

## Evaluasi Sisa Material Pada Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Jambi

Jufli Triyandi<sup>1</sup>, Annisaa Dwiretnani<sup>2</sup>, Ari Setiawan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari

<sup>2,3</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari

Correspondence email: [jufliTriyandii@gmail.co.id](mailto:jufliTriyandii@gmail.co.id)

**Abstrak.** Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Jambi dijumpai sisa material proyek. Sisa material merupakan salah satu masalah serius pada pelaksanaan proyek konstruksi. Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan yang teliti dan tepat dalam menentukan jumlah kebutuhan material yang akan digunakan dalam proyek serta dilakukan evaluasi terhadap penggunaan material tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah; menghitung persentase biaya sisa material terbesar selama pelaksanaan proyek, mengidentifikasi penyebab terjadinya sisa material, dan menemukan cara meminimalisasi sisa material setelah melakukan analisis dan evaluasi. Metode yang digunakan adalah tipe yuridis sosiologis ialah suatu tipe atau jenis penelitian yang menekankan pada penelitian lapangan (*field research*). Untuk mendapatkan data-data di lapangan dengan melakukan wawancara dengan pihak konsultan pengawas proyek dan data-data gambar dan foto proyek tersebut. Hasil dari pengamatan data olahan persentase biaya sisa material terbesar diperoleh pada material koral beton dengan persentase terbanyak 26,553 % dari jumlah harga biaya sisa material. Adapun penyebab terjadinya sisa-sisa material pada pekerjaan, yang pertama ialah datang dari faktor membuang atau melempar material, pekerja di lapangan sering melempar material seperti pada saat pekerjaan pengecoran kolom dan balok yang mana beton banyak terbuang keluar dari bekisting, penyebab lainnya terjadi pada faktor keahlian/keterampilan pekerja, terdapat beberapa sisa papan dari pembuatan bekisting pada kolom dan balok. Dan juga pada saat pemotongan besi, banyak besi yang tidak bisa digunakan kembali karena sisa besi yang terpotong terlalu kecil. Kesimpulan nya terdapat sisa material pada proyek ini dari faktor membuang atau melempar material yang dilakukan oleh pekerja dan pada faktor keahlian/keterampilan pekerja.

**Kata Kunci:** Evaluasi, Sisa Material, Proyek, Pembangunan Gedung.

**Abstract.** In the Jambi High Prosecutor's Office Building Construction Project, remnants of project materials were found. Waste material is one of the serious problems in the implementation of construction projects. Therefore, it is necessary to do a careful and precise calculation in determining the amount of material needed to be used in the project as well as an evaluation of the use of these materials. The aim of this research is; calculate the largest percentage of material waste costs during project implementation, identify the causes of material waste, and find ways to minimize material waste after conducting analysis and evaluation. The method used is a sociological juridical type, which is a type or type of research that emphasizes field research. To obtain data in the field by conducting interviews with the project supervisory consultant and data on images and photos of the project. The result of the observation of processed data is that the largest percentage of residual material costs is obtained from the concrete coral material with the highest percentage of 26.553% of the total cost of the remaining material. As for the causes of material remnants on the job, the first is coming from the factor of throwing or throwing material, workers in the field often throw material such as when casting columns and beams where a lot of concrete is wasted out of the formwork, another cause occurs in the skill factor Based on the skills of workers, there are some remnants of boards from making formwork on columns and beams. And also when cutting iron, a lot of iron can't be reused because the rest of the iron that is cut is too small. The conclusion is that there is residual material in this project from the factor of throwing or throwing material carried out by workers and on the skill factor of the worker.

**Keywords:** Evaluation, Material Remaining, Project, Building Construction.

### PENDAHULUAN

Konstruksi merupakan suatu kegiatan membangun sarana maupun prasarana. Dalam sebuah bidang arsitektur atau teknik sipil, sebuah konstruksi didefinisikan sebagai objek keseluruhan bangunan yang terdiri dari bagian-bagian struktur. Konstruksi bangunan adalah bentuk atau bangun secara keseluruhan dari struktur bangunan. Dalam pembangunan sebuah bangunan konstruksi tentu saja menggunakan material bahan bangunan sebagai komponen yang sangat penting dalam proses sebuah struktur konstruksi. Material merupakan komponen yang penting dalam menentukan besarnya biaya suatu proyek, lebih dari separuh biaya proyek diserap oleh material yang digunakan.

Pada tahap pelaksanaan konstruksi, penggunaan material di lapangan sering menimbulkan sisa material yang cukup besar, sehingga usaha untuk meminimalkan sisa material penting untuk diterapkan. 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. Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan yang teliti dan tepat dalam menentukan jumlah kebutuhan material yang akan digunakan dalam proyek serta dilakukan evaluasi terhadap penggunaan material tersebut.

Proyek Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Jambi, digunakan untuk melaksanakan tugas dan kewenangan dalam penyidikan dan penuntutan perkara tindak pidana korupsi. Bangunan tersebut mempunyai lebar 15m, panjang 36m dan tinggi 22,14 m. Pada proyek ini dijumpai sisa material proyek. Salah satu penyebabnya adalah luas areal proyek gedung yang terbatas dan kurang memadai menyebabkan kontraktor kesulitan dalam penyimpanan material yang akan dipakai, sehingga menyebabkan penumpukan material yang dapat menimbulkan kerusakan atau tidak dapat digunakan kembali. Itu artinya material tersebut akan menjadi limbah. Sisa material ini bila tidak direncanakan pengendalian atau pemanfaatannya akan merugikan proyek dan kelestarian lingkungan disekitarnya.

### **Landasan teori dari penelitian terdahulu;**

Sri Fajar (2018) melakukan penelitian evaluasi dan analisa sisa material konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sumber, faktor penyebab, biaya sisa material terbesar dan persentase total biaya sisa material terhadap total biaya proyek. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Metode yang digunakan dalam menganalisis dan menentukan jenis material yang memiliki biaya sisa material yang besar/dominan adalah Metode Pareto. Prosedur penelitian yang dilakukan dengan menyebarkan kuesioner dan wawancara kepada pelaksana proyek pembangunan Gedung Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman (PERKIM) dan Gedung Badan Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (BPMPT) di Kota Palangka Raya. Hasil analisis data menunjukkan bahwa sumber penyebab sisa material proyek pembangunan gedung Dinas PERKIM dan BPMPT yaitu residu dengan faktor penyebab sisa pemotongan material yang tidak bisa digunakan lagi dan kesalahan yang diakibatkan oleh tenaga kerja. Material yang menimbulkan biaya sisa material terbesar jenis material consumable material Gedung Dinas PERKIM dan BPMP adalah besi beton sedangkan pada jenis material non consumable material adalah kayu papan. Persentase total biaya sisa material terhadap total biaya proyek Gedung Dinas PERKIM jenis material consumable material sebesar 3,063% atau senilai Rp. 153.867.005 dan jenis material non consumable material sebesar 6,412% atau senilai Rp. 322.048.567. Sedangkan pada Gedung BPMPT jenis material consumable material 2,998% atau senilai Rp. 153.487.008 dan jenis material non consumable material sebesar 6,448% atau senilai Rp. 330.128.992.

M. Bagas Auliya Dan Dwiky Martiano (2021) melakukan penelitian analisis dan evaluasi sisa material konstruksi menggunakan fta (fault tree analysis) studi kasus proyek Pembangunan Gedung ICU RSUD Limpung Kabupaten Batang. Berdasarkan hasil analisa dan evaluasi yang telah dilakukan untuk perhitungan sisa material (waste) pada Proyek Pembangunan Gedung ICU RSUD Limpung Kabupaten Batang dapat dijelaskan bahwa jumlah biaya dan persentase biaya sisa material (waste cost): Rp. 34.369.448,-. Biaya sisa material terbesar selama pelaksanaan proyek berasal dari material besi tulangan, yaitu besar biaya sisa Rp. 22.459.110,-. Hal tersebut terjadi karena saat pengadaan material dan pekerjaan pemasangan dan pemotongan besi tulangan tidak teliti dan tidak sesuai dengan rencana.

### **Material Konstruksi**

Material merupakan komponen penting dalam menentukan besarnya biaya suatu proyek diserap oleh material yang digunakan. Material konstruksi dalam sebuah proyek dapat dibedakan menjadi dua, yaitu bahan yang kelak akan menjadi bagian tetap dari struktur (bahan permanen) dan bahan yang dibutuhkan kontraktor dalam membangun proyek tetapi tidak akan menjadi bagian tetap dari struktur (bahan sementara) (Ervianto, 2007).

### **Definisi kolom**

Kolom adalah batang tekan vertikal dari rangkastruktur yang memikul beban dari balok. Kolom merupakan suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan, sehingga keruntuhan pada suatu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya (collapse) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh total (total collapse) seluruh struktur (Sudarmoko, 1996).

### **Definisi Balok**

Balok merupakan bagian dari struktural sebuah bangunan yang kaku dan dirancang untuk menanggung dan mentransfer beban menuju elemen-elemen kolom penopang. Selain itu ring balok juga berfungsi sebagai pengikat kolom-kolom agar apabila terjadi pergerakan kolom-kolom tersebut tetap bersatu padu mempertahankan bentuk dan posisinya semula. Ring balok dibuat dari bahan yang sama dengan kolomnya sehingga hubungan ring balok dengan kolom.

### **Definisi Semen**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia semen adalah serbuk atau tepung yang terbuat dari kapur dan material lainnya yang dipakai untuk membuat beton, merekatkan batu bata ataupun membuat tembok. Semen adalah perekat hidrolik yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang terdiri dari bahan utama silikat-silikat kalsium dan

bahan tambahan batu gypsum dimana senyawa-senyawa tersebut dapat bereaksi dengan air dan membentuk zat baru bersifat perekat pada bebatuan.

### Definisi Agregat

Menurut Silvia Sukirman, (2003), agregat merupakan satuan beberapa batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lain, baik yang berasal dari alam maupun buatan yang berbentuk mineral padat berupa ukuran besar maupun kecil atau fragmen- fragmen.

Rumus perhitungan sisa material:

1. Menghitung kebutuhan material

$$\Sigma = \text{Kebutuhan material}$$

2. Menghitung sisa material

$$\text{Sisa material} = \text{Pembelian material} - \text{Kebutuhan material} \dots \dots \dots (2.1)$$

3. Menghitung biaya sisa material

$$\text{Biaya sisa material} = \text{Sisa material} \times \text{Harga satuan material} \dots \dots \dots (2.2)$$

4. Menghitung persentase biaya sisa material

$$\text{Persentase biaya sisa material} = \frac{\text{biaya sisa material}}{\text{total biaya material}} \times 100 \dots \dots \dots (2.3)$$

### METODE

1. Survey Pendahuluan

Pada langkah ini dilakukan pengamatan di proyek yang dijadikan objek penelitian untuk mengetahui karakteristik proyek dan mengamati permasalahan yang terjadi di lapangan. Untuk mendapatkan data-data di lapangan dengan melakukan wawancara dengan pihak konsultan pengawas proyek dan data-data gambar dan foto proyek tersebut

2. Tahap Penelitian

Tahapan penelitian adalah langkah-langkah yang akan dilakukan dilapangan untuk dapat melaksanakan penelitian yang telah direncanakan. Langkah-langkah yang ditempuh dalam melaksanakan penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Tahap Persiapan

Dalam tahapan persiapan langkah-langkah yang harus dilakukan adalah 1). Merumuskan masalah penelitian, 2). Menentukan tujuan penelitian dan 3). Melakukan studi pustaka yaitu dengan memahami materi kuliah, perbanyak referensi, kumpulan skripsi, dan jurnal tugas akhir yang berkaitan dengan penelitian diatas.

- b. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data langkah yang harus dilakukan adalah mengumpulkan data sekunder yang dijadikan objek penelitian dari kontraktor pelaksana/konsultan pengawas. Data penelitian yang diperlukan adalah gambar rencana proyek dan daftar harga satuan bahan. Untuk mendapatkan data faktor-faktor penyebab terjadinya sisa material dilakukan wawancara langsung dengan kontraktor di lapangan, Konsultan pengawas atau mandor.

- c. Tahap Analisis Data

Dalam tahapan ini yang dilakukan adalah:

- 1) Menghitung Kebutuhan Material
- 2) Menghitung Sisa Material
- 3) Menghitung Biaya Sisa Material
- 4) Menghitung Persentase Biaya Sisa Material

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini diperoleh dari survey langsung di lapangan dan dari instansi terkait. Data-data yang dimaksud adalah data primer dan data sekunder sebagai berikut:

- a. Data Primer

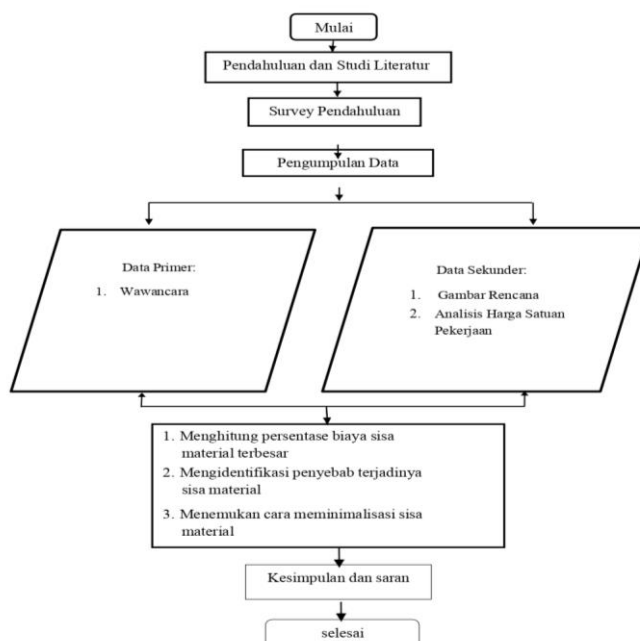
Data Primer adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung (dari tangan pertama) Data Primer di dalam penelitian kali ini berupa hasil dari wawancara langsung dengan pihak – pihak yang bertanggung jawab di lokasi pekerja misalnya, pelaksana lapangan, mandor, pengawas lapangan. Hasil dari wawancara itu berupa sisa hasil material. Dan juga pengamatan langsung dilapangan menghasilkan jumlah kebutuhan material kontruksi yang dihasilkan.

- b. Data Sekunder

Gambar Rencana diambil dari Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Jambi. Yang dalam tahap pembangunan. Gambar Rencana diperlukan guna mengetahui jenis dan volume tiap-tiap pekerjaan.

### Bagan Alir Tugas Akhir

Metodologi penelitian yang dilakukan dapat digambarkan pada gambar berikut ini:



Gambar 3.1. Bagan Alir Tugas Akhir  
Sumber : Data Olahan (2022)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor-faktor penyebab terjadinya sisa material di lapangan yang bersumber dari hasil wawancara dengan konsultan pengawas atau pekerja sesuai kondisi dan situasi di lapangan di bawah ini sebagai berikut:

1. Material atau Bahan

Membuang atau melempar material, pekerja di lapangan sering melempar material seperti pada saat pekerjaan pengecoran kolom dan balok yang mana beton banyak terbuang keluar dari bekisting.

2. Sumber Daya Manusia

Keahlian/keterampilan pekerja, terdapat beberapa sisa papan dari pembuatan bekisting pada kolom dan balok. dan juga pada saat pemotongan besi, banyak besi yang tidak bisa digunakan kembali karena sisa besi yang terpotong terlalu kecil.

3. Pelaksanaan Kontruksi

Peralatan yang tidak layak/rusak, ada beberapa alat-alat yang tidak berfungsi dengan baik seperti gerobak sorong atau angkong yang mana rodanya pada saat digunakan mengalami kebocoran sehingga membuat adukan semen tumpah dan menyebabkan sisa material.

NAMA	KOLOM K.1 – (50x50)	
POSISI	–	
PENAMPANG SKALA 1 : 10		
Ukuran	50 x 50 Cm	
Tulangan Vertikal	16 D 16	
Sengkang	Tumpuan	∅ 10 – 100
	Lapangan	∅ 10 – 150

Gambar 1 Detail Penampang Kolom Utama Lt.I-IV Ukuran 50 x 50

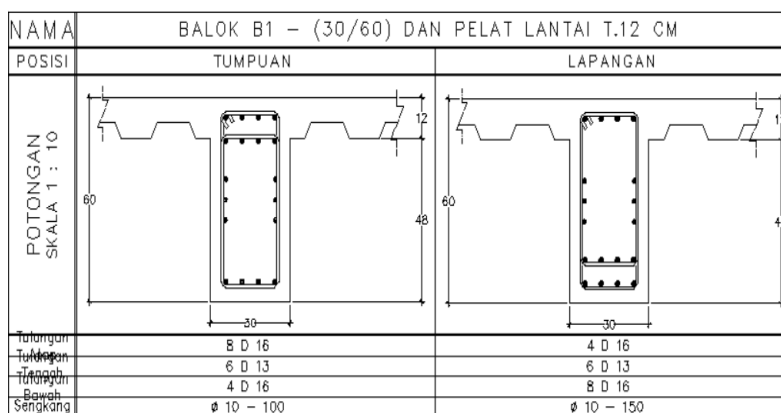
Sumber : CV.Art Cipta Consultant (2022)

Panjang Penampang = 0,50 m,

Lebar Penampang = 0,50 m,

Tinggi Penampang = 4m,

Jumlah kolom = 144 bh kolom, Volume kolom = (Panjang Penampang x Lebar Penampang x Tinggi Penampang x jumlah Kolom) = (0,50 m x 0,50 m x 4 m x 144 bh) = 144 m<sup>3</sup>



Gambar 2 Detail Penampang Balok Lantai 30 x 60 (B1)

Sumber : CV.Art Cipta Consultant (2022)

Tinggi Penampang

= 0,60m Lebar Penampang = 0,30 m

Panjang total balok

= 6 m x 60 bh (Balok B1) + 5 m x 85 bh (Balok B1) + 3 m x 4 bh (Balok B1) + 1 m x 2 bh (Balok B1) = 799 m

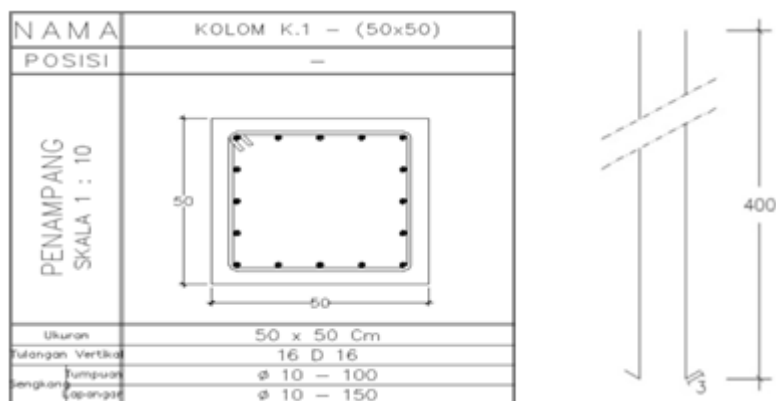
Volume balok

= (Tinggi Penampang Balok x Lebar Penampang Balok x Panjang total balok )  
= (0,60 m x 0,30 m x 799 m) = 143,82

Tabel 1 Rekapitulasi Perhitungan Volume Kolom dan Balok

No	Nama Item	Volume	Satuan
1	Kolom Pedestal ukuran 50x50	14,4	m <sup>3</sup>
2	Kolom Pedestal ukuran 30x30	0,8	m <sup>3</sup>
3	Kolom Pedestal ukuran 20x20	1,6	m <sup>3</sup>
4	Kolom Utama K1 Lt.I – IV Ukuran 50x50	144	m <sup>3</sup>
5	Kolom Utama K2 Lt.I – IV Ukuran 30x30	8	m <sup>3</sup>
6	Kolom K3 ukuran 25x25	1,5	m <sup>3</sup>
7	Kolom Praktis Selasar	2,22	m <sup>3</sup>
8	Kolom Praktis Lt.I – IV	8,42	m <sup>3</sup>
9	Balok lantai 30x60 (B1)	143,82	m <sup>3</sup>
10	Balok Lantai 20x40 (B2)	10,48	m <sup>3</sup>
11	Balok lantai 20x40 (B3)	11,84	m <sup>3</sup>
12	Balok pinggang 10x20 (BP1)	8,70	m <sup>3</sup>
13	Balok pinggang 15x20 (Bp2)	0,15	m <sup>3</sup>
14	Balok Tangga 20x40 (BL)	9,86	m <sup>3</sup>
15	Balok Dak 25x50 (BD)	4,5	m <sup>3</sup>
16	Ring Balok.1 20x40 (RB)	7,84	m <sup>3</sup>
17	Ring Balok.2 10x20 (RB)	2,02	m <sup>3</sup>
18	Balok Tangga 25x50 (BL1)	9,5	m <sup>3</sup>

Sumber : Data Olahan (2022)



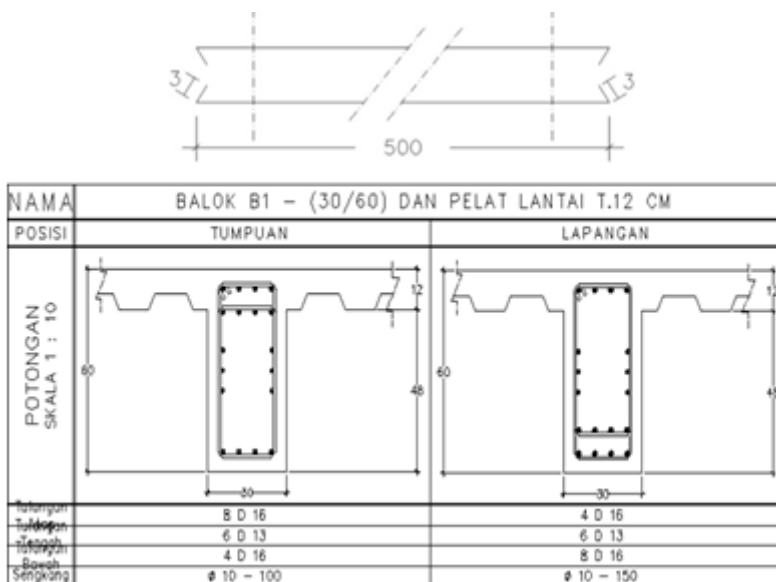
Gambar 3 Detail Penampang Kolom Utama Lt.I-IV Ukuran 50 x 50

Sumber : CV.Art Cipta Consultant (2022)

Perhitungan besi yang dipakai:

-Kolom ukuran 50x50 16 Ø 16 (Tulang Pokok) = (Jumlah Tulangan x Tinggi Penampang x Jumlah Total Kolom : 12)  
 = ( 16 x 4 x 144 : 12 ) = 768 Batang Besi 16

- Kolom ukuran 50x50 Ø 10 (Tulang Sengkang) = ( Tinggi Kolom : Jarak Sengkang x Panjang Sengkang : 12 x JumlahTotal Kolom ) = ( 1,6 / 0,15 x 1,74 / 12 x 144 ) = 172,8 Batang Besi 10



Gambar 4 Detail Penampang Balok Lantai 30 x 60 (B1)

Sumber : CV.Art Cipta Consultant (2022)

Perhitungan besi yang dipakai :

-Balok lantai 30x60 Ø 16 (Tulangan Pokok) = (Jumlah tulangan x Panjang Total Balok : 12) = (8 x 799 : 12)  
 = 532,67 Batang Besi 16  
 = (Jumlah tulangan x Panjang Total Balok : 12) = (4 x 799 : 12)  
 = 266,33 Batang Besi 16

-Balok lantai 30x60 Ø 13 (Tulangan Pokok) = (Jumlah tulangan x Panjang Total Balok : 12)  
 = (6 x 799 : 12) = 399,5 Batang Besi 13

- Balok lantai 30x60 Ø 10 (Tulangan Sengkang) = ( Panjang total balok : Jarak Sengkang) x (Panjang Sengkang : 12 ) = ( 799 : 0,15) x ( 1,54 : 12 ) = 683,59 Batang Besi 10

Tabel 2 Rekapitulasi Perhitungan Besi Yang Dipakai

No	Nama Item	Tulangan Pokok (Btg)	Diameter Ø	Tulangan Sengkang	Diameter Ø
1	Kolom Pedestal ukuran 50x50	76,8	16	55,68	10
2	Kolom Pedestal ukuran 30x30	3,2	16	1,67	10
3	Kolom Pedestal ukuran 20x20	4,26	13	1,92	10
4	Kolom Utama K1 Lt.I – IV Ukuran 50x50	768	16	172,8	10
5	Kolom Utama K2 Lt.I – IV Ukuran 30x30	31	16	16,71	10
6	Kolom K3 ukuran 25x25	16	16	9,86	10
7	Kolom Praktis Selasar	61,33	10	18,4	8
8	Kolom Praktis Lt.I – IV	232	10	69,6	8
9	Balok lantai 30x60 (B1)	532,67	16	683,59	10
		266,33			
		399,5	13		
10	Balok Lantai 20x40 (B2)	32,75	16	66,96	10
		21,83			
11	Balok lantai 20x40 (B3)	37	16	75,64	10
		21,67	13		
12	Balok pinggang 10x20 (BP1)	72	10	82,28	8
13	Balok pinggang 15x20 (BP2)	0,83	10	1,94	8
14	Balok Tangga 20x40 (BL)	30,82	16	63,01	10
		41,09	13		
15	Balok Dak 25x50 (BD)	24	16	24,8	10
		12			
		6	13		
16	Ring Balok.1 20x40 (RB)	24,5	13	50,09	10
		16,33			
17	Ring Balok.2 10x20 (RB)	16,83	10	19,08	10
18	Balok Tangga 25x50 (BL1)	28,33	16	52,36	10
		12,67	13		

Sumber : Data Olahan (2022)

Perhitungan Volume Semen, Pasir, dan Korat Beton  
Kolom Utama K1 Lt.I – IV Ukuran 50x50

$$1. \quad \begin{aligned} \text{Semen Portland} &= \text{Volume kolom K1 Lt.I-IV} \times \text{Koefisien} \\ &= 144 \text{ m}^3 \times 336 &= 48384 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{a. Pasir} \\ &= \text{Volume kolom K1 Lt.I-IV} \times \text{Koefisien} \\ &= 144 \text{ m}^3 \times 0,54 &= 77,76 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Korat beton} \\ &= \text{Volume kolom K1 Lt.I-IV} \times \text{Koefisien} \\ &= 144 \text{ m}^3 \times 0,81 &= 116,64 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Perhitungan Volume Semen, Pasir, dan Korat Beton  
Kolom Utama K1 Lt.I – IV Ukuran 50x50

$$1. \quad \begin{aligned} \text{Semen Portland} \\ &= \text{Volume kolom K1 Lt.I-IV} \times \text{Koefisien} \\ &= 144 \text{ m}^3 \times 336 &= 48384 \text{ Kg} \end{aligned}$$

a. Pasir

$$= \text{Volume kolom K1 Lt.I-IV} \times \text{Koefisien}$$

$$= 144 \text{ m}^3 \times 0,54 = 77,76 \text{ m}^3$$

b. Koral beton

$$= \text{Volume kolom K1 Lt.I-IV} \times \text{Koefisien}$$

$$= 144 \text{ m}^3 \times 0,81 = 116,64 \text{ m}^3$$

Balok Lantai 30x60 (B1)

1. Semen Portland

$$= \text{Volume balok lantai (B1)} \times \text{Koefisien}$$

$$= 143,82 \text{ m}^3 \times 323 = 46453,86 \text{ Kg}$$

a. Pasir

$$= \text{Volume balok lantai (B1)} \times \text{Koefisien}$$

$$= 143,82 \text{ m}^3 \times 0,54 = 77,66 \text{ m}^3$$

b. Koral beton

$$= \text{Volume balok lantai (B1)} \times \text{Koefisien}$$

$$= 143,82 \text{ m}^3 \times 0,81 = 116,49 \text{ m}^3$$

Dari hasil perhitungan volume semen, pasir, dan koral beton telah di buat tabel sebagai berikut :

Tabel 3 Rekapitulasi Perhitungan Volume Semen, Pasir, dan Koral Beton

No	Nama Item	Semen/Kg	Pasir/m <sup>3</sup>	Koral Beton/m <sup>3</sup>
1	Kolom Pedestal ukuran 50x50	4838,4	7,77	11,66
2	Kolom Pedestal ukuran 30x30	268,8	0,43	0,64
3	Kolom Pedestal ukuran 20x20	537,6	0,86	1,29
4	Kolom Utama K1 Lt.I – IV Ukuran 50x50	48384	77,76	116,64
5	Kolom Utama K2 Lt.I – IV Ukuran 30x30	2688	4,32	6,48
6	Kolom K3 ukuran 25x25	504	0,81	1,21
7	Kolom Praktis Selasar	8,90	0,2	0,033
8	Kolom Praktis Lt.I – IV	33,68	0,07	0,1
9	Balok lantai 30x60 (B1)	46463,86	77,66	119,49
10	Balok Lantai 20x40 (B2)	3385,04	5,65	8,48
11	Balok lantai 20x40 (B3)	3824,32	6,39	9,59
12	Balok pinggang 10x20 (BP1)	2812,68	4,70	7,05
13	Balok pinggang 15x20 (Bp2)	48,45	0,081	0,12
14	Balok Tangga 20x40 (BL)	3185,42	5,32	7,98
15	Balok Dak 25x50 (BD)	1453,5	2,43	3,64
16	Ring Balok.1 20x40 (RB)	43,12	0,071	0,118
17	Ring Balok.2 10x20 (RB)	11,11	0,018	0,03
18	Balok Tangga 25x50 (BL1)	3068,5	5,13	7,69

Sumber : Data Olahan (2022)

Dari hasil perhitungan volume kolom dan balok, perhitungan besi yang dipakai, serta perhitungan volume semen, pasir, dan koral beton untuk mendapatkan jumlah material yang di butuhkan telah di buat tabel sebagai berikut:

Tabel 4 Rekapitulasi Material yang dibutuhkan

No	Jenis Material	Jumlah Material	Jumlah Material dibutuhkan	Satuan
1.	Besi Tulangan			
-	Besi Ø 16	1880,73	1881	Btg
-	Besi Ø 13	501,03	502	Btg
-	Besi Ø 10	1617,17	1618	Btg
-	Besi Ø 8	172,22	173	Btg

2.	Semen	121559,40 / 50kg	2431,189 ≈ 2432	Sak
3.	Pasir	199,711	200	m <sup>3</sup>
4.	Koral Beton	301,326	303	m <sup>3</sup>

Sumber : Data Olahan (2022)

Dari hasil perhitungan material yang dibutuhkan untuk mendapatkan sisa material telah di buat tabel sebagai berikut :

Tabel 5 Rekapitulasi Sisa Material

No	Jenis Material	Pembelian Material	Kebutuhan Material	Sisa Material	Satuan
1.	Besi Tulangan				
-	Besi Ø 16	1890	1881	9	Btg
-	Besi Ø 13	510	502	8	Btg
-	Besi Ø 10	1625	1618	7	Btg
-	Besi Ø 8	180	173	7	Btg
2.	Semen	2440	2431,189 ≈ 2432	8	Sak
3.	Pasir	205	200	5	m <sup>3</sup>
4.	Koral Beton	305	302	3	m <sup>3</sup>

Sumber : Data Olahan (2022)

Dari hasil perhitungan sisa material untuk mendapatkan harga biaya sisa material telah di buat tabel sebagai berikut :

Tabel 6 Rekapitulasi Biaya Sisa Material

No	Jenis Material	Sisa Material	Harga Satuan	Harga Biaya Sisa Material
1.	Besi Tulangan			
-	Besi Ø 16	9	Rp. 156.000,00-	Rp. 1.404.000,00-
-	Besi Ø 13	8	Rp. 98.000,00-	Rp. 784.000,00-
-	Besi Ø 10	7	Rp. 80.000,00-	Rp. 560.000,00-
-	Besi Ø 8	7	Rp. 78.000,00-	Rp. 546.000,00-
2.	Semen	8	Rp. 65.000,00-	Rp. 520.000,00-
3.	Pasir	5	Rp. 150.000,00-	Rp. 750.000,00-
4.	Koral Beton	3	Rp. 550.000,00-	Rp.1.650.000,00-
Jumlah				Rp.6.214.000,00-

Sumber : Data Olahan (2022)

Dari hasil perhitungan biaya sisa material untuk mendapatkan persentase biaya sisa material telah di buat tabel sebagai berikut :

Tabel 7 Persentase Biaya Sisa Material

No	Jenis Material	Harga Biaya Sisa Material	Persentase (%)
1.	Besi Tulangan		
-	Besi Ø 12	Rp. 1.404.000	22,594
-	Besi Ø 10	Rp. 784.000	12,617
-	Besi Ø 8	Rp. 560.000	9,012
-	Besi Ø 6	Rp. 546.000	8,787
2.	Semen	Rp. 520.000	8,368
3.	Pasir	Rp. 750.000	12,070
4.	Koral Beton	Rp. 1.650.000	26,553
Jumlah		Rp. 6.214.000	

Sumber : Data Olahan (2022)

Dari hasil perhitungan persentase biaya sisa material diperoleh pada material koralbeton dengan persentase terbanyak 26,553 % dari jumlah harga biaya sisa material.

## SIMPULAN

Dari hasil pengamatan dilapangan dan olahan data didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengamatan data olahan persentase biaya sisa material terbesar diperoleh pada material koral beton dengan persentase terbanyak 26,553 % dari jumlah harga biaya sisa material.
2. Berdasarkan hasil pengamatan langsung di lapangan adapun penyebab terjadinya sisa-sisa material pada pekerjaan, yang pertama ialah datang dari faktor membuang atau melempar material, pekerja di lapangan sering melempar material seperti pada saat pekerjaan pengecoran kolom dan balok yang mana beton banyak terbuang keluar dari bekisting, penyebab lainnya terjadi pada faktor Keahlian/keterampilan pekerja, terdapat beberapa sisa papan dari pembuatan bekisting pada kolom dan balok. dan juga pada saat pemotongan besi, banyak besi yang tidak bisa digunakan kembali karena sisa besi yang terpotong terlalu kecil.
3. Cara untuk meminimalisasi sisa material pada faktor membuang atau melempar material adalah Menyeleksi pekerja-pekerja yang berpengalaman atau yang sudah terpercaya atau handal dalam mengetahui pekerjaan masing-masing. Untuk dari faktor keahlian/keterampilan pekerja adalah Dilakukan pengukuran yang lebih teliti dan tepat antara pengukuran dilapangan dan material yang dibutuhkan agar tidak terjadi sisa material.

## DAFTAR PUSTAKA

- Auliya, M Bagas, dan Dwiky Martiano. 2021, *Analisis Sisa Material Konstruksi Menggunakan FTA (Fault Tree Analysis) Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung ICU RSUD Limpung Kabupaten Batang*, Skripsi, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Semarang.
- Dimiyati, H., Nurjaman, K. 2014, *Manajemen Proyek*. Cetakan Pertama, Pustaka Setia: Bandung.
- Ervianto, Wulfram I, 2007, *Manajemen Proyek Konstruksi*, Andi: Yogyakarta.
- Fajar, Sri. 2018. *Evaluasi dan Analisa Sisa Material Konstruksi*. Jurnal Teknik Volume1, Nomor. 1, 125– 135, Oktber 2018.
- Sudarmoko. 1996. *Perencanaan dan Analisis Kolom Beton Bertulang*. Biro: Yogyakarta.
- Sukirman, Silvia. 2003. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Nova: Bandung.