



**MEREDUKSI WASTE PADA KONSTRUKSI PEMBANGUNAN
FASILITAS GEDUNG DI UNIVERSITAS RIAU DENGAN
KONSEP LEAN CONSTRUCTION STUDI KASUS :
PT. BRANTAS ABIPRAYA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Industri

Disusun Oleh:

SANDI RAHMAT HARSA
11750215311



UIN SUSKA RIAU

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM
RIAU PEKANBARU
2024**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

LEMBAR PERSETUJUAN

MEREDUKSI WASTE PADA KONSTRUKSI PEMBANGUNAN
FASILITAS GEDUNG DI UNIVERSITAS RIAU DENGAN
KONSEP LEAN CONSTRUCTION STUDI KASUS :
PT. BRANTAS ABIPRAYA


TUGAS AKHIR

Oleh:

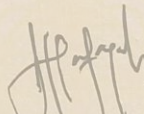
SANDI RAHMAT HARSA
11750215311

Telah diperiksa, disetujui, dan disahkan Sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 10 Januari 2024

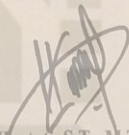
Pembimbing I


Suherman, S.T., M.T.
NIP. 198403012023211013

Pembimbing II


Melia Yola, S.T., M.Eng.
NIP. 19790629 200604 2 001

Ketua Jurusan


Misra Hartati, S.T., M.T.
NIP. 198205272015032002

UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN

**MEREDUKSI WASTE PADA KONSTRUKSI PEMBANGUNAN
FASILITAS GEDUNG DI UNIVERSITAS RIAU DENGAN
KONSEP LEAN CONSTRUCTION STUDI KASUS :
PT. BRANTAS ABIPRAYA**

TUGAS AKHIR

Oleh :

SANDI RAHMAT HARSA
11750215311

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Pekanbaru, pada tanggal 10 Januari 2024

Pekanbaru, 10 Januari 2024

Mengesahkan,

Ketua Program Studi

Dekan
KEMENTERIAN AGAMA
UIN SULTAN SYARIF KASIM RIAU
Dr. Harsono, M.Pd
NIP. 196403011992031003

Misra Hartati, S.T., M.T
NIP. 198205272015032002

DEWAN PENGUJI :

- | | | |
|----------------------|---------------------------------------|--|
| Ketua | : Fitriani Surayya Lubis, S.T., M.Sc. | |
| Sekretaris I | : Suherman, S.T., M.T. | |
| Sekretaris II | : Melfa Yola, S.T, M.Eng. | |
| Anggota I | : Muhammad Nur, S.T., M.Si. | |
| Anggota II | : Harpito, S.T., M.T. | |

UIN SUSKA RIAU

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum, dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis dan harus dilakukan mengikut kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan dapat meminkamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam pada form peminjaman.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 10 Januari 2024
Yang membuat pernyataan,

SANDI RAHMAT HARSA
11750215311

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERSEMBAHAN



“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).”

(Q.S Al-Insyirah 5-7)

Alhamdulillahirabbil’aalamiin ucapan syukur kepada Allah Subhanahu Wata’ala atas nikmat karunia serta rahmatnya sehingga saya dapat menyelesaikan sebuah skripsi sederhana ini. Shalawat dan salam senantiasa selalu tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalaam.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi...

Abi dan Ummi

“Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga ku persembahkan karya kecil ini kepada Abi (Salmi Jakfar) dan Ummi (Harmiati) yang telah menjadi tuaku yang tidak lelah memberikan dukungan moril dan material dalam penyusunan skripsi ini. Suatu saat anakmu ini akan membuatmu bangga. Terima kasih Abi... Terima kasih Ummi...”

Istri dan Adik Tersayang

“Terima kasih Kepada Istriku (Lisa Amelia Putri), Adikku (Deva Harsa, S.Pd.) dan (Hayyuni Harsa) yang telah memberikan motivasi dalam menyusun skripsi ini.”

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

“Bapak Suherman, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing skripsiku, Ibu Melfa Yola, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing 2, Bapak M. Nur, S.T., M.Si. selaku pembimbing akademik, Buk Misra, S.T., M.T. dan Bapak Anwardi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing di kampus. Terima kasih banyak kepada bapak/ibuk yang sudah membantuku selama ini, serta menasehati, membimbing dan mengarahkanku sampai skripsi ini selesai”.

Pekanbaru, 10 Januari 2024

Sandi Rahmat Harsa

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran Surat :
 Nomor : Nomor 10/2024
 Tanggal : 10 Januari 2024

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sandi Rahmat Harsa
 NIM : 11750215311
 Tempat/Tanggal Lahir : Pekanbaru, 22 November 1996
 Fakultas : Sains dan Teknologi
 Prodi : Teknik Industri
 Judul Skripsi : Mereduksi *Waste* Pada Konstruksi Pembangunan Fasilitas Gedung di Universitas Riau dengan Konsep *Lean Construction* Studis Kasus : PT. Brantas Abipraya

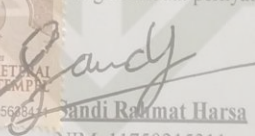
Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian dan pemikiran saya sendiri.
2. Semua kutipan sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya nyatakan bebas plagiat.
4. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat pada skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikian surat ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 10 Januari 2024

Yang membuat pernyataan,


 Sandi Rahmat Harsa
 NIM. 11750215311

UIN SUSKA RIAU

No. : 0127/II.3.UMG/MATRIK/E/III/2024
Lamp. : -
Hal : Surat Keterangan Penerimaan Artikel Ilmiah
Letter of Accepted (LoA)

Kepada Yth.

Sandi Rahmat Harsa , Suherman, Melfa Yola, Muhammad Nur, Harpito
Program Studi Teknik Industri- Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau

Dengan hormat,

Bersama ini kami beritahukan bahwa artikel Saudara yang berjudul **Mereduksi Waste pada Konstruksi Pembangunan Fasilitas Gedung di Universitas Riau dengan Konsep Lean Construction Studi Kasus : PT. Brantas Abipraya** telah kami terima untuk dipublikasikan melalui terbitan berkala pada Jurnal Manajemen dan Teknik Industri – Produksi (MATRIK) Vol 24 No 2 Maret 2024 yang dikelola dan diterbitkan oleh Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Gresik.

Demikian pemberitahuan ini dibuat, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan banyak terima kasih.



Gresik, 10 Januari 2024
Prodi Teknik Industri,

Asnand Wasiur Rizqi, ST., MT

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



MATRIK
Jurnal Manajemen dan Teknik Industri-Produksi
Journal homepage: <http://www.journal.umg.ac.id/index.php/matriks>



Mereduksi Waste pada Konstruksi Pembangunan Fasilitas Gedung di Universitas Riau dengan Konsep Lean Construction Studi Kasus : PT. Brantas Abipraya

Sandi Rahmat Harsa¹, Suherman², Melfa Yola³, Muhammad Nur⁴, Harpito^{5*}

Program Studi Teknik Industri- Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau
Kampus Panam Jl. H.R. Soebrantas No. 155 Km 15, Simpang Baru, Tampan, Pekanbaru 28293, Indonesia
sandirahmatharsa22@gmail.com¹

corresponding author

INFO ARTIKEL

doi: [10.350587/Matrik v24i1.5837](https://doi.org/10.350587/Matrik_v24i1.5837)

Jejak Artikel :

Upload artikel
20 Des 2023
Revisi
08 Januari 2024
Publish
Maret 2024

Kata Kunci :

Lean Construction, Waste, Waste Assesment Questionnare dan Waste Assesment Model.

ABSTRAK

PT.Brantas Abipraya melaksanakan proyek pembangunan fasilitas gedung di Universitas Riau. Jangka Keterlambatan suatu proyek konstruksi dapat terjadi akibat tidak produktifnya setiap elemen-elemen yang terlibat didalam proyek tersebut. Keterlambatan dapat berdampak pada terjadinya pemborosan (waste). Waste mengakibatkan terjadinya kerugian biaya pada suatu proyek konstruksi. Perbaikan dengan metode Lean Construction dilakukan dalam penelitian ini. Waste yang terjadi diidentifikasi dengan metode WAM (Waste Assessment Model). Berdasarkan hasil identifikasi didapatkan waste yang muncul yaitu waste defect sebesar 19,46%, waste inventory sebesar 20,27%, waste motion 15,31%, waste overproduction sebesar 14,65, waste waiting 11,24%, waste transportation 11.08%, dan design&service 3,15%. Kerugian biaya akibat waste tersebut adalah sebesar Rp. 9.052.400.000. Faktor yang menyebabkan terjadinya waste tersebut adalah lingkungan yaitu cuaca yang tidak dapat diprediksi, terjadi kerusakan pada mesin, keterlambatan ketersediaan material, penyimpanan material yang tidak pada tempatnya, serta pekerja yang tidak ahli.

1. Pendahuluan

Pembangunan infrastruktur adalah suatu rangkaian yang terdiri atas beberapa bangunan fisik yang masing-masing saling mengkait dan saling ketergantungan satu

sama lainnya infrastruktur merujuk pada sistem fisik yang menyediakan transportasi, pengairan, drainase, bangunan- dan/atau pelaksanaan beserta pengawasan yang mencakup arsitektural, sipil, mekanikal, elektrikal, dan tata lingkungan



2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



masing-masing beserta kelengkapannya, untuk mewujudkan suatu bangunan atau bentuk fisik lain. Suatu pekerjaan konstruksi dapat dinilai kinerjanya baik atau buruk, berdasarkan biaya, mutu dan waktu yang dihasilkan.

Lean Construcion yaitu metode sistematis dan integratif yang penerapannya secara berkesinambungan untuk meminimalisir dan mencegah adanya pemborosan (*waste*) ataupun proses-proses yang tidak bernilai tambah (*non value added*) dengan cara perbaikan berkelanjutan. *Lean construction* (konstruksi ramping) adalah suatu cara yang ramping untuk mengatur konstruksi. Ciri penting dari konstruksi ramping (*lean construction*) meliputi tujuan yang jelas untuk sistem pengantaran (*delivery*), memaksimalkan kinerja untuk klien pada tingkat proyek dan pengendalian proses produksi mulai dari desain sampai pengantaran. *Lean construction* diambil dari konsep *lean production* pada sistem manufaktur *Toyota production system* yang dicoba diterapkan pada bidang industri konstruksi.

Waste pada konstruksi dapat diartikan sebagai kehilangan atau kerugian berbagai sumber daya yaitu material, waktu dan modal/materi, yang diakibatkan oleh kegiatan yang membutuhkan biaya secara langsung maupun tidak langsung tetapi tidak menambah nilai kepada produk akhir bagi pihak pengguna jasa konstruksi.

Waste Assessment Model merupakan suatu model yang dikembangkan untuk menyederhanakan pencarian dari permasalahan *waste* dan mengidentifikasi untuk mengeliminasi *waste*.

Waste assessment questionnaire dikembangkan untuk mengalokasikan *waste* yang terjadi pada lini produksi

Melalui pengolahan metode WAM suatu model yang dikembangkan untuk menyederhanakan pencarian dari permasalahan *waste* dan mengidentifikasi untuk mengeliminasi *waste* dan. Tujuan penelitian berupa target yang akan dicapai

untuk menjawab permasalahan yang ada dalam penelitian. Tujuan penelitian harus jelas dan terukur sehingga hasil dari penelitian bisa tercapai dengan baik. Dengan adanya tujuan penelitian maka suatu penelitian akan berjalan sesuai dengan apa yang menjadi sasaran dalam penelitian tersebut.

2. Metode Penelitian

Identifikasi masalah adalah pengenalan dari sebuah masalah, identifikasi masalah bertujuan untuk mengetahui masalah – masalah yang diteliti. Pada tahap ini dilakukan identifikasi kondisi dan permasalahan yang ada dilapangan. Pelaksanaan tahap ini dilakukan pengumpulan data awal dengan observasi dilapangan dan wawancara dengan pihak perusahaan.

Melalui pengolahan metode WAM suatu model yang dikembangkan untuk menyederhanakan pencarian dari permasalahan *waste* dan mengidentifikasi untuk mengeliminasi *waste* dan. Tujuan penelitian berupa target yang akan dicapai untuk menjawab permasalahan yang ada dalam penelitian. Tujuan penelitian harus jelas dan terukur sehingga hasil dari penelitian bisa tercapai dengan baik. Dengan adanya tujuan penelitian maka suatu penelitian akan berjalan sesuai dengan apa yang menjadi sasaran dalam penelitian tersebut.

Data yang diambil dalam penelitian ini merupakan data primer dan sekunder. Data primer merupakan data yang diambil secara langsung pada perusahaan dengan melakukan pengamatan secara langsung serta wawancara terhadap pihak terkait. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari laporan perusahaan.

1. Data Primer

1. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengetahui aktivitas atau proses pengerjaan sub-*structure*, serta mewawancarai site engineer terkait *waste* yang terjadi berdasarkan observasi yang telah dilakukan di lapangan

2. *Seven Waste Relationship*

Semua jenis *waste* bersifat *inter-dependent* dan setiap jenis *waste* mempunyai pengaruh terhadap jenis *waste* yang lain. Hubungan antar *waste* memang sangat kompleks, hal ini disebabkan pengaruh dari tiap *waste* dapat muncul secara langsung maupun tidak





langsung. Berbagai jenis hubungan dan sifat masing-masing tipe menunjukkan bahwa semua hubungan ini tidak memiliki bobot yang sama (Rawabdeh, 2005).

3. *Waste Relationship Matrix (WRM)*

WRM digunakan untuk mendapatkan nilai dan kaitan *waste* (pemborosan) pada setiap proses pembangunan *sub-structure*.

4. *Waste Assesment Questionnaire (WAQ)*

Waste assesment questionnaire dikembangkan untuk mengalokasikan *waste* yang terjadi pada lini produksi (Rawabdeh, 2005). Kuisisioner *assesment* ini terdiri dari 68 pertanyaan yang berbeda, dimana kuisisioner ini bertujuan untuk menentukan *waste*. Setiap koesioner mempresentasikan aktivitas, kondisi, atau sifat yang menyebabkan *waste* tertentu. Pertanyaan dalam kuesioner terbagi kedalam 4 kelompok yaitu *man*, *machine*, *material*, dan *method*. Beberapa pertanyaan ditandai dengan tulisan “*From*”, maksudnya adalah pertanyaan tersebut menjelaskan jenis *waste* yang ada saat ini yang dapat memicu munculnya jenis *waste* lainnya berdasarkan WRM. Pertanyaan lainnya ditandai dengan tulisan “*To*”, yang artinya pertanyaan tersebut menjelaskan tiap jenis *waste* yang ada saat ini bisa terjadi karena dipengaruhi jenis *waste* lainnya. Tiap pertanyaan memiliki 3 pilihan jawaban dan masing-masing jawaban diberi bobot 1, 0.5, atau 0 (Rawabdeh, 2005).

5. *Waste Assesment Model (WAM)*

Waste Assesment Model merupakan suatu model yang dikembangkan untuk menyederhanakan pencarian dari permasalahan *waste* dan mengidentifikasi untuk mengeliminasi *waste*. Model ini menggambarkan hubungan antar *seven waste* (O: *Overproduction*, P: *Processing*, I: *Inventory*, T: *Transportation*, D: *Defects*, W: *Waiting*, dan M: *Motion*).

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang tidak langsung diamati oleh peneliti. Data ini berupa dokumen perusahaan yang telah ada sebelumnya dan dikumpulkan peneliti untuk melengkapi kebutuhan data penelitian. Adapun informasi yang didapatkan dari perusahaan seperti profil perusahaan , struktur organisasi perusahaan dan sebagainya.

Identifikasi Permasalahan dan *Waste* Melalui Penyebaran Kuesioner dengan menggunakan *Seven Waste Relationship* dan *Waste Assesment Questionnaire*. Identifikasi *waste* digunakan untuk mengetahui jenis penggolongan *waste* pada proses produksi di perusahaan. Identifikasi *waste* yang digunakan menggunakan 7 *waste* yaitu *overproduction*, *waiting*, *transportation*, *excess processing*, *inventory*, *motion*, dan *defect*.

Setelah diketahui penggolongan dari masing-masing *waste*, kemudian dilakukan identifikasi dengan menggunakan metode dalam *Waste Assesment Model*. Pada tahap ini, dibutuhkan pengumpulan data dengan melakukan penyebaran kuesioner yang akan dijadikan *input* dalam *Seven Waste Relationship* serta *Waste Assesment Questionnaire*. Berikut merupakan penjelasan mengenai metode tersebut:

- *Seven Waste Relationship*

Metode ini dilakukan dengan diskusi berdasarkan kuesioner yang telah disusun oleh Rawabdeh (2005) untuk menentukan hubungan antar *waste*. Diskusi dan *brainstorming* dilakukan dengan *expert* perusahaan dengan kriteria sebagai berikut:

1. Mempunyai pengalaman kerja di perusahaan minimal 3 tahun.
2. Berpendidikan minimal D3.
3. Mempunyai jabatan fungsional pada perusahaan.

Berdasarkan kriteria tersebut, kemudian dilakukan penentuan *expert* yang memahami proses serta *waste* terkait ruang lingkupnya. Berikut merupakan pembagian diskusi dengan pihak *expert* perusahaan terkait *seven waste relationship* antar tambahin kriteria.

Tabel 3.12 Pembagian Pertanyaan terhadap *Expert* Perusahaan

No	Pihak Perusahaan	Relationship		
		D_O	O_T	T_W
		D_I	O_W	P_O
		D_M	M_D	P_D

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan sumber dan nama penulisnya.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.





1	Project Manager	D_T	M_P	P_M
		D_W	M_W	P_W
		O_D	T_O	
		O_M	T_M	
2	Site Area Manager	I_O	O_I	
		I_D	M_I	
		I_M	P_I	
		I_T		
3	Site Engineering Manager	W_O		
		W_I		
		W_D		

Keterangan:
 Defect I = Inventory
 Overproduction M = Motion

3. Hasil dan Pembahasan

Data-data yang dikumpulkan tersebut berupa proses pembangunan konstruksi. Selain itu, dilakukan pengumpulan data terkait identifikasi waste dengan menggunakan Waste Assessment Model (WAM) dan analisa FTA.

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan dengan cara melakukan observasi langsung di proyek pembangunan fasilitas gedung di Universitas Riau pada kontraktor PT. Brantas Abipraya dengan wawancara kepada kepala proyek atau Project Manager, Staff di kantor, Pengawas atau Pelaksana serta para pekerja di lapangan.

3.2 Identifikasi waste dilakukan dengan metode waste assessment model (WAM).

Data diperoleh dengan cara wawancara dan penyebaran kuesioner. Kuesioner tersebut dibagikan kepada 5 orang.

3.2.1 Seven Waste Relationship

Seven waste relationship dilakukan untuk mengetahui hubungan yang terjadi antara tiap jenis waste. Pada bidang konstruksi waste yang terjadi terdiri dari 8 jenis, selanjutnya diidentifikasi hubungan antara tiap waste dengan menyebar kuesioner yang terdiri dari 6 jenis pertanyaan untuk tiap jenis hubungan waste nya. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan skor keterkaitan antar waste yang kemudian dikonversikan kedalam symbol.

Table 3.2 Konversi rentang skor

keterkaitan antar waste

<i>Range</i>	<i>Type of relationship</i>
17 to 20	Absolutely necessary
13 to 16	Especially important
9 to 12	Important
5 to 8	Ordinary closeness
1 to 4	unimportant

3.2.2 Waste Relationship Matrix (WRM)

Berdasarkan perhitungan hasil keterkaitan waste, maka dapat dibuat waste relationship matrix.

Tabel 3.3 Waste Relationship Matrix

	O	I	D	M	T	P	W	DS
O	10	4	4	6	6	0	4	0
I	6	10	6	6	6	0	0	0
D	4	6	10	6	6	0	6	0
M	0	6	6	10	0	6	6	0
T	6	4	4	4	10	0	6	0
P	4	6	6	6	0	10	6	0
W	4	6	6	0	0	0	10	0
DS	0	6	6	0	0	0	6	10

Untuk penyederhanaan matrix kemudian dikonversikan ke dalam bentuk persentase. Waste relationship matrix dikonversikan ke dalam angka dengan acuan A=10, E=8, I=6, O=4, U=2, dan X=0. Kemudian dicari skor dan persentasi pada kolom dan baris dari tiap jenis waste seperti di sajikan dalam table 3.3

3.2.3 Waste Assessment Questionnaire (WAQ)

Nilai waste yang diperoleh dari WRM digunakan untuk penilaian awal pada WAQ berdasarkan jenis pertanyaan. WAQ ini terdiri dari 73 pertanyaan yang berbeda yang masing-masing memiliki pengelompokan tersendiri dan dijawab dengan bobot angka 0; 0,5; dan 1. Jumlah pertanyaan kuesioner dikelompokkan dan dihitung berdasarkan jenis pertanyaan from dan to dari tiap jenis waste seperti di sajikan dalam table 3.4.

Tabel 3.4 Pengelompokan jenis pertanyaan

No	Jenis Pertanyaan (i)	Total (Ni)
1	From Overproduction	3
2	From Inventory	6
3	From Defects	8
4	From Motion	11
5	From Transportation	4
6	From Process	7
7	From Waiting	8
8	From Design	5
9	To Defects	4
10	To Motion	9
11	To Transportation	3
12	To Waiting	5
Jumlah Pertanyaan		73



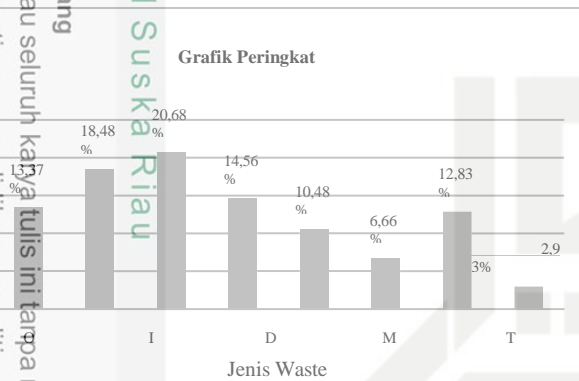
1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 3. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumber.
 4. Dilarang menyalin, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 5. Dilarang menggunakan sebagian atau seluruh karya tulis ini untuk tujuan komersial tanpa izin UIN Suska Riau.
 6. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 7. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 8. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 9. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 10. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 11. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 12. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 13. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 14. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 15. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 16. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 17. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 18. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 19. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 20. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 21. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 22. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 23. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 24. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 25. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 26. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 27. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 28. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 29. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 30. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 31. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 32. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 33. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 34. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 35. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 36. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 37. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 38. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 39. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 40. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 41. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 42. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 43. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 44. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 45. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 46. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 47. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 48. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 49. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 50. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 51. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 52. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 53. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 54. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 55. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 56. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 57. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 58. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 59. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 60. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 61. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 62. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 63. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 64. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 65. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 66. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 67. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 68. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 69. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 70. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 71. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 72. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 73. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 74. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 75. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 76. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 77. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 78. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 79. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 80. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 81. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 82. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 83. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 84. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 85. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 86. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 87. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 88. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 89. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 90. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 91. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 92. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 93. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 94. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 95. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 96. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 97. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 98. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 99. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 100. Dilarang mengutip, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Tabel 3.5 Hasil perhitungan *waste assessment*

	O	I	D	M	T	P	W	DS
SKOR	0,65	0,65	0,64	0,64	0,63	0,62	0,64	0,59
Faktor	168,3	230,6	257,7	182,6	134,5	85,9	161,6	39,57
Final	107,5	148,7	166,3	117,1	84,35	53,6	103,2	23,54
Ranking	4	2	1	3	6	7	5	8

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 3.5 dapat dilihat peringkat *waste* dalam bentuk grafik adalah:



Berdasarkan gambar 3.6 *waste defect* merupakan *waste* yang paling banyak terjadi pada pembangunan jalan yaitu sebesar 20,68%, diikuti oleh *waste inventory* sebesar 18,48%, *waste motion* 14,56%, *waste overproduction* sebesar 13,37, *waste waiting* 12,83%, *waste transportasi* 10,48% dan *desain service* 2,93%. Selanjutnya dicari penyebab dari *waste* yang timbul yaitu 3 *waste* tertinggi.

3.2.4 Perhitungan Kerugian

Adapun kerugian yang muncul akibat *waste* yang terjadi adalah sebagai berikut:

Tabel 3.7 Perhitungan Kerugian

No	Jenis <i>waste</i>	Kerugian
1	<i>Inventory</i>	267.900.000
2	<i>Defect</i>	438.490.000
3	<i>Waiting</i>	966.468.000
4	<i>Overproduction</i>	738.842.000
5	Lainnya	2.411.700.000
Total		4.823.400.000

3.3 Analisis *Waste* Kritis Berdasarkan Metode *Waste Assessment Model*

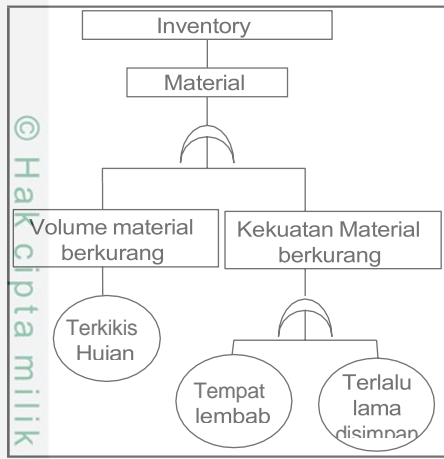
Analisis *waste* dilakukan dengan observasi langsung serta wawancara dengan *expert* perusahaan yang terdiri dari *company manager*, *production manager* dan *warehouse manager*. *Waste* yang diamati merupakan 7 *waste* yaitu *overproduction*, *waiting*, *transportation*, *excess processing*, *inventory*, *motion*, dan *defect*. Penentuan *waste* kritis dilakukan dengan menggunakan metode *Waste Assessment Model*. Metode ini memiliki beberapa kelebihan diantaranya mampu menunjukkan tingkat kritis tiap *waste*, mampu menunjukkan keterkaitan antar *waste* pada rantai produksi, serta telah terdapat kuesioner yang mencakup beragam hal sehingga mampu mencapai hasil yang akurat dalam menentukan *waste* kritis. Selain itu, metode ini juga mampu meminimalisir subjektivitas melalui kriteria penilaian dalam kuesioner yang didasarkan pada kondisi aktual dalam perusahaan. Terdapat 3 tahap utama dalam *Waste Assessment Model*, yaitu *seven waste relationship*, *waste relationship matrix* serta *waste assessment questionnaire*. Pada tahap *seven waste relationship* dan *waste relationship matrix* (WRM) bertujuan untuk mencari keterkaitan antar *waste*. WRM merupakan kelanjutan *seven waste relationship* dengan mengkonversikan huruf kedalam angka sesuai dengan metode yang telah ditetapkan. *Waste* kritis yang akan diamati adalah *defect*, *waiting* dan *transportation*. Pencarian akar masalah dilakukan dengan menggunakan *tools FTA Analysis* dilakukan berdasarkan pengamatan serta wawancara dan pengumpulan data selama dilakukannya penelitian.

3.3.1 *Waste Inventory*

Inventory adalah aktifitas yang menempati posisi yang paling penting agar material yang disimpan tetap terjaga. Semua hal harus diperhatikan, jika tidak diperhatikan dengan baik maka akan menimbulkan kerugian dengan adanya penambahan biaya akibat material rusak atau hilang, serta membutuhkan ekstra sumber daya. Berikut adalah FTA dari *waste inventory*.



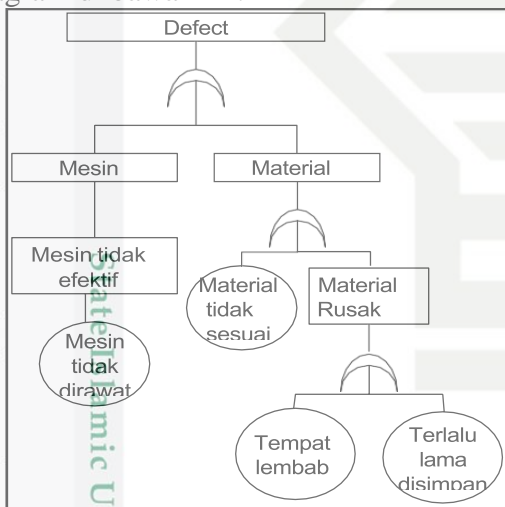
Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber atau tanpa memberikan penghargaan kepada penulis. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



GAMBAR 3.1 FTA INVENTORY

3.3.2 Waste Defect

Defect muncul dikarenakan mesin yang tidak terawat yang akhirnya bekerja secara tidak maksimal dan menghasilkan hasil pekerjaan yang tidak sesuai atau cacat. Selain itu material yang tidak sesuai dan material yang rusak akibat terlalu lama disimpan serta rusak karena tempat penyimpanan yang lembab. Kondisi seperti ini akan menghasilkan produk cacat pula. Perhatikan diagram di bawah ini:

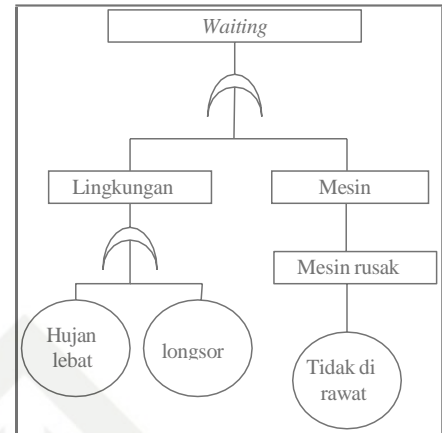


Gambar 3.2 FTA defect

3.3.3 Waiting

Waiting disini yaitu menunggu datangnya material ke lokasi pekerjaan, menunggu mesin selesai diperbaiki, menunggu hujan atau cuaca yang buruk. Berikut merupakan akar permasalahan penyebab waste waiting. Cuaca merupakan hal yang tidak dapat diatur dan diprediksi oleh manusia, sehingga tidak ada pilihan lain selain menunggu hingga cuaca membaik karena proyek yang dilaksanakan berada di ruang yang terbuka.

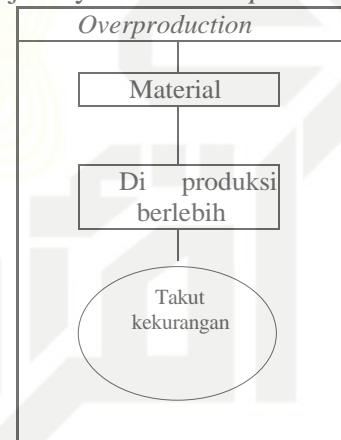
Hal lain yang terjadi adalah kerusakan dari mesin. Terjadi waktu tunggu untuk menunggu mesin diperbaiki.



Gambar 3.3 FTA waiting

3.3.4 Overproduction

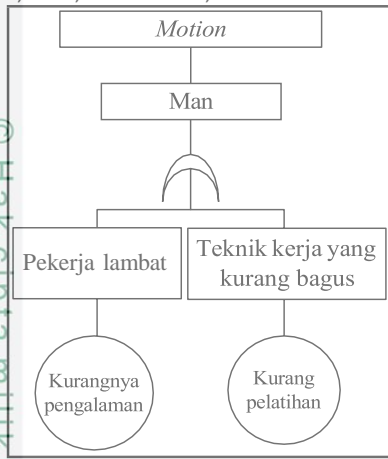
Menyediakan dan memproduksi material dalam jumlah yang berlebih merupakan waste overproduction pada sebuah proyek, dengan begitu terjadi penambahan dana dari yang dibutuhkan. Berikut merupakan akar permasalahan terjadinya waste overproduction



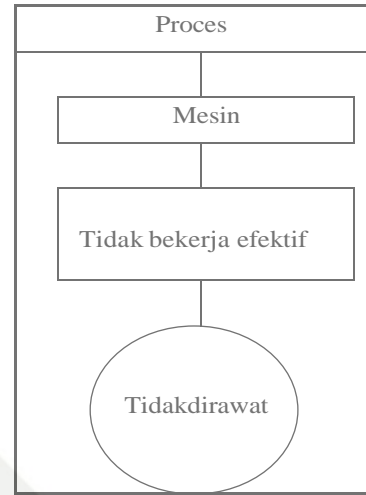
Gambar FTA 3.4 Overproduction

3.3.5 Waste Motion

Bentuk waste motion berupa gerakan manusia / individu (operator dan orang-orang yang berhubungan langsung dengan pekerjaan) atau peralatan yang berlebihan, tidak efektif, dan tidak memberikan nilai tambah bagi jalannya proses pengerjaan. Hal ini dapat mengganggu pekerjaan, waktu yang diperlukan menjadi tidak efisien, serta dapat menimbulkan kecelakaan kerja.



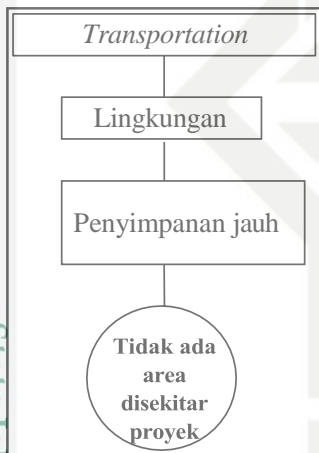
Gambar 3.5 FTA motion



Gambar 3.7 FTA process

3.3.7 Waste Transportasi

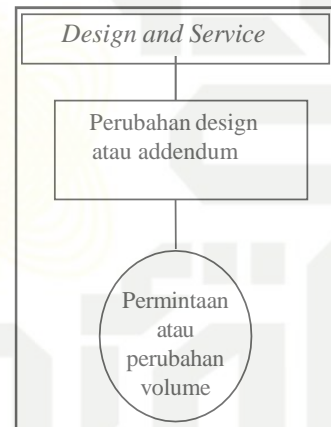
Lokasi yang dilalui dari penyimpanan pasir dan krikil berada jauh dari lokasi pengerjaan proyek, hal tersebut mengakibatkan terjadinya waste transportasi dimana transportasi yang digunakan harus bolak-balik dari tempat penyimpanan ke tempat proyek berlangsung. Berikut merupakan penyebab munculnya waste transportasi.



Gambar 3.6 FTA transportation

3.3.8 Waste Design and Service

Design and service adalah waste dimana terjadi pada bagian perubahan design ataupun terjadinya perubahan kontrak (addendum). Hal seperti ini dapat memakan waktu sehingga proyek yang dilakukan dapat tertunda untuk sementara.



Gambar 5.8 FTA design and service

3.3.7 Waste Process

Waste process muncul akibat tidak terawatnya mesin yang mengakibatkan mesin tidak bekerja secara maksimal yang berdampak pada mudahnya aspal mengalami keretakan atau kerusakan. Jika terjadi hal demikian dimasa pemeliharaan maka kontraktor masih memiliki tanggung jawab untuk memperbaiki

3.4 Matriks evaluasi

Bertujuan untuk mengetahui solusi mana yang layak dipilih berdasarkan beberapa kriteria yang sudah ditentukan sebelumnya dengan melakukan pembobotan. Dari pembobotan tersebut akan didapatkan scoring tiap-tiap solusi, sehingga dapat diputuskan solusi mana yang dapat “GO” atau “NOT GO”. Dari model FTA di atas dapat dilihat penyebab-penyebab munculnya waste dari tiap jenis waste berpotensi terjadi pada objek amatan. Dari peristiwa munculnya waste tersebut kemudian diolah ke dalam formulasi if then untuk dapat mengetahui tindakan-tindakan apa yang dapat ditempuh dengan tujuan untuk meminimumkan atau bahkan menghilangkan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



waste yang dapat dilihat pada tabel 5. Matriks evaluasi hanya digunakan pada peristiwa yang memiliki lebih dari satu alternatif solusi dengan waktu implementasi yang bersamaan (pra pelaksanaan, saat pelaksanaan, atau pasca pelaksanaan). Terdapat tiga penyebab yang memenuhi kedua kriteria tersebut yaitu volume material berkurang akibat terkikis hujan, cuaca buruk dan mesin rusak. Ketiga penyebab tersebut diolah kedalam matriks evaluasi sehingga dapat diketahui solusi mana yang lebih optimal untuk diterapkan.

Tabel 3.8 If Then

Controlling Waste		
	Then	When
Kualitas material kurang bagus (rusak)	Melakukan pembelian ulang material yang rusak	Saat pelaksanaan
Volume material berkurang akibat terkikis hujan	Membuat alat pembatas di tiap sisi	Saat pelaksanaan
	Memasang tepal untuk menghalangi hujan masuk	Saat pelaksanaan
Cuaca buruk	Mengajukan surat Pengajuan Keterlambatan pengerjaan	Saat pelaksanaan
	Melakukan percepatan pekerjaan saat kondisi cuaca sudah kembali normal	Saat pelaksanaan
Mesin rusak	Melakukan pengecekan dan pemeliharaan alat secara berkala	Saat pelaksanaan
	Menyediakan peralatan cadangan pengganti kerusakan	Saat pelaksanaan
Material di sediakan, namun berlebih	Memperhatikan hal lain yang mungkin berguna saat material tidak dipedulikan lagi	Sebelum pelaksanaan
Kurangnya pengalaman pekerja	Memilih pekerja yang memiliki pengalaman yang banyak dibidang dibutuhkan	Sebelum pelaksanaan
Teknik kerja yang kurang kurang bagus	Melakukan pelatihan terhadap pekerja lapangan	Sebelum pelaksanaan
Tempat penyimpanan material yang jauh	Menyewa perkarangan warga sekitar area proyek	Saat pelaksanaan
Terjadi perubahan desain	Seluruh pekerja siap bekerja ekstra untuk mempercepat pekerjaan saat desain selesai diubah	Saat pelaksanaan

Tabel 3.9 Matriks evaluasi volume material berkurang

Kriteria	Weight factor	Mengajukan surat pengajuan keterlambatan pengerjaan		Melakukan percepatan pekerjaan saat kondisi cuaca sudah kembali normal		Weight score
		Ranking	Ranking	Weight score	Ranking	
(1)	(2)	(3)	(4) = (2x3)	(5)	(6) = (2x5)	
Biaya	3	4	12	3	9	
Waktu	3	4	12	2	6	
Dampak Terhadap Hasil	3	3	9	2	6	
Resiko	3	3	9	2	6	
			42		27	
GO/NOT GO		GO		NOT GO		

Tabel 3.10. Matriks evaluasi Cuaca Buruk

Kriteria	Weight factor	Mengajukan surat pengajuan keterlambatan pengerjaan		Melakukan percepatan pekerjaan saat kondisi cuaca sudah kembali normal		Weight score
		Ranking	Ranking	Weight score	Ranking	
(1)	(2)	(3)	(4) = (2x3)	(5)	(6) = (2x5)	
Cost	3	5	15	2	6	
Time	3	3	9	1	3	
Impact on Results	3	4	12	3	9	
Risk	3	3	9	2	6	
Total			45		24	
GO/NOT GO		GO		NOT GO		

4. Kesimpulan

Waste yang teridentifikasi dari yang terbesar hingga yang terkecil adalah waste defect sebesar 20,68%, diikuti oleh waste inventory sebesar 18,48%, waste motion 14,56%, waste overproduction sebesar 13,37%, waste waiting 12,83%, waste transportasi 10,48% dan desain service 2,93%. Waste yang terjadi menyebabkan kerugian sebesar Rp. 4.823.400.000. Waste yang terjadi dapat diminimalisir dengan, membuat pelindung penyimpanan material, mengajukan surat

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

Dalam bentuk atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN Suska Riau



pengajuan keterlambatan pengerjaan, melakukan pengecekan alat secara berkala, memilih dan mempekerjakan pekerja yang berpengalaman dibidangnya, melakukan pelatihan terhadap pekerja dan mempersiapkan pekerja untuk bekerja ekstra saat setelah terjadinya perubahan desain.

5. Ucapan Terimakasih

Dalam proses pengerjaan makalah ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Brantas Abipraya yang telah memberikan izin untuk dapat melakukan penelitian ini, dan karyawan PT Brantas Abipraya yang telah memberikan ilmu dan informasi.

6. Daftar Pustaka

- [1] Fhadillah, I., Anggraeni, N. F., & Awaliah Sugiarto, A. R. (2020). Analisis Pemborosan Di Pt. Xyz Menggunakan 8 Waste. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 6(2), 157162. <https://doi.org/10.33197/jitter.vol6.iss2.2020.335>
- [2] Intan, S., Sapuleter, W., & Soukotta, R. C. (2020). Analisa Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi Di Kota Ambon : Klasifikasi Dan Peringkat Dari Penyebab-Penyebabnya. *JURNAL MANUMATA*. 6(1), 16-23
- [3] Latif, A., Irwan., Rusdi, M., Mustanir, A., & Sutrisno, M. (2019). PARTISIPASI MASYARAKATDALAMPEMBANGUN INFRASTRUKTUR DI DESA TIMORENG PANUA KECAMATAN PANCA RIJANG KABUPATEN SIDENRENG RAPPANG. *JurnalMODERAT*. 5(1), 1-15
- [4] Perspektif, J., Sistem, P., & Kppbc, A. (2020). *ISSN 2614-283X (online) / ISSN 2620-6757 (print) Copyright © 2017, Politeknik Keuangan Negara STAN. All Rights Reserved*. 4(1).
- [5] Sriwana, I. K. (2019). *Usulan Peningkatan Efisiensi Keseimbangan Lini Dengan Value Stream Mapping Dan Yamazumi Chart Pada PT. PAI*. 20, 33–44.
- [6] Triandini, A., Waluyo, R., & Nuswantoro, W. (2019). *KONSEP DAN PENERAPAN WASTE MANAGEMENT PADA*. 2(2), 90–100.
- [7] E. Krisnaningsih, P. Gautama, M. Fatih,

and K. Syams, “USULAN PERBAIKAN KUALITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE FTA DAN FMEA,” 2021.

- [8] Y. Alfianto, “Analisis Penyebab Kecacatan Produk Weight A Handle Menggunakan Metode Fault Tree Analysis dan Failure Mode and Effect Analysis sebagai Rancangan Perbaikan Produk,” *Jiems (Journal Ind. Eng. Manag. Syst.*, vol. 12, no. 2, Aug. 2019, doi: 10.30813/jiems.v12i2.1493.
- [9] Y. N. Safrudin and T. Rahman, “Analisis Penyebab Cacat dan Usulan Perbaikan dengan Metode Fault Tree Analysis pada Proses Drawing di PT. XYZ,” *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 8, no. 01, p. 55, Jun. 2021, doi: 10.25124/jrsi.v8i1.476.
- [10] E. Nugraha and R. M. Sari, “Analisis Defect dengan Metode Fault Tree Analysis dan Failure Mode Effect Analysis,” *Organum J. Saintifik Manaj. dan Akunt.*, vol. 2, no. 2, pp. 62–72, 2019, doi: 10.35138/organum.v2i2.58.
- [11] Cahya, Felia Ananda, and Wiwik Handayani. "Minimasi Waste Melalui Pendekatan Lean Manufacturing pada Proses Produksi di UMKM Nafa Cahya." *Al-Kharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah* 4.4 (2022): 1199-1208.
- [12] Rusmawan, Herdi. "Perancangan Lean Manufacturing Dengan Metode Value Stream Mapping (VSM) Di PT Tjokro Bersaudara (PRIOK)." *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)* 2.1 (2020): 30-35.
- [13] Sriwana, Iphov K., and Kurniawan Kurniawan. "Usulan Peningkatan Efisiensi Keseimbangan Lini Dengan Value Stream Mapping Dan Yamazumi Chart Pada PT. PAI." *Jurnal Metris* 20.01 (2019): 33-44.
- [14] Maulana, Muhamad, Endang Suhendar, and Aliffia Teja Prasasty. "Penerapan Lean Management Untuk Meminimasi Waste Pada Lini Produksi CV. Mandiri Jaya Dengan Metode WAM Dan VALSAT." *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)* 5.1 (2023): 1-7.
- [15] Mauluddin, Yusuf, and Ibna Faizal Rahman. "Analisis Lean Manufacturing Pada Aktivitas Proses Produksi di PT. Mandala Logam Utama." *Jurnal Kalibrasi* 17.2 (2019): 59-68.
- [16] Komariah, Imas. "Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mengidentifikasi Pemborosan (Waste) Pada Produksi Wajan Menggunakan Value Stream Mapping (Vsm) Pada Perusahaan Primajaya Aluminium Industri Di Ciamis." *Jurnal Media Teknologi* 8.2 (2022): 109-118.
- [17] Anggraini, Wresni, Merry Siska, and Dian Novitri. "Implementation of Lean Construction





to Eliminate Waste: A Case Study Construction Project in Indonesia." *Jurnal Teknik Industri* 23.1 (2022).

[18] Setiawan, Bobby, and I. Gede Agus Widyadana. "Minimalisir Waste Dalam Upaya Pengurangan Waktu Proses Produksi PT X." *Jurnal Titra* 7.2 (2019): 193-200.

[19] Irawan, Atok, and Boy Isma Putra. "Identifikasi Waste Kritis Pada Proses Produksi Pallet Plastik Menggunakan Metode WAM (Waste Assessment Model) Di PT. XYZ." *Jurnal SENOPATI: Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering* 3.1 (2021): 20-29.

[20] Allo, Risky Irianto Girik, and Adwitya Bhaskara. "WASTE MATERIAL ANALYSIS WITH THE IMPLEMENTATION OF LEAN CONSTRUCTION." *Jurnal Teknik Sipil* 8.2 (2022): 343-355.

[21] Susanti, Ajeng Renita, and S. Suropto. "EVALUASI WASTE DAN IMPLEMENTASI LEAN CONSTRUCTION PROYEK GEDUNG KAMPUS X." *JURNAL RIVET* 1.02 (2021): 65-72.

[22] Prayuda, Hakas, et al. "Critical review on development of lean construction in Indonesia." *4th International Conference on Sustainable Innovation 2020-Technology, Engineering and Agriculture (ICoSITEA 2020)*. Atlantis Press, 2021.

[22] Irfandi, Ian Isman, and Farida Rachmawati. "Identifikasi dan Benchmarking Faktor Penghalang Implementasi Konsep Lean Construction pada Megaprojek di Indonesia dengan Metode MICMAC." *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil* 21.2 (2023): 177-184.

[23] Sholahuddin, Moh. "OPTIMIZATION OF LEAN CONSTRUCTION BASED PROJECT PERFORMANCE ON HIGH-RISE BUILDING STRUCTURE WORK OF PRECAST AND HALF SLAB BEAM SYSTEMS USING THE RELATIVE IMPORTANCE INDEX (RII) METHOD." *Jurnal Scientia* 12.01 (2023): 690-699.

[24] Andika, Zulhelmi, Muttaqin Hasan, and Abdullah Abdullah. "ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENERAPAN LEAN CONSTRUCTION PADA PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG DI KOTA BANDA ACEH." *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan* 5.2 (2022).

[25] Maulana, Muhamad, Endang Suhendar, and Aliffia Teja Prasasty. "Penerapan Lean Management Untuk Meminimasi Waste Pada Lini Produksi CV. Mandiri Jaya Dengan Metode WAM Dan VALSAT." *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)* 5.1 (2023): 1-7.

[26] Restuningtias, Gian, Ni Made Sudri, and Yenny Widianty. "Peningkatan Efisiensi Proses Produksi Benang dengan Pendekatan Lean Manufacturing Menggunakan Metode WAM dan VALSAT di PT. XYZ." *JURNAL ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI (IPTEK)* 4.1 (2020): 27-32.

[27] Naziihah, Afifah, Jauhari Arifin, and Billy Nugraha. "Identifikasi Waste Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) di Warehouse Raw Material PT. XYZ." *J. Media Tek. Dan Sist. Ind* 6.1 (2022): 30.

[28] Hidayati, Nuri Nahawani, and Asep Endih Nurhidayat. "Analisis Penyebab Kecacatan Produk Dengan Metode Fault Tree Analysis (FTA), Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Waste Assessment Model (WAM) Di PT Yupi Indo Jelly Gum." *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)* 3.2 (2021): 70-75.

[29] Mu'min, M. Abdul, and Sofiani Nalwin Nurbani. "Analisis Lean Manufacturing menggunakan Wam dan Valsat untuk Mengurangi Waste Proses Produksi Teh dalam Kemasan 300 Ml di PT. XYZ." *Rekayasa Industri dan Mesin (ReTIMS)* 4.1 (2022): 24-35.

[30] Jasri, Harpito, Anwardi Anwardi, and Muhammad Ihsan Hamdy. "Identifikasi Waste Proyek Konstruksi Jalan dengan Menggunakan Metode Lean Project Management." *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri* 5.2 (2019): 115-124.

[31] Nudin, Ensan, and Surya Perdana. "Penerapan Lean Project Management Pada Proyek Penggantian Pipa Minyak Wilayah Rokan." *Nusantara of Engineering (NOE)* 6.2 (2023): 109-117.

[32] Nusraningrum, Dewi, Jaswati Jaswati, and Hakim Thamrin. "The Quality of IT Project Management: The Business Process and The Go Project Lean Application." *Manajemen Bisnis* 10.1 (2020): 10-23.

[33] Aulawi, Hilmi, Dewi Rahmawati, and Ariyan Hendriatama Putra Saridi. "Analisa Pemborosan pada Perusahaan CV. Mega Putra Mandiri Menggunakan Metode Lean Project Management." *Jurnal Kalibrasi* 20.1 (2022): 11-16.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





[Matrik] Submission Acknowledgement

Kotak Masuk



Akhmad... 20/12/2023

kepada saya ▾



Terjemahkan ke Indonesia



Sandi Rahmat Harsa:

Thank you for submitting the manuscript, " Mereduksi Waste pada Konstruksi Pembangunan Fasilitas Gedung di Universitas Riau dengan Konsep Lean Construction Studi Kasus : PT. Brantas Abipraya" to Matrik : Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Submission URL: <http://journal.umg.ac.id/index.php/matriks/authorDashboard/submission/7005>

Username: sandirahmatharsa22

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your



99+



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



[Matrik] New notification from Matrik : Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi Kotak Masuk



Moh J... 5 hari yang lalu



kepada saya

You have a new notification from Matrik : Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi:

You have been added to a discussion titled "[Matrik] A message regarding Matrik : Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi" regarding the submission "Mereduksi Waste pada Konstruksi Pembangunan Fasilitas Gedung di Universitas Riau dengan Konsep Lean Construction Studi Kasus : PT. Brantas Abipraya".

Link: <https://journal.umg.ac.id/index.php/matriks/authorDashboard/submission/7005>

Akhmad Wasiur Rizqi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta Dilindungi UIN Suska Riau

Satwa Amia University of Sultan Syarif Kasim Riau



No. : 126/II.3.UMG/MATRIK/E/V/2024
Lamp. : -
Hal : Surat Keterangan Penerbitan Artikel Ilmiah

Kepada Yth.

Sandi Rahmat Harsa¹, M.Nur², Harpito³, Suherman⁴, Melfa Yola^{5*}
Program Studi Teknik Industri- Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau

Dengan hormat,

Bersama ini kami informasikan bahwa artikel Saudara yang berjudul **Mereduksi Waste pada Konstruksi Pembangunan Fasilitas Gedung di Universitas Riau dengan Konsep Lean Construction Studi Kasus : PT. Brantas Abipraya** telah kami terima. Silahkan melakukan pembayaran penerbitan dengan waktu paling lambat **13 Januari 2024**. Jika hal tersebut sudah dipenuhi, selanjutnya akan kami proses untuk dipublikasikan pada Jurnal Manajemen dan Teknik Industri – Produksi (MATRIK) Volume 24 No.2 Maret 2024 yang dikelola dan diterbitkan oleh Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Gresik.

Biaya penerbitan artikel ilmiah dapat ditransfer ke:
BANK Syariah Indonesia BSI Nomor: 7601173770
Atas nama Bpk. **AKHMAD WASIUR RIZQI**
Sebesar Rp.700.000
Mohon scan bukti transfer kirim ke email: matrik.ie@umg.ac.id
Atau via WA ke 085852031252

Demikian pemberitahuan ini dibuat, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan banyak terima kasih.



Gresik, 9 Januari 2024
tua Pengelola Jurnal

Akhmad Wasiur Rizqi, ST., MT

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerbitan, atau kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KREDITASI BAN-PT
483/SK/BAN-PT/Arted/S/II/2014
29 Desember 2014



Matrik : Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produ... English View Site sandirahmatharsa22

Submission Library View Metadata

Mereduksi Waste pada Konstruksi Pembangunan Fasilitas Gedung di Universitas Riau dengan Konsep Lean Construction Studi Kasus : PT. Brantas Abipraya

Sandi Rahmat Harsa

Submission Review Copyediting Production

Submission Files

Q Search

23097-1 sandirahmatharsa22, Author, JURNAL SANDI RAHMAT Article Text
HARSA.docx

Download All Files

Pre-Review Discussions

Add discussion

Name	From	Last Reply	Replies	Closed
[Matrik] A message regarding Matrik : Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi	jufri	-	0	<input type="checkbox"/>
Mereduksi Waste pada Konstruksi Pembangunan Fasilitas Gedung di Universitas Riau dengan Konsep Lean Construction Studi Kasus : PT. Brantas Abipraya	sandirahmatharsa22	sandirahmatharsa22	1	<input type="checkbox"/>

powered by OJS | Open Journal Systems
PKP | PUBLIC KNOWLEDGE PROJECT

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

OJS
OPEN JOURNAL SYSTEMS

Tasks
Submissions

milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.