

**PENANGANAN FAKTOR PENYEBAB WASTE DENGAN MENGGUNAKAN  
PENDEKATAN LEAN CONSTRUCTION  
(STUDI KASUS: PEMBANGUNAN JEMBATAN SEI ALALAK BANJARMASIN)  
*Handling the Factors that Cause Waste by using the Lean Construction Approach  
(Case Study: Sei Alalak Bridge Construction Banjarmasin)***

**Oryza Lhara Sari\*, Raftonado Situmorang\*, Nadia Septiana\***

**\*Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Institut Teknologi Kalimantan**

**Jl. Soekarno Hatta Km. 15, Kel. Karang Joang, Kec. Balikpapan Utara, Kota Balikpapan,  
Kalimantan Timur**

**Email : [oryza@lecturer.itk.ac.id](mailto:oryza@lecturer.itk.ac.id), [raftonado.situmorang@lecturer.itk.ac.id](mailto:raftonado.situmorang@lecturer.itk.ac.id),  
[nadiaseptiana1709@gmail.com](mailto:nadiaseptiana1709@gmail.com)**

Manuscript received: 17 September 2022

Accepted: 12 November 2023

**Abstrak**

*Lean Construction atau konstruksi ramping merupakan sebuah metode yang beberapa tahun terakhir digunakan para penyedia jasa konstruksi untuk meminimalkan waste yang terjadi dengan tujuan meningkatkan nilai tambah (value). Dari hasil identifikasi sebelumnya pada proyek Pembangunan Jembatan Sei Alalak Banjarmasin, terdapat 3 faktor penyebab waste yang paling berpengaruh yaitu: cuaca buruk, pengawasan pembuatan beton mulai dari penimbangan berat material hingga batching plan, dan dokumen pengujian. Untuk mengetahui penanganan waste tersebut, maka digunakan beberapa tools yang ada pada lean construction dengan menyebarkan kuisioner kepada para ahli (expert). Dengan menggunakan tools yang ada pada lean construction maka strategi penanganan yang didapatkan yaitu 1. cuaca tidak mendukung: last planner system, increased visualization, first run studies, daily huddle meeting; 2. pengawasan pembuatan beton mulai dari penimbangan berat material sampai dengan batching plant: last planner system, daily huddle meeting, fail-safe quality and safety; 3. dokumen pengujian: last planner system, increased visualization, daily huddle meeting, 5S process.*

*Kata kunci : Jembatan Sei Alalak, Lean construction, Waste.*

**PENDAHULUAN**

Dengan adanya permasalahan waste yang terjadi pada setiap proyek konstruksi, membuat penyedia jasa konstruksi perlu menangani waste tersebut demi mencapai keberhasilan dalam pelaksanaan proyek. Metode yang sesuai digunakan adalah metode pendekatan *lean construction*. Timbulnya waste merupakan suatu kerugian terutama bagi pihak penyedia jasa konstruksi, untuk itu penyedia jasa konstruksi terutama proyek berskala besar wajib memiliki *Management Waste Plan* (IGAI Mas Pertiwi, 2019). Waste didefinisikan sebagai bentuk kehilangan atau kerugian yang dihasilkan dari segala sumber daya seperti bahan material, waktu dan biaya yang dipicu oleh aktivitas-aktivitas yang memerlukan biaya baik secara langsung ataupun tidak langsung namun tidak ada penambahan nilai pada hasil akhir bagi pihak penyelenggara dari jasa konstruksi (Formoso dkk, 2002). Sedangkan dikutip dari (Suripto dan Susanti, 2021) *lean construction* didefinisikan sebagai suatu prinsip yang dipakai pada dunia konstruksi dengan meminimalkan waste seperti bahan material dan waktu, dengan tujuan untuk meningkatkan nilai tambah (Kololu dan Camerling, 2017). Metode pendekatan ini berupa metode yang diadopsi dari *lean manufacturing* dengan mengembangkan prinsip-prinsip yang ada ke dalam industri konstruksi.

Dengan adanya permasalahan yang timbul pada saat pelaksanaan proyek konstruksi, maka penulis akan melakukan penelitian pada proyek Pembangunan Jembatan Sei Alalak Banjarmasin yang merupakan jembatan *cabl stayed* lengkung pertama yang ada di Indonesia, dengan memanfaatkan *tools* pada metode *Lean Construction* yang telah dipaparkan seperti jurnal penelitian terdahulu. Penelitian ini bertujuan sebagai bentuk evaluasi mengenai limbah (*waste*) pada proyek jembatan *cabl stayed* lengkung pertama di Indonesia, serta untuk mengetahui strategi penanganan *waste* yang dihasilkan dengan menggunakan *Lean Construction Tools*.

## TINJAUAN PUSTAKA

Menurut (Mudzakir dkk, 2017) *Waste* (limbah) merupakan suatu bentuk dari ketidakefisienan yang disebabkan oleh material, sumber daya manusia hingga waktu dan biaya. Sehingga, *waste construction* diartikan sebagai kerugian atau kehilangan yang dialami suatu proyek yang tidak menghasilkan nilai tambah atau keuntungan bagi pihak penyedia jasa konstruksi (Formoso dkk, 2002). Sedangkan, *lean construction* (konstruksi ramping) Menurut (Abdelhamid dan Salem, 2005) merupakan pengaplikasian dari *lean principles* yang ada di industri manufaktur ke industri konstruksi dengan tujuan untuk menambahkan nilai (*value*) dan mengurangi pemborosan (*waste*) yang terjadi. Serta sebuah cara untuk meminimalisasi pemborosan (*waste*) dalam bahan material, waktu, dan usaha untuk mendapatkan nilai tambah (*value added*) semaksimal mungkin. Karena fokus dari *lean* adalah eliminasi limbah dan menambah nilai. Dengan melalui pendekatan *lean construction* ini dapat meminimalisir *waste* yang terjadi di proyek konstruksi kedepannya.

Menurut (Mudzakir dkk, 2017) *lean construction* memiliki beberapa *tools* yang memiliki fungsinya masing-masing yaitu sebagai berikut:

### 1. *Last Planner System*

*Last Planner System* merupakan sebuah sistem yang mengakomodasi variabilitas suatu proyek dan memperlancar arus kerja (*workflow*). *Last Planner System* didasarkan pada beberapa jadwal dan alat perencanaan yaitu *master schedule*, *look ahead schedule*, *weekly work plan*, *reverse phase schedule*, dan *percent plan complete*.

### 2. *Increased Visualization*

*Increased Visualization* merupakan alat berkomunikasi secara efektif kepada pegawai melalui pemasangan berbagai tanda, rambu, dan label disekitar lokasi proyek konstruksi.

### 3. *Daily Huddle Meetings*

*Daily Huddle Meetings* berupa komunikasi dua arah untuk mencapai keterlibatan tenaga kerja. Sebagai bagian dari siklus perbaikan, pertemuan singkat setiap hari diadakan dimana anggota tim dengan cepat memberikan status tentang apa yang telah mereka kerjakan sejak pertemuan hari sebelumnya, terutama jika suatu masalah dapat mencegah penyelesaian tugas.

### 4. *First Run Studies*

*First Run Studies* biasanya berupa kegiatan yang menggunakan media seperti video, foto, atau grafik untuk menunjukkan proses atau ilustrasi proyek konstruksi. Sebuah siklus PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) disarankan sebagai dasar untuk meningkatkan pembelajaran.

### 5. *5S Process (Visual Work Place)*

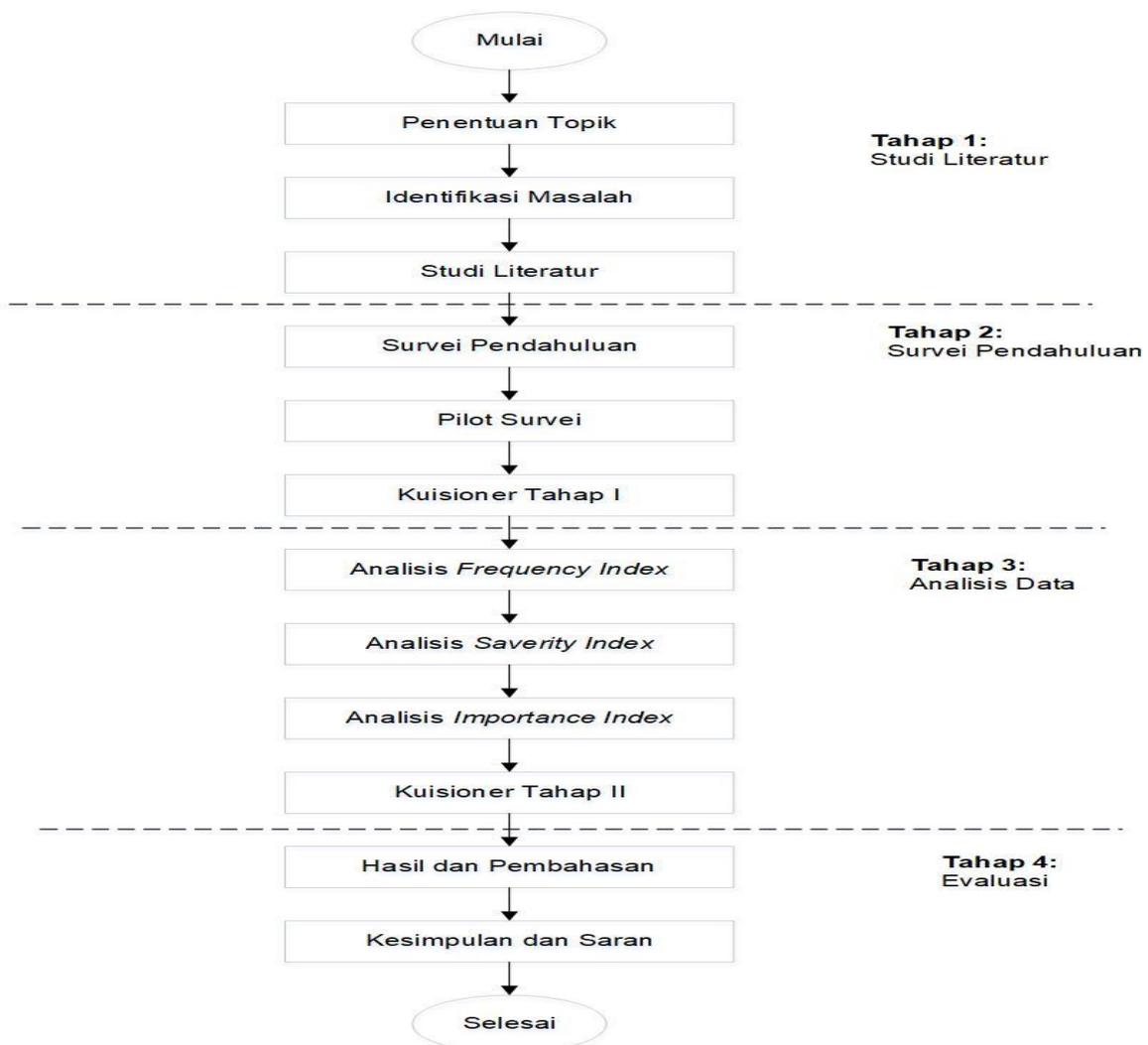
5S Process berupa sistem yang digunakan untuk organisasi tempat kerja yang terdiri atas *sort, straighten, shine, standardize, and sustain*. Di Indonesia dikenal dengan 5R yaitu rapi, resik, ringkas, rawat, dan rajin.

#### 6. Fail-safe for Quality and Safety

*Fail-safe for Quality and Safety* merupakan sebuah pendekatan dalam melakukan pemeriksaan kesalahan guna mendorong SDM untuk mengembangkan dan menerapkan perbaikan berkelanjutan pada sistem yang paling diandalkan. Penerapannya dilakukan dengan *check for quality dan check for safety*.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan cara penyebaran kuisisioner kepada responden pakar ahli (*expert*), input dari kuisisioner ini berupa faktor penyebab *waste* paling berpengaruh yang didapatkan dari hasil penelitian sebelumnya, lalu divalidasi dan diberi penanganan oleh reponden pakar ahli (*expert*). Responden diminta untuk memberikan penanganan berupa pencegahan dan perbaikan *waste* tersebut dengan mengacu pada beberapa *tools* yang ada pada *lean construction*. Berikut diagram penelitian seperti pada **Gambar 1**.



**Gambar 1** Diagram Penelitian

Berikut data diri responden pakar ahli (*expert*) seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1** Data Diri Responden

Kode	Jabatan	Pengalaman Kerja	Kriteria
R1	Dosen FTSP Universitas Balikpapan	>20 Tahun	Memenuhi
R2	Staff Bidang Pembangunan BBPJN XII Balikpapan	>20 Tahun	Memenuhi
R3	Pelaksana Teknik	10-20 Tahun	Memenuhi
R4	Manager Biro Engineering & BIM	10-20 Tahun	Memenuhi
R5	Project Manager	10-20 Tahun	Memenuhi

Sumber: Penulis, 2022

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan analisis untuk mengetahui faktor penyebab *waste* yang paling berpengaruh, selanjutnya peneliti melakukan penyebaran kuisioner untuk mengetahui penanganan terhadap faktor penyebab *waste* yang paling berpengaruh tersebut dengan menggunakan *tools* yang ada pada *lean construction*. Untuk penanganan *waste* yang paling berpengaruh ini dilakukan dengan melakukan penyebaran kuisioner kepada responden pakar ahli (*expert*) sebelumnya yang telah dilakukan pada tahap survei pendahuluan dengan output berupa pencegahan dan perbaikan. Berikut rekapitulasi hasil dari penanganan *waste* yang paling berpengaruh seperti pada tabel 2.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Penanganan *Waste* Yang Paling Berpengaruh

Variabel Responden	Last Planner System	Increased Visualization	Daily Huddle Meetings	First Run Studies	5S Process	Fail-safe for Quality and Safety	Pencegahan		Perbaikan	
Pengawasan pembuatan beton mulai dari penimbangan berat material sampai dengan <i>batching plant</i>										
Defect	R1	✓					Koordinasi penyedia <i>ready mix</i>			
						✓	Ikut mengawasi pembuatan <i>ready mix</i> agar mutu beton sesuai rencana		Mengambil sampel sebagian molen	
	R2	✓					Kalibrasi timbangan, uji bahan masing-masing material		Pastikan alat sudah terkalibrasi dan material sudah teruji	
	R3					✓	Menerapkan metode kerja yang baik		Keterampilan dan pengetahuan SDM terkait mutu ditingkatkan	
	R4			✓				Setiap hari diadakan <i>daily standup meeting</i> untuk evaluasi dan koordinasi terhadap hasil mutu produk, perbaikan sistem kerja secara berkelanjutan, serta memperoleh <i>feedback</i> dari pelanggan untuk perbaikan kualitas produk		Cara kerja dan mutu produk
R5			✓					-		-

Variabel	Responden	Last Planner System	Increased Visualization	Daily Huddle Meetings	First Run Studies	5S Process	Fail-safe for Quality and Safety	Pencegahan	Perbaikan
<b>Dokumen pengujian</b>									
	R1			✓				Alat pengujian harus dikalibrasi	Sampel harus diberi label
	R2	✓						DMF & JMF	Koreksi setiap produksi
	R3					✓		Menjaga kebersihan kondisi alat	Dilakukan pengujian ulang
	R4		✓					Menggunakan <i>kanban board</i> untuk mengetahui aktifitas apa yang sedang dan telah selesai dilakukan serta <i>deliverables</i> produk/dokumennya apa dan oleh siapa	Penggunaan <i>kanban board</i> dan penyimpanan data secara digital
	R5			✓				Melakukan pembagian template pengujian	-
<b>Cuaca tidak mendukung</b>									
	R1		✓					Schedule pengecoran disesuaikan dengan BMKG	Siapkan alat seperti terpal untuk menutupi pengecoran
	R2	✓						Koreksi kadar air sebelum pengerjaan	Material ditutupi
Waiting	R3	✓						Memaksimalkan pekerjaan disaat cuaca baik	Menambah jam kerja disaat cuaca baik
	R4				✓			Menggunakan data prakiraan cuaca	Dalam perencanaan jadwal produksi mempertimbangkan aspek cuaca sebagai kontingensi dengan data prakiraan cuaca
	R5			✓				Permintaan data ke BMKG setempat	-

Sumber: Penulis, 2022

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian ini, maka kesimpulan yang didapatkan bahwa strategi penanganan faktor penyebab waste yang paling berpengaruh menggunakan *tools* yang ada pada *lean construction* adalah sebagai berikut:

1. Cuaca buruk: *Last Planner System*, *Increased Visualization*, *Daily Huddle Meetings*, dan *First Run Studies*.
2. Pengawasan pembuatan beton mulai dari penimbangan berat material hingga batching plant: *Last Planner System*, *Daily Huddle Meeting*, dan *Fail-safe Quality and Safety*.

3. Dokumen pengujian: *Last Planner System, Increased Visualization, Daily Huddle Meeting*, dan *5S Process*.

### Saran

Untuk penelitian dengan tema yang sama selanjutnya, dapat dikembangkan dengan menggunakan metode penelitian lainnya yang berbeda.

### DAFTAR PUSTAKA

Abdelhamid, Tariq, dan Sam Salem. (2005). *Lean Construction: A New Pradigma For Managing Construction Projects*. International Workshop on Inovation in Material and Design of Civil Infrastructure. 28-29 Desember 2005. Cairo, Egypt.

Formoso, Carlos T, Lucio Soibelman M.ASCE, Claudia D. Cesare, dan Eduardo L. I. (2002). *Material Waste in Building Industry: Main Causes and Prevention*. Journal Of Construction Engineering Management 128(4): 316-25.

IGAI M. P., Fajar S. H., Wayan S. K. (2019). *Analisis Waste Material Konstruksi Pada Proyek Gedung (Studi Kasus Pada Proyek Gedung di Kabupaten Badung)*. Jurnal Simetrik, 9(1): 185-190 .

Kololu W., dan B. J. Camerling. (2017). *Tinjauan Penggunaan Metode Lean Construction Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Pada Pesona Alam Estate)*. Arika Jurnal Teknik Industri. 11 (2): 109-118.

Mudzakir, Ahmad C., Arif S., M. A. Wibowo, dan Riqi R. K. (2017). *Evaluasi Waste Dan Implementasi Lean Construction (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang)*. Jurnal Karya Teknik Sipil. 6(2): 145-158.

Susanti, A.R, Suripto. (2021). *Evaluasi Waste dan Implementasi Lean Construction Proyek Gedung Kampus X*. Jurnal Rivet (Riset dan Inovasi Teknologi). 1(2): 65–72.