

**IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB WASTE
MATERIAL KONSTRUKSI**
(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Labor, Lokal Kuliah Jurusan PKK Fakultas
Pariwisata dan Perhotelan Universitas Negeri Padang)

Nurjanah¹

Universitas Bung Hatta
nurjanaah1304@gmail.com

Rahmat²

Universitas Bung Hatta
rahmatalfiardi@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur di Indonesia mampu mendorong kemajuan Indonesia kearah yang lebih baik. Bahkan pembangunan infrastruktur menjadi prioritas bagi sebuah Negara. Dengan adanya pembangunan infrastruktur yang baik mampu meningkatkan produktivitas dan daya saing Negara. Pada pelaksanaan proyek konstruksi sudah mencoba berbagai upaya untuk mengurangi *waste*, *waste* adalah bentuk inefisiensi dalam pengelolaan material, SDM dan waktu. Masalah *waste* yang mengacu pada dampak yang negatif terhadap lingkungan, biaya, produktivitas, waktu, sosial dan ekonomi. Pada umumnya, *waste material* dalam proyek konstruksi dapat mencakup sisa material yang tidak terpakai, material yang rusak, atau material yang dibuang karena kesalahan perencanaan atau pelaksanaan. *Waste material* ini dapat meningkatkan biaya proyek, mengurangi profitabilitas, serta menyebabkan keterlambatan dalam penyelesaian proyek. Oleh karena itu, penting untuk melakukan identifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya *waste material* agar dapat diterapkan solusi yang tepat guna meminimalkan atau menghilangkan pemborosan tersebut. Tujuan penelitian adalah identifikasi untuk mengetahui Jenis – jenis *waste material* dominan yang terjadi didalam proyek konstruksi, Mengetahui Faktor – faktor pekerjaan apakah yang memberikan pengaruh terbesar timbulnya *waste material*. Metode yang dipakai untuk menghasilkan data pada penelitian ini menggunakan survey penyebaran kuisisioner pada pihak kontraktor dan metode pengolahan data diolah menggunakan metode statistik deskriptif dan pengujian menggunakan aplikasi SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Hasil penelitian yang didapat dan diperoleh dari jenis *waste material* dan faktor dominan menunjukkan 3 faktor dominan yang dapat menimbulkan faktor terbesar *waste material*. Dari faktor penanganan material, faktor pengelolaan sisa material, dan faktor kondisi lokasi.

Kata kunci : *Waste Material*, Proyek Konstruksi, Faktor-faktor penyebab *Waste*

ABSTRACT

The development of infrastructure in Indonesia can drive the country's progress toward a better future. Infrastructure development has even become a priority for any nation. With good infrastructure development, a country's productivity and competitiveness can improve. In the implementation of construction projects, various efforts have been made to reduce waste. Waste refers to inefficiencies in managing materials, human resources, and time. The issue of waste has negative impacts on the environment, costs, productivity, time, and social and economic factors. Generally, material waste in construction projects can include unused materials, damaged materials, or materials discarded due to planning or execution errors. This material waste can increase project costs, reduce profitability, and cause delays in project completion. Therefore, it is important to identify the factors that cause material waste in order to apply appropriate solutions to minimize or eliminate these inefficiencies. The aim of this study is to identify the dominant types of material waste occurring in construction projects, as well as to determine the work factors that have the greatest influence on the occurrence of material waste. The research method used to gather data in this study involves distributing questionnaires to contractors, with the data processed using descriptive statistical methods and testing with the SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) application. The research results show that the types of material waste and dominant factors indicate three major factors that can cause the most significant material waste: material handling factors, management of leftover materials, and site condition factors.

Keywords: Waste Material, Construction Projects, Factors Causing Waste

PENDAHULUAN

Pada pelaksanaan proyek konstruksi, terkadang penggunaan material dilapangan tidak luput dari kesalahan dan kecerobohan. Kesalahan dan kecerobohan dalam masalah material tersebut biasa dikenal *waste* material, yang sering timbul dan sulit untuk dihindari. *Waste* ini tentunya tidak dapat dibiarkan begitu saja karena dapat mengganggu proses pelaksanaan pembangunan secara keseluruhan. Hal ini disebabkan akan memakan banyak tempat didalam area proyek yang terbatas, sehingga perlu dilakukan penangan yang serius, yang sudah tentu hal ini akan semakin menambah biaya proyek secara keseluruhan karna biaya angkut *waste* tersebut sampai pada daerah pembuangan umumnya cukup besar mengingat jarak yang cukup jauh dari penanganan terhadap *waste* tersebut nantinya akan terlihat mana *waste* yang dapat digunakan kembali (*reuse*), di daur ulang (*recycle*), di jual (*salvage*), atau dibuang (*disposal*). Dalam pelaksanaan proyek konstruksi *waste* material dan waktu tidak dapat dihindari. Berdasarkan *Lean Construction institute* hasil studi dalam bidang konstruksi nilai tambahnya hanya 10% dan tingkat *waste* mencapai 57%. (Nursin dkk., 2014). *Waste* dalam jumlah besar akan mempengaruhi keberlangsungan pelaksanaan proyek konstruksi, akan menyebabkan keterlambatan penyelesaian dan pembengkakan biaya (Surbakti & Harefa, 2021). *Waste* dapat diartikan sebagai kehilangan atau kerugian berbagai sumber daya yaitu material, waktu (yang berkaitan dengan tenaga kerja dan peralatan) dan modal, yang diakibatkan oleh kegiatan - kegiatan yang membutuhkan biaya secara langsung maupun tidak langsung tetapi tidak menambah nilai kepada produk akhir bagi pihak pengguna jasa konstruksi. Dilihat dari perkembangan yang cukup pesat pada saat ini, untuk mengimbangnya perlunya pembangunan infrastruktur yang baik. Tetapi pada pelaksanaan proyek konstruksi tidak terlepas dari masalah *waste* atau pemborosan. Salah satunya adalah proyek pembangunan

labor dan lokal kuliah jurusan PKK (Fakultas Pariwisata dan Perhotelan) Universitas Negeri Padang. Pada pelaksanaan kegiatan pekerjaan proyek konstruksi terjadi masalah *waste* dan pemborosan yang disebabkan oleh beberapa faktor-faktor penyebab *waste* material pada proyek konstruksi tersebut. Pada umumnya, *waste* material dalam proyek konstruksi dapat mencakup sisa material yang tidak terpakai, material yang rusak, atau material yang dibuang karena kesalahan perencanaan atau pelaksanaan. *Waste* material ini dapat meningkatkan biaya proyek, mengurangi profitabilitas, serta menyebabkan keterlambatan dalam penyelesaian proyek. Oleh karena itu, penting untuk melakukan identifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya *waste* material agar dapat diterapkan solusi yang tepat guna meminimalkan atau menghilangkan pemborosan tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode analisis deskriptif dan survey pada proyek konstruksi untuk mendapatkan data primer dengan menyebarkan kuesioner dengan pihak-pihak dilokasi yang telah ditentukan respondennya. Dan setelah mendapatkan data yang dibutuhkan akan di uji validitas dan realibilitas, setelah itu akan dilanjut dengan metode mean untuk menentukan faktor-faktor terbesar yang mempengaruhi timbul *waste* material.

Uji validitas

Penggunaan uji validitas untuk mengevaluasi keabsahan pertanyaan penelitian dalam mengukur variabel yang diteliti. Metode yang digunakan untuk menentukan apakah data tersebut valid atau tidak adalah dengan membandingkan R hitung dengan R tabel. Apabila R hitung > R tabel maka butir item data dinyatakan Valid. Nilai R hitung diperoleh dari setiap baris Pearson Correlation di kolom terakhir (total).

Uji Realibilitas

Reliabilitas berarti konsisten atau stabil. Untuk uji reliabilitas dilihat dari nilai Cronbach's Alpha. Menurut (Sarwono, 2015) jika nilai Cronbach's Alpha > 0,61 maka dikatakan reliabel sementara jika nilai Cronbach's Alpha > 0,81 maka dapat diartikan sangat reliabel.

Tabel 1. Kriteria Uji Realibilitas

No	Koefisiensien Realibilitas	Kriteria
1	0,00-0,200	Sangat kurang Reliabel
2	0,210-0,400	Kurang Reliabel
3	0,410-0,600	Cukup Reliabel
4	0,610-0,800	Reliabel
5	0,810-1,000	Sangat Reliabel

Metode Mean

Rata-rata hitungan atau mean merupakan suatu nilai rata-rata yang didapatkan dari jumlah total pada nilai-nilai skala dibagi dengan jumlah ukuran sampel. Nilai rata-rata tersebut didapatkan dari hasil penjumlahan seluruh nilai yang ada dari masing-masing data, kemudian dibagi dengan banyaknya data yang ada itu (Ghozali, 2016). Mean atau nilai rata-rata adalah indikator statistik yang dapat digunakan untuk mengukur rata-rata sebuah data. Untung menghitung nilai rata-rata atau mean, dapat dilihat pada rumus dibawah ini:

$$Me = [(\sum xi) / n]$$

keterangan:

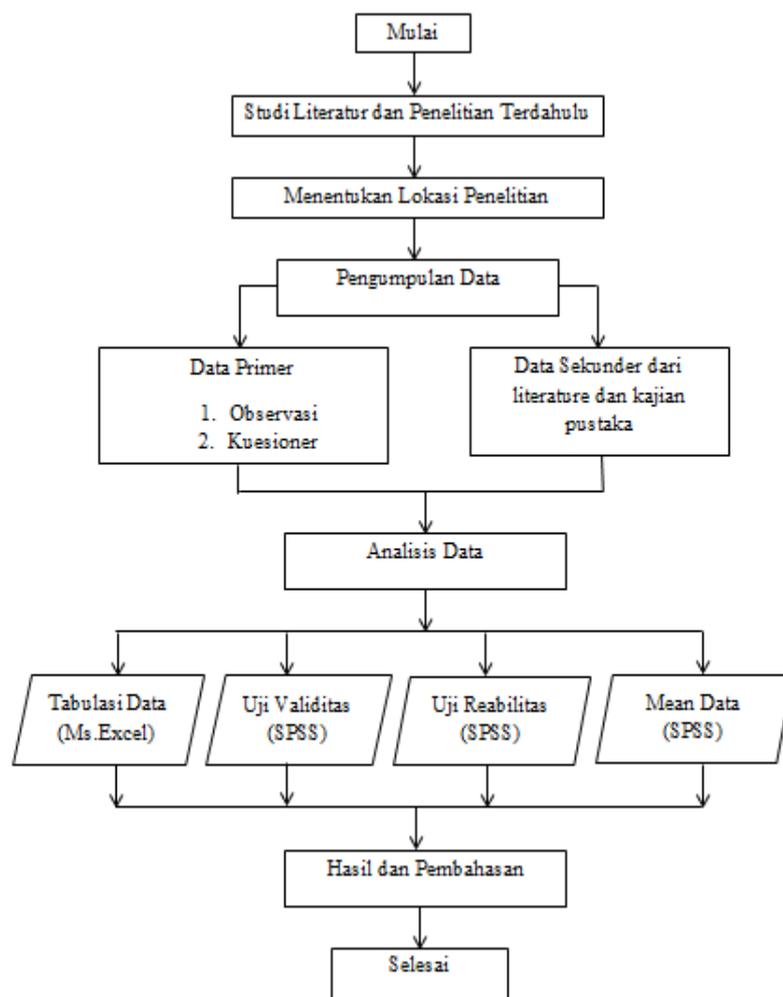
m : rata-rata dari suatu himpunan

\sum : jumlah total nilai pertanyaan

x_i : Nilai x ke I sampai ke n

n : jumlah responden

Uji mean data dilakukan menggunakan bantuan software SPSS (*Statistikal Package for the Social Sciens*) versi 18 sesuai dengan rumus yang sudah ada. setelah mendapatkan nilai mean maka akan diurutkan dari nilai terbesar ke nilai terendah.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner kepada 30 Responden. Kuesioner ini disebarakan langsung kepada kontraktor, konsultan, dan logistic serta yang berkopeten di proyek pembangunan Labor dan Lokal Kuliah Jurusan PKK (Fakultas Pariwisata dan Perhotelan) Universitas Negeri Padang.

Profil Responden

Profil responden pada umumnya dapat dilihat pada tabel berikut ini: Umur responden dibagi menjadi 4 kategori, yaitu untuk kategori pertama umur 20-30 tahun, dan selanjutnya berturut-turut yaitu 31-40 tahun, 41-50 tahun dan lebih dari 50 tahun. Berikut ini perhitungan persentase umur responden.

$$\begin{aligned} \text{Persentase umur 20-30 tahun} &= \frac{\text{frekuensi umur 20-30 tahun}}{\text{jumlah responden}} \times 100\% \\ &= \frac{8}{30} \times 100\% \\ &= 27\% \end{aligned}$$

Selanjutnya, rekapitulasi perhitungan presentase umur responden dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Persentase Umur Responden

No	Umur Responden	Jumlah (orang)	Persentase
1	20-30 Tahun	8	27
2	31-40 Tahun	8	27
3	41-50 Tahun	10	33
4	>50 Tahun	4	13
Jumlah		30	100

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa komposisi umur responden terbanyak pada usia 20-30 tahun sebanyak 27% dan usia 31-40 tahun sebanyak 27% dan usia 41-50 tahun sebanyak 33%, sedangkan usia >50 tahun sebanyak 13%.

Analisis Data

Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Labor dan Lokal Jurusan PKK (Fakultas Pariwisata dan Perhotelan) Universitas Negeri Padang. Pengumpulan data diperoleh dengan observasi langsung melalui rekapan hasil kuisoner untuk mendapatkan hasil mengenai indikator yang dominan penyebab waste material. Hasil dari kuesioner yang disebarakan terhadap beberapa responden dengan menggunakan metode Skala Likert. Responden diminta untuk melengkapi kuesioner yang mengharuskan mereka untuk menunjukkan tingkat persetujuannya terhadap serangkaian pertanyaan yang diberikan.

Kuisioner berisi 34 pertanyaan yang terkait dengan topik penelitian ini. Setelah data telah dikumpulkan kemudian dilakukan Uji Validitas dan Reabilitas Data dengan menggunakan *software SPSS 18*.

Uji Validitas

Hasil uji validitas menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur mampu mengukur objek yang hendak diukur. Penentuan validasi didasarkan atas perbandingan nilai Corrected item total correlation (korelasi (r) yang diperoleh dengan nilai kritis korelasi product moment (r tabel). Apabila nilai korelasi hitung. (r hitung) lebih besar (>) dibandingkan dengan r tabel pada tingkat keyakinan 90% dapat diartikan bahwa item-item pertanyaan tersebut valid. jika nilai r

hitung lebih kecil ($<$) dari nilai r tabel, maka pertanyaan tidak valid. Uji coba dalam kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui apakah pertanyaan yang terdapat dalam kuesioner ini memenuhi syarat sah atau tidak untuk dijadikan data dalam penelitian ini. Nilai kritis korelasi produk moment (r tabel) untuk populasi berjumlah 30 orang ($df=N-2$) adalah 0,4555.

Tabel 3. Hasil Uji Validitas

Variabel	Kode Butir	Statistik Hitung		Keputusan
		r-hitung	r tabel	
Desain	A1	0,844	0,361	Valid
	A2	0,903	0,361	Valid
	A3	0,451	0,361	Valid
	A4	0,873	0,361	Valid
Pengadaan atau Pembelian	B1	0,783	0,361	Valid
	B2	0,806	0,361	Valid
	B3	0,450	0,361	Valid
	B4	0,863	0,361	Valid
Penanganan Material	C1	0,673	0,361	Valid
	C2	0,574	0,361	Valid
	C3	0,739	0,361	Valid
	C4	0,443	0,361	Valid
	C5	0,485	0,361	Valid
	C6	0,561	0,361	Valid
	C7	0,769	0,361	Valid
Pekerja	D1	0,890	0,361	Valid
	D2	0,890	0,361	Valid
	D3	0,831	0,361	Valid
	D4	0,744	0,361	Valid
	D5	0,507	0,361	Valid
Manajemen Konstruksi	F1	0,956	0,361	Valid
	F2	0,747	0,361	Valid
	F3	0,733	0,361	Valid
	F4	0,956	0,361	Valid
	F5	0,717	0,361	Valid

	F6	0,956	0,361	Valid
	F7	0,459	0,361	Valid
Pengolaan Sisa Material	G1	0,881	0,361	Valid
	G2	0,914	0,361	Valid
	G3	0,852	0,361	Valid
Kondisi Lokasi	H1	0,925	0,361	Valid
	H2	0,873	0,361	Valid
Kondisi Eksternal	I1	0,413	0,361	Valid
	I2	0,515	0,361	Valid
Jenis Waste Material	W1	0,476	0,361	Valid
	W2	0,461	0,361	Valid
	W3	0,454	0,361	Valid
	W4	0,480	0,361	Valid
	W5	0,564	0,361	Valid
	W6	0,733	0,361	Valid
	W7	0,390	0,361	Valid
	W8	0,480	0,361	Valid
	W9	0,509	0,361	Valid

Uji Realibilitas

Uji reliabilitas dimaksudkan untuk mengetahui adanya konsisten alat ukur dalam penggunaannya. Dengan kata lain, alat ukur tersebut mempunyai hasil yang konsisten apabila digunakan berkali-kali pada waktu yang berbeda.

Untuk menguji reliabilitas menggunakan butiran instrumen dengan rumus *cronbach's aplha*. Pengujian biasanya menggunakan batasan tertentu. Menurut Nunnally dalam Ghozali (2016:48) mengemukakan bahwa “Suatu konstruksi atau variabel dikatakan reliabel jika memberikan nilai α *cronbach'Alpha* > 0.6”.

Tabel 4. Hasil Uji Realibilitas

Variabel	Jumlah Item	<i>Cronbach Alpha</i>	Nilai Standar	Keterangan
Desain	4	0,776	0,6	<i>Reliabel</i>
Pengadaan atau pembelian	4	0,701	0,6	<i>Reliabel</i>
Penangan Material	7	0,698	0,6	<i>Reliabel</i>
Pekerja	5	0,844	0,6	<i>Reliabel</i>

Manajemen Konstruksi	7	0,908	0,6	<i>Reliabel</i>
Pengolaan Sisa Material	3	0,848	0,6	<i>Reliabel</i>
Kondisi Lokasi	2	0,753	0,6	<i>Reliabel</i>
Kondisi Eksternal	2	0,865	0,6	<i>Reliabel</i>
Jenis-jenis Waste Material	9	0,615	0,6	<i>Reliabel</i>

Uji Mean Data

Untuk mengetahui nilai rata-rata dari seluruh tanggapan yang diberikan oleh responden pada saat pengisian kuesioner penelitian yang terstruktur dalam sebaran data, digunakan analisis data dengan metode mean. Hasil metode mean dapat mencakup pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. Faktor-faktor Penyebab Terjadinya Waste

No	Faktor Penyebab Terjadinya Waste	Rata-rata
Desain		
1	Dokumen tidak lengkap pada saat dimulainya	1,00
2	Pembangunan	1,00
3	Perubahan Desain	1,00
4	Informasi desain yang kurang lengkap	1,00
	Perubahan spesifikasi material setelah pelaksanaan berlangsung	1,00
Total		
Pengadaan atau Pembelian		
1	Kesalahan dalam pemasangan	1,03
2	Item yang dipesan tidak sesuai dengan spesifikasi	1,10
3	Pembelian yang tidak dapat dilakukan dalam jumlah yang kecil	1,03
4	Pengiriman barang suplier ke lokasi	1,06
Total		1,055
Penanganan Material		
1	Penyimpanan material yang kurang sesuai	1,13
2	kerusakan akibat metode pengangkutan dari gudang kelokasi	1,11
3	Metode pembongkaran yang kurang efisien	1,33
4	Menggunakan material dengan kualitas rendah	1,00
5	Alat yang digunakan kurang memadai	1,00
6	Menggunakan material yang cacat	1,00
7	Pengerjaan bahan yang buruk	1,00
Total		1,08
Pekerja		
1	Kesalahan metode kerja selama proyek	1,02
2	Pekerja yang kurang berpengalaman	1,10
3	Kekurangan pekerja yang terampil	1,00
4	Jam kerja yang tidak efektif	1,00
5	Sikap buruk pekerja	1,00
Total		1,024

Manajemen Konstruksi		
1	Perencanaan dan penjadwalan yang kurang baik	1,00
2	Manajemen lokasi yang kurang baik	1,00
3	Pengawasan pekerja yang kurang	1,00
4	Metode kontruksi yang kurang tepat	1,00
5	Kurangnya komunikasi	1,16
6	Kurangnya tindakan pencegahan waste	1,00
7	Pengontrolan material yang kurang	1,11
Total		1,038
Pengolaan Sisa Material		
1	Sisa hasil pemotongan yang sudah tidak terpakai	1,03
2	Pencampuran material basah yang berlebihan	1,10
3	Banyaknya limbah dari proses aplikasi	1,07
Total		1,06
Kondisi Lokasi		
1	Kondisi lokasi kerja yang buruk	1,10
2	Kondisi lokasi proyek yang tidak wajar	1,00
Total		1,05
Kondisi lokasi proyek yang tidak wajar		
1	Pengaruh cuaca	1,03
2	Kriminal waste penyebab kerusakan dan pencurian	1,00
Total		1,015

Diperoleh data faktor-faktor dominan yang menyebabkan timbulnya waste untuk pembangunan labor dan kuliah jurusan PKK (Fakultas Pariwisata dan Perhotelan) Universitas Negeri Padang. Faktor-faktor tersebut diantaranya desain, pengadaan, penanganan material, pekerja, manajemen kontruksi, pengelolaan sisa material, kondisi lokasi dan kondisi eksternal yang akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Desain

Faktor desain memiliki jumlah rata-rata 1,00. Pada saat kontruksi berlangsung, terkadang terjadi perubahan spesifikasi, walaupun sebelum proyek dijalankan sudah disepakati bersama mengenai desain. Salah satu penyebabnya adalah permintaan dari owner, namun pada proyek pembangunan Labor dan lokal kuliah Jurusan PKK (Fakultas Pariwisata dan Perhotelan) Universitas Negeri Padang tidak terjadi perubahan desain. Sehingga hal ini sangat minim terjadinya waste.

2. Pengadaan atau Pembelian

Faktor pengadaan memiliki jumlah rata-rata 1,055. Pada saat melakukan wawancara, rata-rata kontraktor membeli bahan dalam jumlah yang banyak. Pembelian yang tidak sesuai kebutuhan ini akan menyebabkan biaya yang membengkak sehingga menyebabkan waste

3. Penanganan Material

Faktor penanganan material memiliki jumlah rata-rata 1,08. Dari beberapa proyek yang diteliti, banyak proyek yang tidak memiliki gudang khusus penyimpanan

material. Pada akhirnya material tersebut disimpan di dalam gedung proyek tersebut dengan keadaan terbuka. Material sebaiknya tidak disimpan terlalu lama dan terbuka karena bisa menyebabkan kualitas material menjadi buruk, akibatnya harus membeli lagi yang baru. Hal ini yang mengakibatkan waste.

4. Pekerja

Faktor pekerja memiliki jumlah rata-rata 1,024. Faktor pekerja memberikan kontribusi besar terhadap terjadinya waste, banyak kontraktor yang mempekerjakan pekerja yang kurang berpengalaman sehingga menyebabkan kesalahan dalam pengerjaan, misalnya ketidakakuratan dalam pengukuran.

5. Manajemen Konstruksi

Faktor pekerja memiliki jumlah rata-rata 1,038. Faktor pekerja memberikan kontribusi besar terhadap terjadinya waste, banyak kontraktor yang mempekerjakan pekerja yang kurang berpengalaman sehingga menyebabkan kesalahan dalam pengerjaan, misalnya ketidakakuratan dalam pengukuran.

6. Pengelolaan Sisa Material

Faktor pengelolaan sisa material memiliki jumlah rata-rata 1,06. Banyaknya sisa-sisa material ini juga menyebabkan waste karena sudah tidak dapat digunakan kembali.

7. Kondisi Lokasi

Kondisi lokasi memiliki jumlah rata-rata 1,05. Pada saat pelaksanaan suatu proyek, kondisi lokasi yang buruk merupakan faktor yang tidak bisa dihindari, hal yang dapat dilakukan adalah mengantisipasi kemungkinan yang akan terjadi pada proses konstruksi.

8. Kondisi Eksternal

Kondisi eksternal memiliki jumlah rata-rata 1,015. Kondisi eksternal sama halnya dengan kondisi lokasi merupakan faktor yang tidak dapat dihindari dan hanya dapat diantisipasi dengan kemungkinan yang akan terjadi.

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian mengenai faktor-faktor penyebab waste melalui penyebaran kuesioner dengan responden yang berasal dari para pekerja proyek Pembangunan Labor dan Kuliah Jurusan PKK (Fakultas Pariwisata dan Perhotelan) Universitas Negeri Padang, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: Berdasarkan hasil metode mean diketahui faktor penyebab waste material yang sangat berpengaruh dan memiliki nilai tertinggi pada proyek Pembangunan Labor dan Lokal Kuliah Jurusan PKK (Fakultas Pariwisata dan Perhotelan) Universitas Negeri Padang. Dari hasil rekapitulasi diketahui tiga faktor penyebab waste material yang sangat berpengaruh pada pelaksanaan proyek yaitu urutan pertama adalah penanganan material dengan mean total 1,08 dan penyebab waste yaitu dari metode pembongkaran dengan memiliki nilai rata-rata 1,33 dan yang kedua dari faktor pengelolaan sisa material dengan mean total 1,06 dan penyebab waste yaitu dari pengontrolan material yang kurang dengan memiliki nilai rata-rata 1,11 dan pada urutan ketiga yaitu faktor pengelolaan sisa material yang memiliki mean total 1,06 dan penyebab waste adalah banyaknya limbah dari proses dari proses aplikasi dengan nilai mean 1,07. Dari hasil analisis berdasarkan

metode mean diketahui waste material yang dominan muncul dan memiliki nilai yang tertinggi pada proyek pembangunan Labor dan Lokal Kuliah Jurusan PKK (Fakultas Pariwisata dan Perhotelan) Universitas Negeri Padang yaitu waste kayu bekisting dengan nilai mean 1,9%. Karena Kayu bekisting yang tidak disimpan dengan benar atau rusak selama pengangkutan dapat menyebabkan jumlah material yang tidak bisa digunakan kembali. Kayu yang terkena kelembapan atau cuaca buruk juga bisa terdegradasi dan tidak dapat digunakan lagi. Serta kesalahan dalam pemasangan atau pembongkaran bekisting dapat menyebabkan kerusakan pada kayu bekisting, yang membuatnya tidak dapat digunakan kembali. Pemasangan yang terburu-buru atau kekurangan keterampilan pekerja dapat meningkatkan kemungkinan kayu rusak.

DAFTAR PUSTAKA

- Lussy, F., & Nuh, S. M. (2021). Evaluasi Waste Material Dan Penerapan Lean Contruction. *JeLAST : Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 8(1), 1–7.
- Andika, Z., Hasan, M., Sipil, M. T., Teknik, F., Kuala, U. S., Aceh, B., Sipil, J. T., Teknik, F., Kuala, U. S., Aceh, B., Sipil, J. T., Teknik, F., Kuala, U. S., & Aceh, B. (2022). *Analisis Faktor-Faktor Penerapan Lean Construction*. 5(2), 266–275.
- Handayani, J. T., & Angreni, I. A. A. (2020). Analisis Potensi Pemborosan Material dan Solusi Penanganannya pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat (Studi Kasus : Proyek Gedung Bertingkat di Tangerang Selatan). *Jurnal Teknik Sipil*, 27(3), 273. <https://doi.org/10.5614/jts.2020.27.3.9>
- Ahadian Edward Rizky, Misbah Zulkarnaen K, & Mentari Pinky. (2020). Faktor Dominan Penyebab Pemborosan Material Pada Proyek Konstruksi Berdasarkan Persepsi Kontraktor Di Kota Ternate. *Jurnal Sipilsains*, 10(2), 157–164.
- Donald S.B dan Byond C.P.JR. *Terjemahan Sudinarto. Manajemen konstruksi professional jilid kedua* (Jakarta: Erlangga 1993)
- Ervianto, W. I. 2014. *Selamatkan bumi melauli konstruksi hijau, perencanaan, pengadaan. Konstruksi dan operasi*. penerbit Andi. Yogyakarta.
- Soeharto, I. 1995. *Manajemen proyek dari konseptual sampai operasional* penerbit erlangga. Jakarta.
- Andika, Z., Hasan, M., Sipil, M. T., Teknik, F., Kuala, U. S., Aceh, B., Sipil, J. T., Teknik, F., Kuala, U. S., Aceh, B., Sipil, J. T., Teknik, F., Kuala, U. S., & Aceh, B. (2022). *Analisis Faktor-Faktor Penerapan Lean Construction*. 5(2), 266–275.