasani, “*Evaluasi Waste dan Implementasi Lean construction (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayanan Semarang)*,” J. Karya Tek. Sipil, vol. 6, no. 2, pp. 145–158, 2017, [Online]. Available: <http://ejournal-s1.undip.ac.id>
- [2] L. Koskela, “Lean Production in Construction,” *Autom. Robot. Constr. X Proc. 10th Int. Symp. Autom. Robot. Constr.*, no. March, 2017, doi: 10.22260/isarc1993/0007.
- [3] M. Abduh, “*Konstruksi Ramping: Memaksimalkan Value dan Meminimalkan Waste*,” Fak. Tek. Sipil dan Lingkungan, Inst. Teknol. Bandung, pp. 1–12, 2007.
- [4] S. Alwi, K. Hampson, and S. Mohamed, “*Non Value-Adding Activities : a Comparative Study of Indonesian and*,” 2002.
- [5] L. J. Koskela, G. Ballard, L. Koskela, G. Howell, G. Ballard, and I. Tommelein, “*The foundations of lean construction*,” 2020.
- [6] L. C. Indonesia, “*Fungsi, Tujuan dan Prinsip Lean construction*.” [Online]. Available: <https://leanconstructionindonesia.com/2018/10/02/fungsi-tujuan-dan-prinsip-lean-construction/>
- [7] W. Bahtiar, “*Evaluasi Waste Dengan Penerapan Lean*,” 2020.
- [8] S. H. Sahir, *Metodologi Penelitian*. KBM Indonesia, 2022. [Online]. Available: [https://repositori.uma.ac.id/bitstream/123456789/16455/1/E-Book Metodologi Penelitian Syafri.pdf](https://repositori.uma.ac.id/bitstream/123456789/16455/1/E-Book%20Metodologi%20Penelitian%20Syafri.pdf)
- [9] Sugiyono, P. D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta, CV.
- [10] “*Data Primer Adalah : Contoh & Perbedaan Dengan Data Sekunder*.” [Online]. Available: <https://itbox.id/blog/data-primer-adalah/>
- [11] A. C. R. Faulida, “*Evaluasi Inefisiensi Dengan Penerapan Konstruksi Ramping Pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang*,” Univ. Tidar, 2022