

Analisa Penyebab Sisa Material pada Proyek Konstruksi Menggunakan Metode *Root Cause Analysis (RCA)* (Studi Kasus Proyek Rehab Rumah Jabatan Sekretaris Daerah Pangkep)

Abdullah Wagola¹, Agung Setia Budi², Sudarman Supardi³, Watono⁴, St Fatmah Arsal⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231

¹⁾abdullahsaja317@gmail.com; ²⁾agungsetiabdi28@gmail.com; ³⁾sudaman.supardi@umi.ac.id;

⁴⁾watono.watono@umi.ac.id; ⁵⁾fatmah.arsal07@gmail.com

ABSTRAK

Pada tahap pelaksanaan konstruksi, penggunaan material di lapangan seringkali menimbulkan sisa material yang beragam yang menjadi penyebab membengkaknya biaya proyek, sehingga meminimalkan sisa material menjadi sangat penting untuk diterapkan. Material sisa merupakan salah satu masalah penting dalam pelaksanaan konstruksi. Penelitian analisa penyebab sisa material pada proyek konstruksi menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)*. Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa banyaknya sisa material pasir pasang 45,75 M³, pasir beton 7,27 M³, batu belah 3,27 M³, semen portland 16,60 Zak, batu pecah 2,82 M³, besi beton 165,43 Kg, dan bata merah 547,56 buah. Dengan kerugian sisa material Rp 6,853,533.04. Penyebab sisa material yang disebabkan, oleh variabel (X4) pelaksanaan dengan presentase tertinggi yaitu 43.17%, variabel (X1) desain bangunan presentase 23.91%, variabel (X2) pengadaan material presentase 18.45%, dan variabel (X3) penanganan material presentase terendah yaitu 14.47%. Berdasarkan metode *Root Cause Analysis (RCA)* faktor-faktor dominan sisa material di pengaruhi oleh variabel (X2) pengadaan material menjadi variabel paling kritis dikarenakan terdapat dua faktor dominan yaitu faktor (X2.2) 5.09%, (X2.1) 4.99%. Variabel (X3) penanganan material, faktor (X3.3) 4.81% menjadi faktor dominan. Variabel (X4) pelaksanaan, faktor (X4.9) 4.78% menjadi faktor dominan dan pada variabel (X1) desain bangunan, faktor (X1.6) 4.68% menjadi faktor dominan.

Kata Kunci: Proyek konstruksi, penyebab sisa material, *Root Cause Analysis*

ABSTRACT

At the construction implementation stage, the use of materials in the field often results in various residual materials which cause project costs to increase, so minimizing residual materials is very important to implement. Waste material is one of the important problems in construction implementation. Research analyzing the causes of material waste in construction projects using the Root Cause Analysis (RCA) method. The results of this research show that the remaining amount of tidal sand material is 45.75 M3, concrete sand 7.27 M3, crushed stone 3.27 M3, Portland cement 16.60 Zak, crushed stone 2.82 M3, concrete iron 165.43 Kg, and red bricks 547.56 pieces. With a loss of remaining material of IDR 6,853,533.04. The cause of remaining material is caused by variable (X4) implementation with the highest percentage, namely 43.17%, variable (X1) building design with a percentage of 23.91%, variable (X2) material procurement with a percentage of 18.45%, and variable (X3) material handling with the lowest percentage, namely 14.47%. Based on the Root Cause Analysis (RCA) method, the dominant factors of remaining material are influenced by variable (X2), material procurement is the most critical variable because there are two dominant factors, namely factor (X2.2) 5.09%, (X2.1) 4.99%. Variable (X3) material handling, factor (X3.3) 4.81% is the dominant factor. Variable (X4) implementation, factor (X4.9) 4.78% is the dominant factor and in variable (X1) building design, factor (X1.6) 4.68% is the dominant factor.

Keywords: Construction projects, causes of material residu, Root Cause Analysis

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Pada setiap pekerjaan konstruksi bangunan, tidak akan terlepas dari salah satu komponen utamanya yakni material (Aulia et al., 2016). Material merupakan bagian penting untuk menentukan biaya proyek, lebih dari separuh biaya proyek diserap oleh material yang digunakan (Bossink & Brouwers, 1996). Pada tahap pelaksanaan konstruksi, penggunaan material di lapangan seringkali menimbulkan berbagai sisa material yang beragam yang menjadi penyebab membengkaknya biaya proyek, sehingga meminimalkan sisa material menjadi sangat penting untuk diterapkan (Intan et al., 2005). Material sisa merupakan salah satu masalah penting dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Upaya meminimalkan sisa material konstruksi dapat mengurangi kerugian kontraktor. Oleh karena itu, perlu dilakukan perhitungan yang cermat dan akurat dalam menentukan jumlah material yang dibutuhkan untuk proyek dan memperkirakan penggunaan material tersebut.

Salah satu kerugian adalah meningkatnya biaya material konstruksi. Menurut (Soehardi & Dinata, 2022), Material mempunyai kontribusi sebesar 40 - 60% dari biaya proyek, sehingga secara tidak langsung memegang peranan penting dalam menunjang keberhasilan proyek khususnya dalam komponen biaya.

Sisa material merupakan salah satu masalah serius pada pelaksanaan proyek konstruksi. Usaha meminimalkan sisa material konstruksi akan membantu meningkatkan keuntungan kontraktor dan mengurangi dampak lingkungan (Triyandi et al., 2022). Tetapi dalam realitanya, masih banyak terdapat sisa-sisa material setelah pemakaian material, dimana material yang di pesan volumenya lebih banyak dari volume material yang akan digunakan. Hal ini ditemui oleh penulis saat melakukan praktik kerja lapangan di salah satu proyek konstruksi di Kabupaten Pangkep tahun 2022. Pada

salah satu pekerjaannya, penulis menemukan berbagai jenis sisa material, cukup banyak yang disebabkan oleh berbagai faktor. Oleh karena itu, penulis tertarik melakukan penelitian tentang sisa material, terutama pada proyek pembangunan gedung dimana material yang digunakan lebih banyak. Maka penulis berupaya untuk mencari akar dari permasalahan ini dengan metode *Root Cause Analysis (RCA)* yaitu suatu metode analisis yang dipakai untuk menentukan penyebab utama suatu permasalahan dengan mengidentifikasi masalah paling umum atau paling terlihat kepada persoalan khusus yang merupakan akar dari masalah tersebut. Penulis akan melakukan penelitian tentang "Analisa Penyebab Sisa Material Pada Proyek Konstruksi" terkhususnya pada Proyek Rehab Rumah Jabatan Sekretaris Daerah Pangkep sebagai objek penelitian skripsi ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diuraikan rumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Berapa banyak sisa material konstruksi dan kerugian pada pekerjaan proyek Rehab Rujab Sekda Pangkep ?
2. Apa saja yang menjadi penyebab sehingga terjadinya sisa material konstruksi pada pekerjaan proyek Rehab Rujab Sekda Pangkep ?
3. Bagaimana penerapan metode *Root Cause Analysis (RCA)* untuk menentukan factor-faktor dominan dan meminimalisasi sisa material konstruksi pada proyek Rehab Rujab Sekda Pangkep ?

1.3 Tujuan Penelitian

Ada beberapa tujuan yang dapat ingin di capai dari hasil penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui berapa banyak sisa material konstruksi dan kerugian pada pekerjaan proyek Rehab Rujab Sekda Pangkep ?

Analisa Penyebab Sisa Material pada Proyek Konstruksi Menggunakan Metode *Root Cause Analysis (RCA)*
(Studi Kasus Proyek Rehab Rumah Jabatan Sekretaris Daerah Pangkep)

2. Untuk mengetahui apa saja yang menjadi penyebab sehingga terjadinya sisa material konstruksi pada proyek Rehab Rujab Sekda Pangkep.
3. Untuk mengetahui factor-faktor dominan dan meminimalisasi sisa material konstruksi pada proyek Rehab Rujab Sekda Pangkep dengan menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)*.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Metode Pengumpulan Data

2.1.1 Variabel Penelitian

Penentuan variabel penelitian ini didasari oleh analisa terhadap beberapa kejadian yang mempunyai kaitan terhadap sisa material. Dalam penelitian ini variabel yang teliti yaitu :

Tabel 1 Variabel Penelitian

VARIABEL BEBAS (X)	INDIKATOR
Desain (X1)	(X1.1) Kesalahan dalam dokumen kontrak
	(X1.2) Ketidak lengkapan dokumen kontrak
	(X1.3) Perubahan desain
	(X1.4) Kurang memperhatikan ukuran dari produk yang digunakan
	(X1.5) Pendetailan gambar yang rumit
	(X1.6) Informasi gambar yang kurang
Pengadaan (X2)	(X2.1) Kesalahan pemesanan, kelebihan, kekurangan, dsb.
	(X2.2) Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil
	(X2.3) Pembelian material yang tidak sesuai dengan spesifikasi
	(X2.4) Pemasok mengirim barang tidak sesuai dengan spesifikasi
Penanganan (X3)	(X3.1) Material yang tidak dikemas dengan baik
	(X3.2) Penanganan material yang tidak hati-hati pada saat pembongkaran untuk dimasukkan ke dalam gudang
	(X3.3) Penyimpanan material yang tidak benar menyebabkan kerusakan
	(X3.4) Kerusakan material akibat transportasi ke/di lokasi proyek
Pelaksanaan (X4)	(X4.1) Kesalahan yang diakibatkan oleh tenaga kerja
	(X4.2) Penggunaan material yang salah sehingga perlu diganti
	(X4.3) Metode Pembongkaran Kurang tepat
	(X4.4) Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan yang tidak sempurna
	(X4.5) Informasi tipe dan ukuran material yang akan digunakan terlambat disampaikan kepada kontraktor
	(X4.6) Kecerobohan dalam mencampur, mengolah dan kesalahandalam penggunaan material sehingga perlu diganti
	(X4.7) Pengukuran di lapangan tidak akurat sehingga terjadikelebihan volume
	(X4.8) Kesalahan pada saat memotong material
	(X4.9) Sisa material karena proses pemakaian
	(X4.10) Kehilangan akibat pencurian
	(X4.11) Buruknya pengontrolan material di proyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material
TERIKAT (Y)	INDIKATOR
Sisa Material Konstruksi (Y1)	(Y1.1) Kejadian Teknis

2.1.2 Data Sekunder

Data penelitian yang diperlukan adalah dokumen proyek berupa data volume pengadaan pada laporan logistik, volume

realisasi proyek yang di dapat melalui *as-build drawing*, dan RAB dapat dilihat pada lampiran. Dari data ini kemudian

diolah untuk mendapatkan volume sisa material.

2.1.3 Data Primer

Dalam penelitian ini digunakan teknik pengumpulan data (kuantitatif) dengan menyebarkan kuesioner. Kuesioner adalah alat riset atau survey terdiri dari pertanyaan tertulis. Tujuan dari pembuatan kuesioner ini, untuk mendapatkan tanggapan dari responden.

2.1.4 Populasi Penelitian

Populasi merupakan sekelompok dari orang, benda, atau apa saja yang bisa dijadikan sumber dari pengambilan sampel. Populasi dari penelitian sumber data terdiri dari Project Manager, Site Engineer, K3, Logistik, Mandor dan Pekerja, berjumlah 15 orang, populasi ini merupakan lingkup dalam proyek.

2.2 Teknik Analisa Data

Analisa Penyebab Sisa Material Proyek dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Melakukan perhitungan volume sisa material dan biaya sisa material menggunakan *Microsoft Excel* menggunakan data sekunder. Perhitungan ini menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Volume Sisa} = \frac{\text{Volume Pengadaan} - \text{Volume Realisasi}}{\text{Volume sisa}} \times \text{Volume sisa}$$

$$\text{Biaya Sisa} = \frac{\text{Pesentase Nilai sisa} \times \text{Biaya Pengadaan}}{\text{Biaya Pengadaan}}$$
2. Mencari akar penyebab kejadian sisa material melalui kuesioner dengan langkah-langkah berikut :
 - a. Setelah kuisisioner telah disebarkan, hasil kuisisioner kemudian dibuatkan rekapannya yang kemudian data hasil kuisisioner diolah dalam aplikasi SPSS dengan menggunakan uji Korelasi

Rank Kendall untuk mendapatkan peringkat dari kejadian penyebab sisa material.

- b. Hasil data pengelolaan statistik kemudian diurutkan untuk diambil kejadian dengan frekuensi paling sering terjadi.
- c. Dari kejadian dengan frekuensi paling sering terjadi kemudian dihubungkan dengan metode Root Cause Analysis menggunakan salah satu tools nya yaitu dihubungkan dengan Fishbone Diagram untuk dicari faktor dominan dari penyebab sisa material agar mendapatkan akar penyebab dari kejadian penyebab sisa material.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisa Data

Pada penelitian ini penulis tidak menghitung semua jenis kebutuhan material pada Proyek Rehab Rumah Jabatan Sekda Pangkep, maka dari itu penulis mengambil sampel jenis material pasir pasang, pasir beton, batu belah, semen Portland, batu pecah, besi beton dan bata merah dalam penelitian ini, karena berdasarkan tinjauan lapangan dan menurut penulis pada jenis material-material di atas yang paling berpotensi mengakibatkan banyaknya sisa material yang terjadi. Yang dimaksud sisa material disini adalah sisa material setelah pemakaian dan sisa material yang belum terpakai karna kelebihan.

3.1.1 Data Nilai Sisa Material Konstruksi

Dalam proses pengumpulan data dan analisa data yang telah dilakukan telah didapatkan data sisa material konstruksi pada Proyek Pembangunan Rehab Rumah Jabatan Sekda Pangkep

Tabel 2 Volume Item Pekerjaan dan jenis material yang digunakan

No	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Penggunaan Material
A	B	C	D	E
I PEKERJAAN PONDASI				
1	Pek. Pasangan batu kosong	11,89	M3	Batu
2	Pek. Pasangan pondasi batu gunung 1:4	44,04	M3	Batu, Pasir Pasang, Semen
II PEKERJAAN BETON				

Analisa Penyebab Sisa Material pada Proyek Konstruksi Menggunakan Metode *Root Cause Analysis (RCA)*
(Studi Kasus Proyek Rehab Rumah Jabatan Sekretaris Daerah Pangkep)

No	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Penggunaan Material
1	Pek. Lantai Kerja di bawah Poer Plat, T=10 cm	1,40	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen
A	B	C	D	E
2	Pek. Pondasi Poer Plat	3,28	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen, Besi
3	Pek. Tiang Poer Plat 30X30 (P1)	1,26	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen, Besi
4	Pek. Sloef 20/30	5,48	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen, Besi
5	Pek. Sloef 15/20 (S2)	0,23	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen, Besi
6	Pek. Kolom 30 X 30 (K1)	9,70	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen, Besi
7	Pek. Kolom 50 X 50 (K2)	1,83	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen, Besi
8	Pek. Kolom KP 11/11	155,32	M1	Pasir Beton, Krikil, Semen, Besi
9	Pek. Balok 20/30 (B1)	2,43	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen, Besi
10	Pek. Balok 20/50 (B2)	0,49	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen, Besi
11	Pek. Balok 15/30 (B3)	1,57	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen, Besi
12	Pek. Balok 30/60 (B4)	1,34	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen, Besi
13	Pek. Ring Balk Praktis 10/15 (Middle Ring Balk)	69,88	M1	Pasir Beton, Krikil, Semen, Besi
14	Pek. Ring Balk 15/30 (RB 1)	0,96	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen, Besi
15	Pek. Ring Balk 13/20 (RB 2)	2,62	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen, Besi
16	Pek. Plat Lantai t. 12 cm	7,93	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen, Besi
17	Pek. Tangga Beton			
	PONDASI POER	0,25	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen, Besi
	Lantai Kerja K. 100 T. 7 Cm	0,05	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen
	Tangga Beton	1,78	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen, Besi
18	Pek. Talang dan Listplank Beton tbl. 10 cm	4,01	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen, Besi
19	Pek. Meja Beton tbl. 10 cm	0,16	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen, Besi
III	PEKERJAAN DINDING			
1	Pas. Dinding 1/2 Bata Camp. 1 : 4	549,32	M2	Bata Merah, Pasir Pasang, Semen
2	Pek. Plesteran dinding 1 : 3	1,098,64	M2	Pasir Pasang, Semen
3	Pek. Acian dinding	1,052,00	M2	Semen
IV	PEKERJAAN LANTAI			
1	Pek. Rabat Beton t. 5 cm (mutu beton K.100)	15,19	M3	Pasir Beton, Batu Pecah, Semen
2	Pek. Pasangan Lantai Keramik KM/WC 40 x 40 (anti slip)	25,58	M2	Pasir Pasang Semen, Keramik

No	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Penggunaan Material
3	Pek. Pas. Keramik Dinding WC 20 x 40 T. 180 cm	46,64	M2	Pasir Pasang Semen, Keramik

Tabel 3 Jumlah Kebutuhan Material

No	Jenis Material	Satuan	Volume
A	B	C	D
1	Pasir pasang	M ³	70,25
2	Pasir beton	M ³	38,73
3	Batu belah	M ³	64,73
4	Semen portland	Zak	848,40
5	Batu pecah	M ³	40,78
6	Besi beton	Kg	6441,52
7	Bata merah	Bh	38452,44

Tabel 4 Data Sisa Material Material Konstruksi

Jenis Material	Satuan	Volume Material			Presentase Nilai Sisa
		Stok	Realisasi	Sisa	
Pasir pasang	M ³	76	70.25	5.75	7.57%
Pasir beton	M ³	44	38.73	5.27	11.97%
Batu belah	M ³	68	64.73	3.27	4.81%
Semen Portland	Zak	855	848.40	16.60	1.92%
Batu pecah	M ³	44	40.78	2.82	6.47%
Besi beton	Kg	6607	6441.52	165.43	2.50%
Bata merah	Bh	39000	38452.44	547.56	1.40%

3.1.2 Perhitungan Besaran Biaya Sisa Material

Biaya sisa material konstruksi didapatkan dari besaran nilai sisa

material dikalikan dengan harga material berdasarkan standar harga satuan yang digunakan pada RAB.

Tabel 5 Data perhitungan besaran biaya sisa material

Jenis Material	Satuan	Harga Material	Material Sisa	Biaya Sisa Material
Pasir pasang	M ³	Rp 130,000.00	5.75	Rp 747,890.86
Pasir beton	M ³	Rp 225,000.00	5.27	Rp 1,185,160.05
Batu belah	M ³	Rp 188,000.00	3.27	Rp 614,910.40
Semen portland	Zak	Rp 69,000.00	16.60	Rp 1,484,598.45
Batu pecah	M ³	Rp 300,000.00	2.82	Rp 846,574.56
Besi beton	Kg	Rp 12,000.00	165.43	Rp 1,985,185.51
Bata merah	Bh	Rp 600.00	547.56	Rp 328,534.80
Total Biaya Sisa Material				Rp 6,853,533.04

3.1.3 Data Kejadian Penyebab Sisa Material

Pada penelitian ini ada 25 kategori faktor penyebab kejadian sisa material yang dilampirkan dalam kuesioner. Penyebab yang mengakibatkan sisa material dapat dilihat pada tabel 6.

3.1.4 Rekap Hasil Kuesioner

Penyebaran kuesioner dilakukan selama 1 minggu kepada responden pada proyek pembangunan Rehab Rumah Jabatan Sekda Pangkep

Analisa Penyebab Sisa Material pada Proyek Konstruksi Menggunakan Metode *Root Cause Analysis (RCA)*
(Studi Kasus Proyek Rehab Rumah Jabatan Sekretaris Daerah Pangkep)

Tabel 6 Rekap Hasil Kuesioner

Sampel	Kode Kuesioner												
	X 1.1	X 1.2	X 1.3	X 1.4	X 1.5	X 1.6	X 2.1	X 2.2	X 2.3	X 2.4	X 3.1	X 3.2	X 3.3
n1	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4
n2	2	2	3	4	4	4	4	4	3	2	2	4	5
n3	2	1	4	4	4	4	5	5	5	3	4	5	5
n4	5	5	5	5	1	5	2	5	5	5	2	2	2
n5	2	3	3	4	4	4	4	4	4	3	2	3	2
n6	3	3	3	4	4	4	2	3	5	5	5	5	5
n7	3	3	3	3	3	4	4	3	4	2	3	2	4
n8	3	3	4	4	4	5	4	5	4	5	3	3	4
n9	2	1	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4
n10	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
n11	3	3	5	2	3	3	4	3	2	2	3	2	3
n12	2	1	3	2	3	2	2	3	4	2	2	3	2
n13	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	2	2	4
n14	3	4	2	3	4	3	3	5	2	2	1	2	4
n15	3	4	5	4	5	5	3	3	3	4	3	3	3
Jumlah	44	43	55	53	54	56	54	58	55	50	43	47	55

Sampel	Kode Kuesioner											
	X 3.4	X 4.1	X 4.2	X 4.3	X 4.4	X 4.5	X 4.6	X 4.7	X 4.8	X 4.9	X 4.10	X 4.11
n1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
n2	3	5	4	5	3	3	3	4	4	4	3	4
n3	5	4	5	3	4	4	5	5	4	4	2	3
n4	2	4	2	4	2	2	2	4	4	4	4	4
n5	2	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4
n6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
n7	3	4	4	4	3	2	3	3	3	3	2	3
n8	3	3	4	3	4	2	3	4	3	3	2	4
n9	4	4	4	5	4	2	2	2	4	5	3	2
n10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
n11	2	3	2	2	3	2	2	4	3	4	3	3
n12	2	1	1	1	1	2	3	1	2	2	1	1
n13	3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	1	3
n14	2	4	5	5	5	3	2	2	4	5	2	4
n15	3	3	5	3	5	3	3	4	4	3	3	3
Jumlah	47	53	55	53	53	44	47	52	53	57	42	51

3.1.5 Uji Kendall's W Coefficient of Cocordance

Uji Konkordansi Kendall-W merupakan uji non parametrik yang digunakan untuk menguji keselarasan terhadap penilaian yang diberikan oleh sekelompok subjek

Tabel 7 Daftar Kejadian Penyebab Sisa Material

Kode	Kejadian Penyebab Sisa Material	N	Mean	Mean Rank	Rank	Presetase
A	B	C	D	E	F	G
X1.1	Kesalahan dalam dokumen kontrak	15	2,93	9,53	21	2.93%
X1.2	Ketidak lengkapan dokumen kontrak	15	2,87	9,53	21	2.93%
X1.3	Perubahan desain	15	3,67	14,63	9	4.50%
X1.4	Kurang memperhatikan ukuran dari produk yang digunakan	15	3,53	13,83	11	4.26%
X1.5	Pendetailan gambar yang rumit	15	3,60	14,97	7	4.61%

Kode	Kejadian Penyebab Sisa Material	N	Mean	Mean Rank	Rank	Presetase
X1.6	Informasi gambar yang kurang	15	3,73	15,20	5	4.68%
X2.1	Kesalahan pemesanan, kelebihan, kekurangan, dsb.	15	3,60	16,20	2	4.99%
X2.2	Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil	15	3,87	16,53	1	5.09%
X2.3	Pembelian material yang tidak sesuai dengan spesifikasi	15	3,67	14,87	8	4.58%
X2.4	Pemasok mengirim barang tidak sesuai dengan spesifikasi	15	3,33	12,37	17	3.81%
X3.1	Material yang tidak dikemas dengan baik	15	2,87	9,33	24	2.87%
X3.2	Penanganan material yang tidak hati-hati pada saat pembongkaran untuk dimasukkan ke dalam Gudang	15	3,13	10,93	20	3.36%
X3.3	Penyimpanan material yang tidak benar menyebabkan kerusakan	15	3,67	15,63	3	4.81%
X3.4	Kerusakan material akibat transportasi ke/di lokasi proyek	15	3,13	11,13	18	3.42%
X4.1	Kesalahan yang diakibatkan oleh tenaga kerja	15	3,53	13,50	14	4.15%
X4.2	Penggunaan material yang salah sehingga perlu diganti	15	3,67	15,10	6	4.65%
X4.3	Metode pembongkaran yang kurang tepat	15	3,53	13,10	15	4.03%
A	B	C	D	E	F	G
X4.4	Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan yang tidak sempurna	15	3,53	13,93	10	4.29%
X4.5	Informasi tipe dan ukuran material yang akan digunakan terlambat disampaikan kepada kontraktor	15	2,93	9,40	23	2.89%
X4.6	Kecerobohan dalam mencampur, mengolah dan kesalahan dalam penggunaan material sehingga perlu diganti.	15	3,13	11,13	18	3.42%
X4.7	Pengukuran di lapangan tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume	15	3,47	13,70	12	4.22%
X4.8	Kesalahan pada saat memotong material	15	3,53	13,63	13	4.19%
X4.9	Sisa material karena proses pemakaian	15	3,80	15,53	4	4.78%

Analisa Penyebab Sisa Material pada Proyek Konstruksi Menggunakan Metode *Root Cause Analysis (RCA)*
(Studi Kasus Proyek Rehab Rumah Jabatan Sekretaris Daerah Pangkep)

Kode	Kejadian Penyebab Sisa Material	N	Mean	Mean Rank	Rank	Presetase
X4.10	Kehilangan akibat pencurian	15	2,80	8,37	25	2.58%
X4.11	Buruknya pengontrolan material di proyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material	15	3,40	12,90	16	3.97%

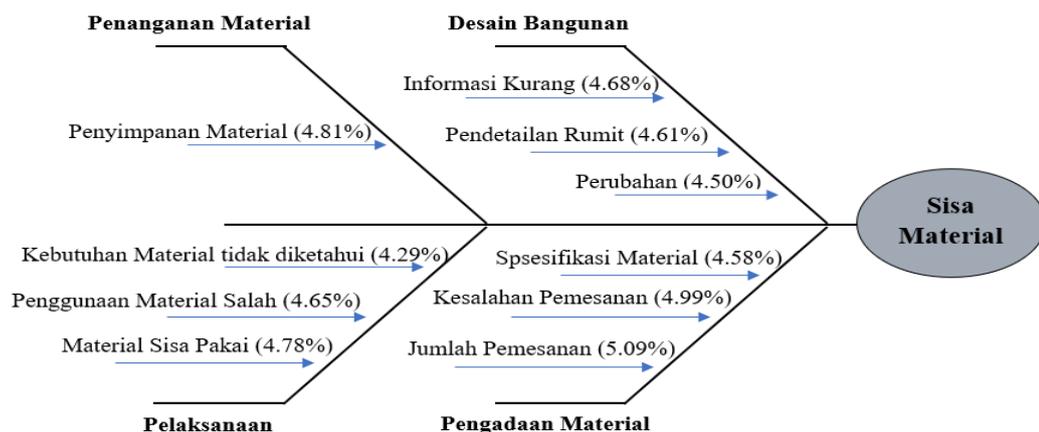
Tabel 8 Uji Kendall's W Coefficient of Cocordance Terhadap Kejadian Penyebab Sisa Material Konstruksi

No	Keterangan	Nilai
1	N	15
2	Kendall's W ^a	0,141
3	Chi-Square	50,646
4	Df	24
5	Asymp. Sig.	0,001

3.1.6 Fishbone Diagram

Dari hasil penelitian faktor penyebab sisa material dipresentasikan kedalam salah satu tool Root Cause Analysis yaitu fishbone diagram. Dari hasil pengeujian

dihubung dengan fishbone diagram dari 10 peringkat besar penyebab sisa materil konstruksi.



Gambar 1 Fishbone Diagram

3.2 Pembahasan

3.2.1 Kerugian Akibat Sisa Material

Berdasarkan table 4 Jenis sisa material terdiri dari pasir pasang, pasir beton, batu belah, semen Portland, batu pecah, besi beton, dan bata merah, dengan presentase nilai sisa tertinggi merupakan pasir beton 11,97% dan volume sisa material sebesar 5,27 M³.

Pada tabel 5 data sisa material dikalikan dengan harga material, dari sini kita telah mendapatkan besar kerugian yang disebabkan oleh sisa material dengan nilai biaya Rp. 6,853,533.04. Besi beton

menjadi jenis sisa material dengan nilai biaya sisa terbesar senilai Rp. 1,985,185.51. Sementara bata merah menjadi jenis sisa material dengan nilai biaya sisa terendah senilai Rp. 328,534.80.

Dalam pengelola data sisa material yang telah dilakukan, telah membuktikan bahwa penyumbang kerugian sisa material tidak selalu dari material dengan sisa material terbesar ataupun dengan harga satuan material tertinggi terbukti pada pasir beton sebagai penyumbang sisa material terbanyak akan tetapi hanya

memiliki nilai presentase sisa material sebesar 11.97% atau senilai Rp. 1,185,160.05. Begitupun dengan batu pecah dengan harga satuan tertinggi akan tetapi memiliki nilai sisa material senilai Rp. 846,574.56.

3.2.2 Kejadian Penyebab Sisa Material

Pada hasil penelitian Bossink dan Browsers, menyimpulkan sumber dan faktor penyebab berdasarkan kategori yang telah dibuat oleh Gavilan dan Bernold. Kategori ini kemudian diambil dan dibuat dalam sebuah kuisisioner yang bersifat statistik non-parametrik dengan skala frekuensi kejadian (Pengukuran

sosial), dan kemudian disebarikan di proyek pembangunan rehab rumah jabatan sekda pangkep. Dengan sampel yang tersedia berjumlah 15 orang pekerja proyek bagian, proses pengisian data kuisisioner oleh sampel dilakukan melalui media format google form dapat dilihat pada lampiran III.

Hasil kuisisioner kemudian dilakukan Uji Kendall's W Coefficient of Cocordance dapat dilihat dalam tabel 9 Dari hasil pengujian ini didapatkan peringkat kejadian penyebab sisa material dengan frekuensi kejadian tertinggi, berikut merupakan peringkat 10 besar kejadian penyebab sisa material konstruksi.

Tabel 9 10 Kejadian Utama Penyebab Sisa Material Konstruksi

Kode	Kejadian Penyebab Sisa Material	N	Mean	Mean Rank	Rank	Presetase
X2.2	Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil	15	3,87	16,53	1	5.09%
X2.1	Kesalahan pemesanan, kelebihan, kekurangan, dsb.	15	3,60	16,20	2	4.99%
X3.3	Penyimpanan material yang tidak benar menyebabkan kerusakan	15	3,67	15,63	3	4.81%
X4.9	Sisa material karena proses pemakaian	15	3,80	15,53	4	4.78%
X1.6	Informasi gambar yang kurang	15	3,73	15,20	5	4.68%
X4.2	Penggunaan material yang salah sehingga perlu diganti	15	3,67	15,10	6	4.65%
X1.5	Pendetailan gambar yang rumit	15	3,60	14,97	7	4.61%
X2.3	Pembelian material yang tidak sesuai dengan spesifikasi	15	3,67	14,87	8	4.58%
X1.3	Perubahan desain	15	3,67	14,63	9	4.50%
X4.4	Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan yang tidak sempurna	15	3,53	13,93	10	4.29%

Dari 15 responden yang telah mengisi kuisisioner, responden menilai bahwa penyebab utama sisa material pada proyek Rehab rumah jabatan sekda pangkep merupakan kejadian Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil, kemudian Kesalahan pemesanan, kelebihan, kekurangan, dsb sebagai kejadian penyebab paling tinggi kedua. Ini menandakan kejadian tersebut merupakan akar dari permasalahan sisa

material kontruksi di tempat penelitian tersebut.

Ranking atau peringkat tersebut dianggap tetap dan tidak berubah walaupun jika terdapat penambahan jumlah sampel karena pada penelitian ini. Hal ini dikarenakan oleh data yang telah diuji menggunakan uji Kendall's W dan menunjukkan nilai signifikansinya bernilai 0,000 yang berarti urutan tersebut tidak akan berubah secara

Analisa Penyebab Sisa Material pada Proyek Konstruksi Menggunakan Metode *Root Cause Analysis (RCA)*
(Studi Kasus Proyek Rehab Rumah Jabatan Sekretaris Daerah Pangkep)

signifikan. Hasil uji tersebut dapat dilihat Tabel 9 di atas.

3.2.3 Faktor-Faktor Dominan Penyebab Sisa Material

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan metode *Fishbone diagram*, maka telah didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut yaitu :

- a. Pada variabel (X1) pertama atau desain bangunan dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu informasi gambar yang kurang (X1.6) 4.68%, pendetailan Gambar yang rumit (X1.5) 4.61%, dan perubahan desain (X1.3) 4.50%.
- b. pada variabel (X2) pengadaan material dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil (X2.2) 5.09%, kesalahan pemesanan, kelebihan, kekurangan, dsb (X2.1) 4.99%, pembelian material yang tidak sesuai dengan spesifikasi (X2.3) 4.58%.
- c. Pada variabel (X3) ketiga atau penanganan material dipengaruhi oleh satu faktor yaitu penyimpanan material yang tidak benar menyebabkan kerusakan (X3.3) 4.81%.
- d. Dan pada variabel (X4) terakhir atau pelaksanaan dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu sisa material karena proses pemakaian (X4.9) 4.78%, Penggunaan material yang salah sehingga perlu diganti (X4.2) 4.65%, Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan yang tidak sempurna (X4.4) 4.29%.

Dari hasil Analisa perengkingan yang telah dilakukan pada peringkat 10 besar kejadian sisa material dan dihubungkan dengan *Fishbone diagram*. Maka dapat disimpulkan bahwa variabel (X2) pengadaan material menjadi variabel paling kritis dikarenakan terdapat dua faktor dominan yaitu faktor Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah

kecil (X2.2) 5.09%, Kesalahan pemesanan, kelebihan, kekurangan, dsb (X2.1) 4.99%. Pada variabel (X3) penanganan material, faktor Penyimpanan material yang tidak benar menyebabkan kerusakan (X3.3) 4.81% menjadi faktor dominan. Pada variabel (X4) pelaksanaan, faktor sisa material karena proses pemakaian (X4.9) 4.78% menjadi faktor dominan. Dan pada variabel (X1) desain bangunan, faktor informasi gambar yang kurang (X1.6) 4.68% menjadi faktor dominan.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

1. Banyaknya sisa material konstruksi pada Proyek Rehab Rumah Jabatan Sekda Pangkep diantaranya material pasir pasang sebanyak 5,75 M³, pasir beton 5,27 M³, batu belah 3,27 M³, semen portland 16,60 Zak, batu pecah 2,82 M³, besi beton 165,43 Kg, dan bata merah sebanyak 547,56 buah. Dengan kerugian sisa material senilai Rp. 6,853,533.04.
2. Penyebab sisa material yang disebabkan, oleh variabel (X4) pelaksanaan dengan presentase tertinggi yaitu 43.17%, kemudian variabel (X1) desain bangunan dengan presentase 23.91%, kemudian variabel (X2) pengadaan material dengan presentase 18.45%, dan variabel (X3) penanganan material dengan presentase terendah yaitu 14.47%
3. Berdasarkan metode *Root Cause Analysis (RCA)* faktor-faktor dominan sisa material di pengaruhi oleh variabel (X2) pengadaan material menjadi variabel paling kritis dikarenakan terdapat dua faktor dominan yaitu faktor Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil (X2.2) 5.09%, Kesalahan pemesanan, kelebihan, kekurangan, dsb. (X2.1) 4.99%. Pada variabel (X3) penanganan material, faktor Penyimpanan material yang tidak

benar menyebabkan kerusakan (X3.3) 4.81% menjadi faktor dominan. Pada variabel (X4) pelaksanaan faktor Sisa material karena proses pemakaian (X4.9) 4.78% menjadi faktor dominan. Dan pada variabel (X1) desain bangunan faktor Sisa material karena Informasi gambar yang kurang (X1.6) 4.68% menjadi faktor dominan.

4.2 Saran

1. Material merupakan hal yang penting dalam sebuah proyek konstruksi, sehingga dibutuhkan sebuah manajemen yang baik dalam mengolahnya. Kontraktor harus paham akan hal-hal apa saja yang dapat mengganggu manajemen tersebut. Baik pada saat proses perencanaan, distribusi, penyimpanan, pengolahan, hingga pengawasan material tersebut.
2. Dari hasil Analisis Root Cause Analysis (RCA) yang telah dilakukan, saran penulis ke kontraktor Proyek Pembangunan Rehab Rumah Jabatan Sekda Pakep yaitu agar melakukan pengecekan kembali terhadap perencanaan pengadaan material serta melakukan penambahan tenaga kerja yang mempunyai kualifikasi kerja yang lebih baik agar dapat menurutkan potensi terjadinya sisa material konstruksi.
3. Bagi peneliti selanjutnya yang akan membuat penelitian sejenis, penulis menyarankan untuk melakukan survey awal mengenai sisa material pada objek penelitian terlebih dahulu sebelum melakukan penelitian.

Daftar Pustaka

Aulia, N. A., Harimurti, & Negara, K. P. (2016). *ANALISIS DAN EVALUASI SISA MATERIAL KONSTRUKSI MENGGUNAKAN METODE PARETO DAN FISHBONE DIAGRAM*.

Bossink, B. A. G., & Brouwers, H. J. H. (1996). *Construction Waste: Quantification and Source Evaluation*.

Intan, S., Alifen, R. S., & Arijanto, L. (2005). ANALISA DAN EVALUASI SISA MATERIAL KONSTRUKSI: SUMBER PENYEBAB, KUANTITAS, DAN BIAYA. *Civil Engineering Dimension*, 7(1), 36–45. <http://puslit.petra.ac.id/journals/civil>

Soehardi, F., & Dinata, M. (2022). *Identifikasi Parameter Pencegahan Material Sisa Kontruksi (Contruction Waste)*. www.jurnal.abulyatama.ac.id/tekniksiipil

Triyandi, J., Dwiretnani, A., & Setiawan, A. (2022). Evaluasi Sisa Material Pada Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Jambi. *Jurnal Talenta Sipil*, 5(2), 367. <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v5i2.140>