

# PENGELOLAAN LIMBAH PADA TAHAP KONSTRUKSI PROYEK RUMAH TOKO DAN PERUMAHAN

## WASTE MANAGEMENT IN THE CONSTRUCTION PHASE OF SHOP HOUSES AND HOUSING PROJECTS

<sup>1</sup>Rudi Waluyo, <sup>2</sup>Willyam Fernando Yuel Tanggara, <sup>3</sup>Veronika Happy Puspasari  
. <sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya  
<sup>1</sup>rudiwaluyo@jts.upr.ac.id <sup>2</sup>willyamfernando61@gmail.com

### Abstrak

Pembangunan proyek konstruksi memiliki dampak positif dan negatif. Dampak negatif untuk lingkungan antara lain limbah hasil proyek konstruksi. Limbah konstruksi merupakan material yang tidak terpakai atau sisa yang dihasilkan selama proses konstruksi. Untuk meminimalisir dampak negatif terhadap lingkungan, maka perlu dilakukan pengelolaan limbah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kategori dominan dalam pengelolaan limbah pada tahap konstruksi dan menganalisis perbedaan pengelolaan limbah pada proyek rumah toko dan perumahan. Penelitian ini menggunakan metode survei dan wawancara terhadap pengembang perumahan dan pemilik proyek rumah toko di kota Palangka Raya. Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan dari bulan November 2023 – Januari 2024. Kuesioner disebarakan kepada 62 responden, terdiri dari direktur, project manager, site manager, site engineer, supervisor, pemilik. Teknik analisis data menggunakan bantuan SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan limbah pada tahap konstruksi memiliki indikator paling dominan yang sama pada proyek rumah toko dan perumahan, yaitu: konstruksi dan desain melalui material berdasarkan standar. Hasil uji beda Mann-Whitney adalah  $Z_{hitung} = -0,866 < \text{nilai } Z_{tabel} = 1,96$  yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan dalam pengelolaan limbah pada proyek rumah toko dan perumahan pada tahap konstruksi.

**Kata kunci:** Pengelolaan Limbah, Proyek Konstruksi, Rumah Toko, Perumahan.

### Abstract

Construction project development has positive and negative impacts. Negative impacts on the environment include waste resulting from construction projects. Construction waste is unused material or residue generated during the construction process. To minimize negative impacts on the environment, it is necessary to manage waste. This research aims to determine the dominant categories in waste management at the construction stage and analyze the differences in waste management in shophouse and housing projects. This research uses survey and interview methods with housing developers and shophouse project owners in the city of Palangka Raya. The research was carried out for 3 months from November 2023 – January 2024. Questionnaires were distributed to 62 respondents, consisting of directors, project managers, site managers, site engineers, supervisors, owners. The data analysis technique uses SPSS. The research results show that waste management at the construction stage has the same dominant indicators in shophouse and housing projects, namely: construction and design through materials based on standards. The results of the Mann-Whitney difference test are  $Z_{count} = -0.866 < Z_{table \text{ value}} = 1.96$ , which shows that there is no difference in waste management in shophouse and housing projects at the construction stage.

**Keywords:** Waste Management, Construction Project, Shophouse, Housing.

## PENDAHULUAN

Menurut Nurtika et al. (2023), proyek konstruksi adalah serangkaian aktivitas yang dilakukan dengan sumber daya serta waktu yang terbatas guna meraih suatu tujuan. Demikian pula pengertian proyek konstruksi ialah bentuk aktivitas yang memiliki sumber daya, waktu dan biaya yang minim serta dirancang guna menghasilkan sesuatu hasil berupa suatu bangunan atau prasarana. Rumah merupakan salah satu jenis proyek konstruksi, selain rumah toko (ruko) yang saat ini banyak dikerjakan di masyarakat (rahman dan Apriadi, 2021).

Di kota Palangka Raya, saat ini pembangunan rumah dan rumah toko sangat banyak dan jumlahnya terus meningkat dari tahun ke tahun. Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Palangka Raya menyatakan bahwa pada tahun 2020 terdapat 293.500 jiwa, tahun 2021 terdapat 298.954 jiwa, tahun 2022 305.907 jiwa, tahun 2023 terdapat 323.552. Jumlah rumah di kota Palangka Raya pada tahun 2020 terdapat 1810 rumah, tahun 2021 terdapat 1984 rumah, tahun 2022 terdapat 2159 rumah, tahun 2023 terdapat 2334 rumah. Seiring dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk dan jumlah rumah, maka akan menyebabkan peningkatan terhadap kebutuhan akan rumah dan ruko baru yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Dengan Pembangunan perumahan dan ruko yang semakin meningkat di Kota Palangka Raya menunjukkan bahwa terdapat prospek yang cukup menjanjikan dalam sektor konstruksi. Kondisi ini memacu pertumbuhan ekonomi yang terjadi di kota Palangka Raya dan harus diiringi dengan penyediaan prasarana pendukungnya yang memadai.

Pembangunan proyek konstruksi menimbulkan dampak positif dan negatif terhadap lingkungan. Dampak negatif ialah terkait limbah proyek konstruksi yang dihasilkan dari proyek konstruksi. Kenaikan jumlah proyek konstruksi akan mempengaruhi peningkatan jumlah yang dihasilkan dari

proyek konstruksi (Widhiawati et al., 2019). Putra et al. (2018) menyatakan bahwa limbah konstruksi adalah bahan bekas atau sisa yang dapat didaur ulang dan digunakan kembali ke pemasok atau disumbangkan kepada orang lain. Jenis material yang berbeda-beda pada setiap proyek konstruksi berdampak signifikan terhadap sisa material yang dihasilkan setelah proses konstruksi (Perdana et al., 2017).

Maka dari itu, upaya dalam meminimalisir dampak negatif limbah konstruksi pada lingkungan adalah perlunya dilaksanakan *waste management* yang merupakan salah satu fungsi dari manajemen proyek konstruksi (Triandini et al., 2019). Pengelolaan limbah mencakup mengumpulkan, transportasi, menyimpan, pengolahan, memulihkan serta membuang sampah untuk mendukung pencapaian, merawat kualitas serta dalam pembangunan yang berkelanjutan (Ma'ruf et al., 2017).

Pengelolaan limbah bertujuan untuk meminimalisir dampak pemakaian sumber daya khususnya bahan yang digunakan pada konstruksi dengan cara mengurangi, penggunaan kembali dan daur ulang (Hartono et al., 2016). Upaya untuk melakukan pengelolaan limbah oleh pihak pelaksana yang terlibat di lapangan merupakan salah satu fungsi dari manajemen proyek dengan melaksanakan fungsi manajemen (merencanakan, melaksanakan serta menerapkan) dengan tersistem dalam proyek tertentu dengan memakai sumber daya yang ada dengan efektif supaya tujuan bisa tercapai dengan maksimal (Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia, 2017). Penelitian Singarimbun et al (2021) menyatakan bahwa limbah material para proyek perumahan di kota Palangka Raya terbagi menjadi dua, yaitu consumable dan non consumable. Tetapi belum diketahui bagaimana pengelolaan limbah yang dihasilkan dari pembangunan perumahan tersebut.

Saat ini, pengelolaan limbah pada proyek konstruksi di kota Palangka Raya

belum banyak diketahui, khususnya pada proyek perumahan dan rumah toko. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kategori dominan dalam pengelolaan limbah pada tahap konstruksi dan menganalisis perbedaan pengelolaan limbah pada proyek rumah toko dan perumahan.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Metode penelitian dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada responden. Responden merupakan pemilik (*owner*) proyek pembangunan rumah toko dan perusahaan *developer* (pengembang perumahan) di Kota Palangka Raya. Kemudian hasil data dari penyebaran kuesioner ditabulasi untuk selanjutnya dianalisis secara deskriptif mendapatkan nilai *mean* dan dilaksanakan uji beda *mann whitney* guna mengetahui kategori yang paling dominan dalam pengelolaan limbah pada tahap konstruksi pembangunan rumah toko dan perumahan dan apakah terdapat perbedaan dalam pengelolaan limbah pada tahap konstruksi pembangunan rumah toko dan perumahan di Kota Palangka Raya.

### **Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan mulai bulan November 2023 – Januari 2024. Penelitian dilakukan pada pemilik (*owner*) proyek pembangunan rumah toko dan perusahaan *developer* (pengembang perumahan) di Kota Palangka Raya.

### **Data Penelitian**

Data penelitian merupakan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dengan cara menyebarkan kuesioner dan melakukan wawancara. Selain itu, data sekunder diperoleh dari responden berupa dokumen laporan proyek, pengumuman dan leaflet rumah dan rumah toko dari pemilik proyek dan perusahaan *developer* yang berada di Kota Palangka Raya.

## **Sampel**

Menurut (Siregar, 2017) sampel ialah cara mengumpulkan data yang dipakai guna mengambil sebagian saja dari suatu populasi serta dipakai guna menentukan ciri serta sifat yang diinginkan dari populasi tersebut. Ukuran sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah antara 30 - 500 (Sahir, 2021). Sampel penelitian ini adalah perusahaan yang membangun rumah dan rumah toko di kota Palangka Raya. Jumlah sampel penelitian adalah 62 perusahaan.

## **Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian ialah kuesioner, yakni teknik dalam mengumpulkan data ialah responden diberi daftar pertanyaan yang kemudian dijawab (Sugiyono, 2013). Kuesioner dibagi jadi 3 bagian, yakni: 1) data perusahaan/proyek, 2) identitas responden 3) daftar uraian pernyataan tentang indikator-indikator yang harus dijadikan perhatian pada pengelolaan limbah.

Pada temuan ini skala pengukuran memakai skala likert guna pengukuran pendapat, sikap, serta pandangan kelompok ataupun seseorang (Sugiyono, 2013). Dengan nilai skor dari 1 sampai 5 dan alternatif jawaban yakni :

1. Tidak Pernah
2. Jarang
3. Cukup Sering
4. Sering
5. Selalu

## **Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data pada penelitian ini:

1. Analisis respon rate dilakukan untuk mengetahui tingkat partisipasi responden pada penelitian ini.
2. Analisis profil responden dilakukan untuk mendapatkan gambaran awal tentang responden yang terlibat pada penelitian.
3. Uji validitas dan reliabilitas instrumen untuk mengetahui bahwa kuesioner yang digunakan valid dan reliabel.

4. Analisis mean dan standar deviasi digunakan untuk mengetahui kategori yang dominan dalam pengelolaan limbah.
5. Uji Beda *Mann-Whitney* dilakukan untuk mengetahui perbedaan pengelolaan limbah pada proyek rumah toko dan perumahan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis *Response Rate* Kuesioner

Kuesioner penelitian yang disebarakan berjumlah 62 (enam puluh dua). Kuesioner tersebut diisi secara lengkap dan layak untuk dianalisis lebih lanjut. Persentase dari hasil kuesioner yang diisi daripada yang disebar disebut dengan *response rate* (Singarimbun et al., 2021). Rumus dari *response rate* adalah sebagai berikut:

$$\text{Response Rate} = \frac{\text{The number who answered of survey}}{\text{The number of people in the sample}} \times 100\% \quad (1)$$

Tabel 1 menunjukkan tingkat pengembalian kuesioner yang telah disebarakan sebesar 100%. Semuanya diisi lengkap dan memenuhi syarat sehingga layak dianalisa berlanjut.

### Profil Responden

Responden yang terlibat dalam penelitian ini adalah 62 (enam puluh dua) orang. Responden tersebut merupakan responden yang memiliki jabatan di proyek, yaitu: direktur, *project manager*, *site manager*, *site engineer*, *supervisor*, pemilik (*owner*)

yang pernah dan sedang menangani proyek pembangunan rumah toko dan perumahan di Kota Palangka Raya. Data profil responden penelitian memuat tentang jenis kelamin, usia, jabatan, tingkat Pendidikan, dan lama bekerja. Hasil analisis profil responden dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa responden penelitian didominasi laki-laki sebesar 75,81%, berusia 21-50 tahun sebesar 83,88%, sebesar 62,91% merupakan responden yang memahami tentang pelaksanaan proyek konstruksi, sebesar 80,64 % memiliki pengalaman yang lebih dari cukup dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Hal ini menunjukkan bahwa responden yang terlibat memenuhi syarat dalam memberikan respon yang akurat dalam penelitian ini.

### Uji Validitas dan Reliabilitas

#### Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui akurasi instrumen pengukuran penelitian pada konsep yang hendak diteliti sehingga dapat memberikan pengukuran secara optimal. Skor *r* hitung yang didapat sesuai hasil olah data dibanding pada *r* tabel dalam sig. 0,05 melalui uji dua sisi bila skor *r* hitung  $\geq r$  tabel maka item dinilai valid, bila *r* hitung  $\leq r$  tabel maka dinilai tidak valid (Wahyuni, 2020). Hasil uji validitas instrumen dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4.

**Tabel 1. Analisis *Response Rate* Kuesioner**

No	Kuesioner	Total Kuesioner	Persentase
1	Disebarkan	62	100%
2	Dikembalikan	62	100%
3	Tidak Dikembalikan	0	0
4	Tidak memenuhi persyaratan (beberapa butir pertanyaan tidak dijawab)	0	0
5	Memenuhi persyaratan dan layak untuk dianalisis	62	100%

Sumber : Analisis Data (2024)

**Tabel 2. Data Profil Responden**

No	Profil Responden	Frekuensi	Presentase
<b>Jenis Kelamin:</b>			
1	Laki-Laki	47	75,81%
	Perempuan	15	24,19%
<b>Usia:</b>			
2	< 20 Tahun	-	-
	21-30 Tahun	19	30,65%
	31-40 Tahun	19	30,65%
	41-50 Tahun	14	22,58%
	> 50 Tahun	10	16,31%
<b>Tingkat Pendidikan:</b>			
3	S1	27	43,55%
	S2	1	1,61%
	S3	-	-
	Diploma	8	12,90%
	SMA/SMK	24	38,71%
	Lainnya	2	3,23%
<b>Jabatan:</b>			
4	Direktur	18	29,03%
	<i>Project Manager</i>	6	9,68%
	<i>Site Manager</i>	6	9,68%
	<i>Site Engineer</i>	-	-
	<i>Supervisor</i>	27	43,55%
	Pemilik ( <i>Owner</i> )	5	8,06%
<b>Lama Bekerja:</b>			
5	Kurang dari 2 Tahun	12	19,35%
	2-4 Tahun	13	20,97%
	5-10 Tahun	22	35,48%
	Lebih dari 10 Tahun	15	24,19%

Sumber : Analisis Data (2024)

**Tabel 3. Hasil Uji Validitas Rumah Toko**

Kategori	Kode	Indikator	r hitung	r tabel	Kesimpulan
Tenaga Manusia	A1	Perekrutan pekerja khusus untuk membuang limbah konstruksi	0,677	0,250	Valid
	A2	Kerja sama dalam pengelolaan limbah konstruksi dengan pekerja	0,740	0,250	Valid
	A3	Pencegahan limbah konstruksi oleh pekerja	0,714	0,250	Valid
	A4	Komunikasi dalam rapat untuk usaha mengurangi sisa material.	0,602	0,250	valid
	A5	Pelatihan kepada pekerja dalam penggunaan peralatan seefisien mungkin	0,672	0,250	valid
Material	B1	Mengurangi <i>rework</i> (pengerjaan ulang) dalam tahap konstruksi	0,305	0,250	valid
	B2	Desain dan konstruksi menggunakan material sesuai standar	0,668	0,250	valid

	<b>B3</b>	Penggunaan material pracetak	0,706	0,250	valid
	<b>B4</b>	Penggunaan material daur ulang	0,288	0,250	valid
	<b>B5</b>	Pencegahan penggunaan material pecah belah	0,318	0,250	valid
	<b>B6</b>	Mengurangi resiko kehilangan material sejak saat pengangkutan dan penyimpanan	0,468	0,250	valid
	<b>B7</b>	Mencegah kelebihan pemesanan material	0,582	0,250	valid
	<b>B8</b>	Optimalisasi penggunaan material	0,679	0,250	valid
	<b>B9</b>	Tempat penyimpanan material yang tahan terhadap cuaca	0,349	0,250	valid
	<b>B10</b>	Pengaturan letak dan tumpukan material di tempat penyimpanan	0,661	0,250	valid
	<b>B11</b>	Penyediaan area untuk pemotongan material	0,272	0,250	valid
	<b>B12</b>	Pengalokasian material untuk digunakan kembali pada proyek mendatang	0,837	0,250	valid
<b>Metode</b>	<b>C1</b>	Menyiapkan tempat pemilahan sampah sesuai jenis limbah konstruksi	0,765	0,250	valid
	<b>C2</b>	Menyediakan tempat untuk mengumpulkan limbah konstruksi pada setiap pekerja	0,680	0,250	valid
	<b>C3</b>	Memilah jenis limbah konstruksi sehingga tidak tercampur dengan limbah konstruksi lainnya	0,604	0,250	valid
	<b>C4</b>	Menyiapkan tempat penampungan limbah sementara pada setiap area proyek	0,541	0,250	valid
	<b>C5</b>	Mengingatkan pekerja tentang material yang bisa di daur ulang	0,320	0,250	valid
	<b>C6</b>	Menyimpan limbah konstruksi pada area yang mudah dijangkau	0,706	0,250	valid
	<b>C7</b>	Mendesain tempat penyimpanan limbah konstruksi sejak tahap awal konstruksi	0,639	0,250	valid
	<b>C8</b>	Mengingatkan jenis limbah, tanggung jawab staf dan pekerja berupa tulisan/peringatan pada bak sampah	0,573	0,250	valid
<b>Manajemen</b>	<b>D1</b>	Pengaturan dalam urusan pengelolaan limbah konstruksi oleh pekerja	0,794	0,250	valid
	<b>D2</b>	Ketentuan dalam kontrak untuk pekerja dalam urusan mengelola limbah konstruksi	0,741	0,250	valid
	<b>D3</b>	Dorongan positif untuk mengurangi limbah konstruksi atau mendaur ulang limbah konstruksi oleh pekerja	0,499	0,250	valid
	<b>D4</b>	Menyimpan catatan pengelolaan limbah konstruksi (jumlah, jenis dan sebagainya)	0,703	0,250	valid
	<b>D5</b>	Kerja sama dengan pihak ketiga yang handal dalam menangani limbah konstruksi	0,402	0,250	valid

Sumber : Analisis Data (2024)

**Tabel 4. Hasil Uji Validitas Perumahan**

<b>Kategori</b>	<b>Kode</b>	<b>Indikator</b>	<b>r hitung</b>	<b>r tabel</b>	<b>Kesimpulan</b>
<b>Tenaga Manusia</b>	<b>A1</b>	Perekrutan pekerja khusus untuk membuang limbah konstruksi	0,391	0,250	valid
	<b>A2</b>	Kerja sama dalam pengelolaan limbah konstruksi dengan pekerja	0,807	0,250	valid
	<b>A3</b>	Pencegahan limbah konstruksi oleh pekerja	0,658	0,250	valid
	<b>A4</b>	Komunikasi dalam rapat untuk usaha mengurangi sisa material.	0,601	0,250	valid
	<b>A5</b>	Pelatihan kepada pekerja dalam penggunaan peralatan seefisien mungkin	0,776	0,250	valid

<b>Material</b>	<b>B1</b>	Mengurangi <i>rework</i> (pengerjaan ulang) dalam tahap konstruksi	0,396	0,250	valid
	<b>B2</b>	Desain dan konstruksi menggunakan material sesuai standar	0,467	0,250	valid
	<b>B3</b>	Penggunaan material pracetak	0,317	0,250	valid
	<b>B4</b>	Penggunaan material daur ulang	0,633	0,250	valid
	<b>B5</b>	Pencegahan penggunaan material pecah belah	0,549	0,250	valid
	<b>B6</b>	Mengurangi resiko kehilangan material sejak saat pengangkutan dan penyimpanan	0,390	0,250	valid
	<b>B7</b>	Mencegah kelebihan pemesanan material	0,274	0,250	valid
	<b>B8</b>	Optimalisasi penggunaan material	0,419	0,250	valid
	<b>B9</b>	Tempat penyimpanan material yang tahan terhadap cuaca	0,471	0,250	valid
	<b>B10</b>	Pengaturan letak dan tumpukan material di tempat penyimpanan	0,453	0,250	valid
	<b>B11</b>	Penyediaan area untuk pemotongan material	0,616	0,250	valid
	<b>B12</b>	Pengalokasian material untuk digunakan kembali pada proyek mendatang	0,559	0,250	valid
<b>Metode</b>	<b>C1</b>	Menyiapkan tempat pemilahan sampah sesuai jenis limbah konstruksi	0,733	0,250	valid
	<b>C2</b>	Menyediakan tempat untuk mengumpulkan limbah konstruksi pada setiap pekerja	0,787	0,250	valid
	<b>C3</b>	Memilah jenis limbah konstruksi sehingga tidak tercampur dengan limbah konstruksi lainnya	0,747	0,250	valid
	<b>C4</b>	Menyiapkan tempat penampungan limbah sementara pada setiap area proyek	0,554	0,250	valid
	<b>C5</b>	Mengingatkan pekerja tentang material yang bisa di daur ulang	0,662	0,250	valid
	<b>C6</b>	Menyimpan limbah konstruksi pada area yang mudah dijangkau	0,666	0,250	valid
	<b>C7</b>	Mendesain tempat penyimpanan limbah konstruksi sejak tahap awal konstruksi	0,683	0,250	valid
	<b>C8</b>	Mengingatkan jenis limbah, tanggung jawab staf dan pekerja berupa tulisan/peringatan pada bak sampah	0,600	0,250	valid
<b>Manajemen</b>	<b>D1</b>	Pengaturan dalam urusan pengelolaan limbah konstruksi oleh pekerja	0,729	0,250	valid
	<b>D2</b>	Ketentuan dalam kontrak untuk pekerja dalam urusan mengelola limbah konstruksi	0,657	0,250	valid
	<b>D3</b>	Dorongan positif untuk mengurangi limbah konstruksi atau mendaur ulang limbah konstruksi oleh pekerja	0,613	0,250	valid
	<b>D4</b>	Menyimpan catatan pengelolaan limbah konstruksi (jumlah, jenis dan sebagainya)	0,820	0,250	valid
	<b>D5</b>	Kerja sama dengan pihak ketiga yang handal dalam menangani limbah konstruksi	0,714	0,250	valid

Sumber : Analisis Data (2024)

Hasil uji validitas rumah toko pada Tabel 3 dan perumahan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa seluruh indikator pada instrumen penelitian adalah valid. Hal ini ditunjukkan dengan  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel.

### Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas instrumen dilakukan untuk mengetahui ketepatan instrumen dalam mengukur penelitian yang dilakukan. Adapun kriteria sebuah instrumen dianggap reliabel yakni bila skor  $(r_{11}) > 0,6$  (Siregar, 2017). Hasil

uji reliabilitas instrumen dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

Hasil uji reliabilitas rumah toko pada Tabel 5 dan perumahan pada Tabel 6 menunjukkan bahwa instrumen penelitian adalah reliabel. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *cronbach's alpha* > 0,6. Berdasarkan uji validitas dan reliabilitas yang dilakukan menunjukkan bahwa instrumen penelitian adalah valid dan reliabel.

### Analisis Pengelolaan Limbah Pada Tahap Konstruksi Rumah Toko

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui indikator yang paling dominan dalam

pengelolaan limbah rumah toko pada tahap konstruksi yang mewakili setiap kategori yaitu: tenaga manusia, material, metode, dan manajemen.

Analisis dilakukan dengan bantuan SPSS versi 29 sehingga diperoleh nilai *mean* dan standar deviasi yang dapat dilihat pada Tabel 7. Tabel 7 menunjukkan bahwa pada masing-masing kategori memiliki indikator yang dominan, hal ini ditunjukkan melalui nilai mean tertinggi dalam tiap-tiap kategori. Indikator konstruksi dan desain melalui material berdasarkan standar (B2) merupakan indikator paling dominan yang ditunjukkan dengan nilai mean paling tinggi yaitu 4,88.

**Tabel 5. Hasil Uji Reliabilitas Rumah Toko**

Kategori	Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	Kesimpulan
Tenaga Manusia	0,701	Reliabel
Material	0,704	Reliabel
Metode	0,742	Reliabel
Manajemen	0,606	Reliabel

Sumber : Analisis Data (2024)

**Tabel 6. Hasil Uji Reliabilitas Perumahan**

Kategori	Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	Kesimpulan
Tenaga Manusia	0,671	Reliabel
Material	0,610	Reliabel
Metode	0,827	Reliabel
Manajemen	0,736	Reliabel

Sumber : Analisis Data (2024)

**Tabel 7. Analisis Deskriptif Pengelolaan Limbah Rumah Toko Pada Tahap Konstruksi**

Kategori	Kode	Indikator	Nilai <i>Mean</i>	Standar Deviasi
Tenaga Manusia	A4	Komunikasi pada rapat sebagai usaha pengurangan sisa material	3,54	1,208
Material	B2	Konstruksi dan desain melalui material berdasarkan standar	4,88	0,326
Metode	C6	Penyimpanan limbah konstruksi dalam area yang bisa terjangkau	4,31	0,884
Manajemen	D3	Dukungan positif sebagai pengurangan banyaknya limbah konstruksi atau daur ulang limbah konstruksi oleh pekerja	3,88	0,816

Sumber : Analisis Data (2024)

**Tabel 8. Hasil Deskriptif Pengelolaan Limbah Perumahan Pada Tahap Konstruksi**

Kategori	Kode	Indikator	Nilai Mean	Standar Deviasi
Tenaga Manusia	A4	Komunikasi pada rapat sebagai pengurangan sisa material	4,03	1,183
Material	B2	Konstruksi dan desain melalui material berdasarkan standar	4,97	0,167
Metode	C6	Penyimpanan limbah konstruksi dalam daerah yang terjangkau	4,44	0,998
Manajemen	D3	Dukungan positif sebagai pengurangan limbah konstruksi atau daur ulang limbah konstruksi oleh pekerja	4,08	0,996

Sumber : Analisis Data (2024)

### Analisis Pengelolaan Pengelolaan Limbah Pada Tahap Konstruksi Perumahan

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui indikator yang paling dominan atau sering dilakukan dalam pengelolaan limbah perumahan pada tahap konstruksi. Indikator tersebut mewakili empat kategori yakni : tenaga manusia, material, metode, dan manajemen. Analisis dilakukan dengan bantuan SPSS versi 29 sehingga diperoleh nilai *mean* dan standar deviasi yang dapat dilihat pada Tabel 8. Tabel 8 menunjukkan bahwa pada masing-masing kategori memiliki indikator yang dominan, hal ini ditunjukkan melalui nilai mean tertinggi dalam tiap-tiap kategori. Indikator konstruksi dan desain melalui material berdasarkan standar (B2) merupakan indikator paling dominan yang ditunjukkan dengan nilai mean paling tinggi yaitu 4,97. Hasil analisis pengelolaan limbah pada tahap konstruksi memiliki indikator paling dominan yang sama di rumah toko dan perumahan, yaitu: konstruksi dan desain melalui material berdasarkan standar.

### Analisis Perbedaan Pengelolaan Limbah Rumah Toko dan Perumahan Pada Tahap Konstruksi

### Uji Beda *Mann-Whitney*

Uji nonparametrik dilakukan untuk menguji apakah terdapat perbedaan antara 2 populasi independen. Pengujian ini merupakan alternatif dari uji t untuk 2 populasi independen saat asumsi normalitas tidak sesuai (Suyanto & Gio, 2017).

Pengujian ini bisa diselesaikan dengan pendekatan uji statistik Z. Bila ukuran sampel lumayan besar yaitu  $n_1 + n_2$  lebih besar dari 20 maka pendekatan normal bisa dipakai. Uji *mann-whitney* memerlukan penggabungan seluruh nilai data dari dua sampel dalam menetapkan nilai ranking setiap nilai data dari ke-2 sampel tersebut, Selanjutnya hitung nilai ranking setiap kelompok data dari kedua sampel tersebut.

Hipotesis penelitian:

$H_0$  = Tidak ada perbedaan pada pengelolaan limbah pada tahap konstruksi rumah toko dan perumahan.

$H_1$  = Terdapat perbedaan dalam pada pengelolaan limbah pada tahap konstruksi rumah toko dan perumahan.

Pada uji *mann-whitney* harus ditetapkan nilai ranking pada tiap nilai data dari dua sampel, guna menetapkan nilai ranking gabungan seluruh nilai data dari dua sampel seperti dalam Tabel 9.

**Tabel 6. Jumlah Ranking Sampel Rumah Toko dan Perumahan**

Kelompok	Nilai	Ranking	Kelompok	Nilai	Ranking
Rumah Toko	4.88	7	Perumahan	4.97	8
Rumah Toko	4.31	5	Perumahan	4.44	6
Rumah Toko	3.88	2	Perumahan	4.08	4
Rumah Toko	3.54	1	Perumahan	4.03	3
<b>Total R<sub>1</sub></b>		15	<b>Total R<sub>2</sub></b>		21

Sumber : Analisis Data (2024)

**Tabel 7. Hasil Uji Beda Mann-Whitney**

Uji	Nilai
Z	-0,866
Asymp.Sig (2-tailed)	0,386
Exact Sig. (1-tailed)	0,486

Sumber : Analisis Data (2024)

Sesudah melakukan penghitungan jumlah ranking tiap nilai data dari 2 sampel, maka akan ditetapkan nilai statistic pengujian *mann-whitney* ( $U_{hitung}$ ).

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{(n_1)(n_1+1)}{2} - 1 \quad (1)$$

$$= 4 \cdot 4 + \frac{(4)(4+1)}{2} - 15$$

$$= 11$$

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{(n_2)(n_2+1)}{2} - R_2 \quad (2)$$

$$= 4 \cdot 4 + \frac{(4)(4+1)}{2} - 21$$

$$= 5$$

$$\mu U = \frac{n_1 \cdot n_2}{2} \quad (3)$$

$$= \frac{4 \cdot 4}{2}$$

$$= 8$$

Kemudian mencari nilai standar error dengan rumus sebagai berikut :

$$\sigma U = \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2 (n_1+n_2+1)}{12}} \quad (4)$$

$$= \sqrt{\frac{4 \cdot 4 (4+4+1)}{12}}$$

$$= 3,4641$$

Setelah diperoleh nilai di atas lalu menghitung nilai  $Z_{hitung}$  seperti di bawah ini :

$$Z = \frac{U - \mu U}{\sigma U} \quad (5)$$

$$= \frac{5 - 8}{3,4641}$$

$$= -0,866$$

Nilai  $Z_{hitung}$  didapatkan yakni  $-0,866$  kemudian divalidasi dengan hitungan hasil analisis dengan bantuan SPSS versi 29 didapatkan hasil seperti pada Tabel 10.

Dasar untuk pengambilan keputusannya adalah bila  $Z_{hitung} > Z_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak sedangkan bila  $Z_{hitung} < Z_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima. Didapat nilai  $Z_{tabel}$  untuk pengujian dua arah sebesar 1,96. Dengan demikian hasil uji beda *mann-whitney* didapat nilai  $Z_{hitung} = -0,866$  dan  $Z_{tabel} = 1,96$  berarti  $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ , maka hipotesis  $H_0$  diterima serta  $H_1$  ditolak, berarti tidak terdapat perbedaan pada pengelolaan limbah pada tahap konstruksi rumah toko dan perumahan di Kota Palangka Raya.

## SIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah konstruksi dan desain melalui material berdasarkan standar merupakan indikator paling dominan dalam pengelolaan limbah di rumah toko dan perumahan. Uji beda *mann-whitney* didapat skor  $Z_{hitung} = -0,866 <$  nilai  $Z_{tabel} = 1,96$  yang berarti tidak ada perbedaan dalam pengelolaan limbah pada tahap

konstruksi rumah toko dan perumahan di Kota Palangka Raya. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk melihat tingkat pengelolaan limbah pada jenis proyek konstruksi yang berbeda, seperti jalan dan jembatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia, K. P. U. D. P. R. (2017). *Modul Dinamika Pengendalian Pelaksanaan Proyek Bidang Perumahan*.
- Badan Pusat Statistik. (n.d.). *Ekonomi Indonesia*. <https://www.bps.go.id/>.
- Hartono, W., Akbar, T., & Sugiyarto. (2016). *Evaluasi Sistem Manajemen Limbah Konstruksi Pada Kontraktor Pembangunan Gedung Di Kota Surakarta Untuk Mendukung Green Construction*. 505.
- Katadata. (2022). *Rumah Untuk Semua*.
- Ma'ruf, A., Kustiani, I., & Arifaini, N. (2017). *Persepsi Mengenai Manfaat Manajemen Limbah Konstruksi (Studi Kasus Proyek Konstruksi Di Bandar Lampung)*.
- Nurtika, Waluyo, R., & Nuswantoro, W. (2023). Faktor-Faktor Motivasi Kerja Tenaga Kerja Proyek Konstruksi di Kota Palangka Raya. *Jurnal Basement*, 1(1), 11–16.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2021 Tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung (2021).
- Perdana, A. S., Indrayadi, M., & Pratiwi, R. (2017). *Identifikasi Construction Material Waste Pada Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus : Rumah Jabatan Rektor Untan Pontianak)*.
- Putra, I. G. P. A. S., Dharmayanti, G. A. P. C., & Dewi, A. A. D. P. (2018). Penanganan Waste Material Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat. *Jurnal Spektran*, 6(2). <http://ojs.unud.ac.id/index.php/jsn/index>
- Rahman, Q. R., & Apriadi, F. (2021). Analisis Kelayakan Financial Proyek Pembangunan Rumah Toko (RUKO) dengan Metode Life Cycle Cost (LCC) (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Rumah Toko (RUKO) di Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros). *ILTEK : Jurnal Teknologi*, 16(2), 103–107. <https://doi.org/10.47398/iltek.v16i2.647>
- Sahir, S. H. (2021). *Metodologi Penelitian*.
- Singarimbun, P., Waluyo, R., & Gawei, A. B. P. (2021). *Analisis Penanganan Waste Material Consumable Dan Non Consumable Pada Proyek Perumahan Sederhana Di Kota Palangka Raya* (Vol. 16, Issue 2).
- Siregar, S. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif Dilengkapi Dengan Perbandingan Perhitungan Manual & SPSS* (1st ed.). Kencana.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif*.
- Suyanto, & Gio, P. U. (2017). *Statistika Nonparametrik dengan SPSS, Minitab, Dan R*.
- Triandini, A., Waluyo, R., & Nuswantoro, W. dkk. (2019). Konsep Dan Penerapan Waste Management Pada Kontraktor Di Palangka Raya. *Jurnal Teknik*, 2(2), 90–100.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2011 Tentang Perumahan Dan Kawasan Permukiman (2011).
- Wahyuni, M. (2020). *Statistik Deskriptif Untuk Penelitian Olah Data Manual Dan SPSS Versi 25*.
- Widhiawati, R., Yudha Astana, N., Luh, N., & Indrayani, A. (2019). *Kajian Pengelolaan Limbah Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung Di Bali*. 55–61.
- Zalaya, Y., Handayani, P., & Lestari, I. W. (2019). *Pengelolaan Limbah Hasil Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung* (Vol. 16, Issue 1).