

**ANALISIS SISA MATERIAL KONSTRUKSI DAN PENANGANANNYA PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG IRD DAN LANJUTAN TAHAP 2  
RUMAH SAKIT PAYANGAN, KABUPATEN GIANYAR, BALI**

**Ni Made Puspa Lestari Dewi<sup>1)</sup>, Made Sudiarsa<sup>2)</sup>, dan I G P Adi Suartika Putra<sup>3)</sup>**

<sup>1,2,3)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali

<sup>1)</sup>puspalestari7@gmail.com, <sup>2)</sup>sudiarsa@pnb.ac.id, <sup>3)</sup>agoenk\_adhy@yahoo.co.id

**Abstract**

In the implementation of construction projects, it is not uncommon to find waste material, this is a serious problem. For this reason, an effort is needed to minimize the presence of construction materials. The purpose of this study was to determine the quantity of residual material which was categorized based on waste level, waste cost and waste index, to determine the total cost of the remaining material to the total project cost and to analyze the causal factors that could lead to waste material as well as efforts to handle the remaining material. In this study, data were obtained by means of field observations, interviews with project personnel who are directly related to materials to obtain information ranging from material procurement to the presence of waste materials and collecting project data related to materials. Data analysis uses quantitative analysis to determine the type and quantity of the remaining material by calculating the waste level, waste cost and waste index. Furthermore, the total waste cost is compared with the total cost of the project to find out how much loss occurred and analyze the factors causing the remaining material and the handling efforts made. The results showed that: The largest waste level was Granito 60x60 cm of 7.13%, the largest waste cost was Seseh Wood 4x6 of Rp. 6,038,986.85 and a waste index of 0.11 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, the percentage of the total cost of remaining material to the total cost of the project is 0.18% or Rp 26,069,302.16, the factors causing the remaining material are caused by several factors, namely: management factors, human factors, work methods factors and environmental factors. Handling efforts are carried out by applying the 3R concept (Reduce, Reuse, Recycle).

**Keyword:** *construction waste, waste level, waste cost, waste index*

**Abstrak**

Pada pelaksanaan proyek konstruksi, tidak jarang ditemukan adanya sisa material, hal ini menjadi salah satu masalah yang serius. Untuk itu diperlukan suatu upaya dalam meminimalisir adanya material konstruksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kuantitas sisa material yang dikategorikan berdasarkan *waste level*, *waste cost* dan *waste index*, mengetahui total biaya sisa material terhadap total biaya proyek dan menganalisis faktor penyebab yang dapat menimbulkan sisa material serta upaya penanganan terhadap sisa material tersebut. Dalam penelitian ini, data diperoleh dengan cara observasi di lapangan, wawancara dengan personil proyek yang berhubungan langsung dengan material untuk mendapatkan informasi mulai dari pengadaan material hingga adanya sisa

material dan mengumpulkan data – data proyek yang terkait dengan material. Analisis data menggunakan analisis kuantitatif untuk mengetahui jenis dan kuantitas sisa material dengan menghitung *waste level*, *waste cost* dan *waste index*. Selanjutnya total biaya sisa material (*waste cost*) dibandingkan dengan total biaya proyek untuk mengetahui berapa besar kerugian yang terjadi serta menganalisis faktor penyebab sisa material dan upaya penanganan yang dilakukan. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) *Waste level* terbesar adalah Granito 60x60 cm sebesar 7,13%, *waste cost* terbesar adalah Kayu Seseh 4x6 sebesar Rp 6.038.986,85 dan *waste index* sebesar 0,25 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, (2) Persentase total biaya sisa material terhadap total biaya proyek sebesar 0,18% atau senilai Rp 26.069.302,16, (3) Faktor penyebab sisa material disebabkan oleh beberapa faktor yaitu: faktor manajemen, faktor manusia, faktor metode kerja dan faktor lingkungan. Upaya penanganan yang dilakukan dengan menerapkan konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*).

**Kata Kunci:** *sisa material, tingkat sisa material, biaya sisa material, indeks sisa material*

## PENDAHULUAN

Dalam pelaksanaan proyek banyak dijumpai hal – hal yang sering kali terjadi salah satunya sisa material. Sisa material didefinisikan sebagai sesuatu yang sifatnya berlebih dari yang disyaratkan baik itu berupa hasil pekerjaan konstruksi maupun material itu sendiri yang tersisa/tercecer/rusak sehingga tidak dapat digunakan kembali sesuai fungsinya. Sisa material seringkali dijadikan tolak ukur kesuksesan dalam proyek konstruksi. Semakin sedikit sisa material konstruksi maka dikatakan sukses sistem manajemen material dalam proyek tersebut sedangkan semakin banyak sisa material maka semakin buruk sistem manajemen yang ada didalamnya

(Hartono, 2016). Tidak hanya itu sisa material konstruksi juga berdampak negatif terhadap lingkungan di sekitar proyek. Timbulnya sisa material merupakan suatu kerugian terutama bagi pihak kontraktor pelaksana (Rahmawati, 2009). Usaha dalam meminimalisir sisa material konstruksi tersebut akan membantu kontraktor untuk meningkatkan keuntungan dan mengurangi dampak lingkungan. Dengan mengidentifikasi sumber dan faktor – faktor penyebab dari sisa material, maka pemborosan yang terjadi

selama berlangsungnya proyek konstruksi dapat dikurangi, sehingga tujuan dari sebuah proyek konstruksi, yaitu kesuksesan yang memenuhi kriteria waktu, biaya dan mutu dapat tercapai dengan baik.

Berkaitan dengan hal tersebut, upaya penanganan sisa material pada proyek konstruksi di Bali masih terbatas. Khususnya pada Proyek Pembangunan Gedung IRD dan Lanjutan Tahap 2 Rumah Sakit Payangan. Luas areal proyek yang terbatas menyebabkan kontraktor mengalami kesulitan dalam penyimpanan material. Sehingga dapat menyebabkan kerusakan material yang nantinya dapat menimbulkan sisa material (Hayati dkk, 2013). Tidak hanya itu, dalam pelaksanaannya, pekerjaan arsitektur memiliki persentase bobot yang cukup besar yaitu sebesar 33,7% dan pekerjaan struktur sebesar 33,24%. Dengan banyaknya item pekerjaan, proyek tersebut berpotensi sangat besar untuk menghasilkan sisa material. Adanya penyimpangan yang beragam mulai dari faktor tenaga kerja, metode kerja hingga dalam pengadaan material, banyak ditemukan sisa material yang menumpuk pada lokasi proyek seperti kayu, besi, seng dan lainnya.

Tidak dapat dipungkiri bahwa penanganan sisa material pada proyek tersebut belum optimal.

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan beberapa permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapakah *waste level*, *waste cost* dan *waste index* terbesar selama pelaksanaan proyek?
2. Berapakah persentase biaya sisa material (*waste cost*) terhadap total biaya material proyek?
3. Apa saja faktor penyebab yang mendominasi terjadinya sisa material serta upaya penanganan yang dilakukan terhadap sisa material?

Dari latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengukur nilai *waste level*, *waste cost* dan *waste index* terbesar selama pelaksanaan proyek
2. Untuk mengukur persentase dari sisa material terhadap total biaya proyek.
3. Untuk menganalisis faktor – faktor yang mendominasi terjadinya sisa material dan upaya penanganan yang dilakukan dalam meminimalisir sisa material.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan dengan rancangan deskriptif kuantitatif, dengan menggunakan angka yang menggambarkan karakteristik subyek yang diteliti. Dalam penelitian ini menggunakan jenis data primer dan data sekunder. Berikut metode pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Data primer, menggunakan metode observasi dan wawancara. Data primer yang diperoleh adalah kondisi di lapangan, proses pengadaan material dan metode kerja.

2. Data sekunder, mengumpulkan data – data Proyek Pembangunan Gedung IRD dan Lanjutan Tahap 2 Rumah Sakit Payangan, yang berupa *shop drawing*, *as built drawing*, Rencana Anggaran Biaya (RAB)/BQ, kuantitas pengadaan material dan laporan harian.

Untuk mengetahui kuantitas sisa material, dilakukan analisis data – data yang sudah dikumpulkan sebelumnya. Tahapan analisis data diawali dengan menentukan kriteria material yang akan diidentifikasi, setelah itu mengidentifikasi material yang mendominasi dengan menggunakan diagram pareto, dilanjutkan dengan menganalisis *waste level*, *waste cost*, dan *waste index*, serta menganalisis faktor penyebab sisa material dengan diagram

*fishbone* dan membuat upaya penanganan sisa material tersebut.

### HASIL DAN PEMBAHASAN Kriteria Pemilihan Material

Dalam mengidentifikasi material, tidak semua material dapat diidentifikasi.

Tabel 1. Hasil Sisa Material Konstruksi Dominan

No.	Material	Satuan	Sisa Material	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
1	2	3	4	5	6 = (4) x (5)
1	Kayu Seseh 4x6	m3	4,87	1.200.000,00	5.844.000,00
2	Kayu Seseh 6x12	m3	1,84	2.500.000,00	4.595.255,50
3	Ready Mix F'c 28,8 Mpa	m3	3,18	1.034.789,00	3.292.828,94
4	Anti Slip Vinyl Sheet	m2	6,76	480.000,00	3.245.376,00
5	Besi D16	kg	166,59	9.400,00	1.565.936,57
6	Semen Portland	kg	1132,75	1.200,00	1.359.301,59

Adapun kriteria pemilihan material yang diteliti adalah sebagai berikut:

1. Lingkup pekerjaan yang ditinjau hanya berdasarkan material yang disediakan oleh pihak kontraktor.

2. Material yang dikerjakan oleh

7	Ready Mix F'c 21,7 Mpa	m3	1,14	910.501,00	1.041.107,44
8	Besi Ø10	kg	118,04	8.200,00	967.923,65
9	Pasir Pasang	m3	5,42	150.000,00	812.567,48
10	Besi Ø8	kg	95,74	8.200,00	785.096,88
11	Granito 60x60 Cm	bh	13,98	55.000,00	768.799,90
12	Besi D13	kg	73,63	9.400,00	692.122,44
13	Granito 60x60 Cm Anti Slip	bh	9,85	60.000,00	591.288,00

sub kontraktor tidak diperhitungkan karena sulitnya mendapatkan suatu data mengenai pengadaan material serta sisa material yang terbentuk dari pekerjaannya.

3. Material yang berkaitan dengan pekerjaan selain sipil tidak diperhitungkan karena pekerjaan tersebut diluar lingkup sipil.

### Sisa Material Konstruksi Dominan

Untuk mengetahui sisa material yang

mendominasi pada Proyek Pembangunan Gedung IRD dan Lanjutan Tahap 2 Rumah Sakit Payangan digunakan diagram pareto dengan konsep *Pareto's Law* yang menyatakan bahwa untuk banyak kejadian, sekitar 80% dari efeknya disebabkan oleh 20% dari penyebabnya. Sisa material dirangking berdasarkan harga total tertinggi hingga terendah. Berikut hasil sisa material yang mendominasi dapat dilihat pada Tabel 1. di bawah ini

### ***Waste Level***

*Waste level* merupakan salah satu hal yang terpenting dalam mengevaluasi permasalahan sisa material di lapangan. Tujuan dari perhitungan *waste level* ini untuk mengetahui atau mengestimasi jumlah sisa material dalam suatu proyek. Perhitungan *waste level* dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Waste level} = \frac{\text{Volume sisa material}}{\text{Volume pengadaan material}} \times 100 \dots (1)$$

Keterangan:

Kuantitas sisa material = kuantitas pengadaan material – kuantitas material terpasang

Kuantitas pengadaan material = kuantitas pada saat mendatangkan material di lapangan

Dari hasil analisis diperoleh material Granito 60x60 cm Anti Slip memiliki *waste level* terbesar, yang diperoleh dengan membandingkan sisa material sebesar 9,85 bh dengan volume terpakai sebesar 138,15 bh. Hasil dari perbandingan tersebut dikalikan dengan 100% maka didapatkan nilai *waste level* sebesar 7,13%.

### ***Waste Cost***

Perhitungan *waste cost* bertujuan untuk memperhitungkan biaya kerugian yang

sudah dikeluarkan dalam pengadaan material terhadap nilai total biaya proyek. Perhitungan biaya dari sisa material adalah: *Waste cost* = *waste level* x bobot pekerjaan x total biaya proyek.....(2)

Keterangan:

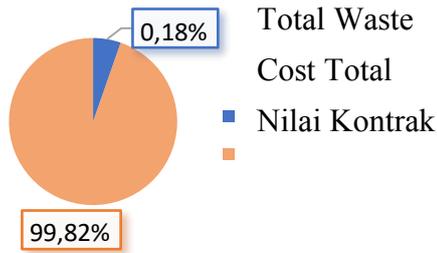
*Waste level* = volume sisa material pada perhitungan diatas (%) Bobot

pekerjaan = jumlah harga material dibandingkan total biaya proyek Total biaya proyek = biaya pembangunan proyek secara keseluruhan

Dari hasil analisis diperoleh material yang memiliki *waste cost* terbesar adalah Kayu Seseh 4x6 senilai Rp 6.038.986,85. Untuk mengetahui besaran persentase total *waste cost* terhadap total biaya proyek adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Total Waste Cost} &= \frac{\text{Total Waste Cost}}{\text{Total Biaya Proyek}} \times 100 \\ &= \frac{26.069.302,16}{14.223.657.000,00} \times 100 = 0,18\% \end{aligned}$$

Jadi, hasil perhitungan total biaya sisa material (*waste cost*) terhadap total biaya proyek sebesar 0,18%, yang digambarkan seperti grafik dibawah ini.



Gambar 1. Grafik Persentase *Waste Cost* terhadap Total Nilai Kontrak

### **Waste Index**

Penghitungan *waste index* ini bertujuan untuk mengantisipasi kuantitas dari sisa yang mungkin dihasilkan dalam usaha meningkatkan kesadaran akan pentingnya manajemen sisa. Adapun rumus untuk menghitung *waste index* adalah sebagai berikut:  $Waste\ index = \frac{W}{GFA} \times Proyek \dots\dots\dots(3)$

Keterangan:

W : Total sisa material keseluruhan proyek (m3) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$W = V \times N \times$  Intensitas kedatangan x Jumlah minggu pekerjaan

V : Kapasitas truk (m3)

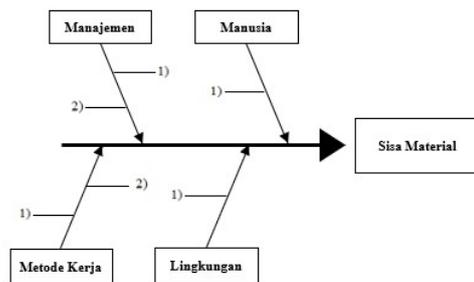
N : Jumlah truk pengangkut (bh)

GFA : Luas areal proyek (m2)

Dari hasil analisis *waste index* menghasilkan sisa material sebesar 0,25 m3. Nilai dari *waste index* yang terbentuk jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya cukup tinggi.

### **Faktor Penyebab Sisa Material**

Faktor penyebab dari sisa material dianalisis dengan menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone*). Ada beberapa faktor penyebab utama sisa material yaitu faktor manajemen, faktor manusia, faktor metode kerja dan faktor lingkungan.



Gambar 2. Diagram *Fishbone* Sisa Material

Faktor manajemen

- Tempat penyimpanan material yang terbatas.
- Kurangnya pengawasan ketat dan berkala saat pelaksanaan proyek.

Faktor manusia

- Tenaga kerja kurang terampil dan berpengalaman.

Faktor metode kerja

- Terdapat material yang rusak/patah/tercecer.
- Adanya kesalahan ataupun kelebihan material saat pelaksanaan proyek.

Faktor lingkungan

- Perubahan cuaca yang sering terjadi.

### **Upaya Penanganan Sisa Material**

Penanganan sisa material pada Proyek Pembangunan Gedung IRD dan Lanjutan Tahap 2 Rumah Sakit

Payangan ini didasari pada konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*). Adapun konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) ini di aplikasikan untuk penanganan sisa material yang terangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Upaya Penanganan Sisa Material

<b>Penanganan</b>		
<b><i>Reduce</i></b>	<b><i>Reuse</i></b>	<b><i>Recycle</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyediaan tempat yang memadai untuk material.</li> <li>• Rutin memberikan sosialisasi atau pelatihan kepada tenaga kerja untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika sisa material masih dalam keadaan utuh, tidak rusak maupun cacat dapat digunakan kembali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sisa material yang sudah tidak dapat digunakan kembali dapat dijual serta didaur ulang menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat.</li> </ul>

## SIMPULAN

1. Nilai terbesar dari *waste level*, *waste cost* dan *waste index* adalah sebagai berikut:

a. *Waste level* terbesar selama pelaksanaan proyek adalah Granito 60x60 cm Anti Slip sebesar 7,13% (> dari *safety factor* yang direkomendasikan yaitu 5%)

b. *Waste cost* terbesar selama pelaksanaan proyek adalah Kayu Seseh 4x6 sebesar Rp

6.038.986,85

c. *Waste index* selama pelaksanaan proyek sebesar 0,25 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

2. Persentase total biaya sisa material (*waste cost*) terhadap total biaya proyek yaitu sebesar 0,18% atau senilai Rp 26.069.302,16.

3. Dari analisis diagram *fishbone* dapat disimpulkan faktor penyebab dan upaya penanganan sisa material yang paling dominan adalah sebagai berikut:

a. Faktor Penyebab

Faktor penyebab yang mendominasi adalah faktor metode kerja yang menyebabkan material rusak/patah/tercecer dengan frekuensi kemunculan pada keseluruhan material atau terdapat 8 jenis material.

b. Upaya Penanganan

*Reduce* (rutin memberikan sosialisasi atau pelatihan kepada tenaga kerja untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan), *reuse* (jika material tidak dalam keadaan rusak dapat digunakan kembali, seperti material kayu dan bambu, granito dan vynil, besi beton, bata merah dan batako, semen, pasir, kerikil dan cat), *recycle* (sisa material yang sudah tidak dapat digunakan kembali dapat dijual atau didaur ulang menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat seperti, kayu dan bambu).

## DAFTAR PUSTAKA

- Hartono, W., & Baskoro, S. S. (2016). Analisis Dan Identifikasi Sisa Material Kontruksi Pembangunan Gedung Kantor Dan Rumah Dinas Kelurahan Gilingan (Studi Kasus Gedung Kelurahan Dan Rumah Dinas Kelurahan Gilingan). *e-Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 263–270.
- Hayati, D., Rahmawati, F., Nurcahyo, B. (2013). Analisa Sisa Material Konstruksi Pada Proyek Gedung Pendidikan Profesi Guru Universitas Negeri Surabaya. *Konferensi Nasional Teknik Sipil*, 7(7), 181-187.
- Rahmawati, F. (2009). Identifikasi Material Waste Pada Proyek Ruko San Diego Pakuwon City Surabaya. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana*, 6(1), 155160.