Research Review
Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Vol. 3, No. 2, Januari 2025 ISSN: 29622743

Evaluasi dan Analisis Sisa Material Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Bahasa Provinsi Gorontalo

(Evaluation and Analysis of Material Waste in the Construction Project of the Language Office Building of Gorontalo Province)

Marina Dondo[1], Moh. Yusuf Tuloli[2], Arfan Usman Sumaga[3]
[1,2,3]Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo
marinadondo09@gmail.com[1], mohammad.tuloli@ung.ac.id[2] , arfan.sumaga@ung.ac.id[3]

Article Info

Article history:
Received: 17 Desember 2024
Revised: 13 Januari 2025
Accepted: 14 Januari 2025

Keywords:
Material Management
Construction Projects
Material Waste
Cost Efficiency

Kata Kunci:
Pengelolaan Material
Proyek Konstruksi
Sisa Material
Efisiensi Biaya

Abstract

Materials play a significant role in determining the total project cost. Inefficient use of materials often results in waste materials, which can result in financial losses and negative impacts on the environment. Efforts to minimize construction material waste will help increase contractor profits and reduce environmental impacts. The research uses primary data collected through direct observation and interviews with responsible parties at the job site and calculates and analyzes the percentage of leftover construction materials using secondary data in the form of plan overviews and Budget Estimates Plans (RAB). The research findings indicated that over-ordering of materials, design changes, miscommunication, and volume miscalculation were the main factors causing the remaining materials. Efforts to reduce material waste include good material planning and management, worker training and supervision, and identification and recycling of materials that can still be used. The largest residual material costs were found in 3 materials with the highest percentage, namely multiplex with a percentage of 52.10%, iron Ø10 with a percentage of 16.18%, and iron Ø19 with a percentage of 9.72% of the total price of residual material costs IDR 78,839,000.

Abstrak

Material berperan besar dalam menentukan total biaya proyek. Penggunaan material yang tidak efisien seringkali menimbulkan sisa material atau *waste* material, yang dapat mengakibatkan kerugian finansial dan dampak negatif terhadap lingkungan. Usaha meminimalkan sisa material konstruksi akan membantu meningkatkan keuntungan kontraktor dan mengurangi dampak lingkungan. Penelitian menggunakan data primer yang dilakukan melalui observasi serta wawancara langsung dengan pihak-pihak yang bertanggung jawab di lokasi pekerjaan dan melakukan perhitungan serta menganalisa persentase sisa material konstruksi menggunakan data sekunder berupa gambar rencana dan rancangan anggaran biaya (RAB). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelebihan pemesanan material, perubahan desain, miskomunikasi, dan kesalahan perhitungan volume adalah faktor utama penyebab sisa material. Upaya pengurangan sisa material meliputi perencanaan dan pengelolaan material yang baik, pelatihan dan pengawasan pekerja,

serta identifikasi dan daur ulang material yang masih bisa digunakan. Biaya sisa material terbesar ditemukan 3 bahan material dengan persentase terbanyak yaitu multiplek dengan persentase 52.10%, besi Ø10 dengan persentase 16.18%, dan besi Ø19 dengan persentase 9.72% dari total jumlah harga biaya sisa material Rp. 78.839.000.-

Corresponding Author:

Marina Dondo
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Gorontalo
marinadondo09@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Konstruksi merupakan proses fisik yang melibatkan pembangunan, perbaikan, atau modifikasi struktur, sistem, atau fasilitas. Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang signifikan, kebutuhan akan infrastruktur dan sarana prasarana yang memadai juga meningkat (Sesa & Kodrat, 2023). Selain itu, penyediaan hunian layak bagi masyarakat menjadi prioritas yang tidak bisa diabaikan (Banteng, 2015). Industri jasa konstruksi sangat berperan dalam pelaksanaan pembangunan yang saat ini sedang giat dilakukan. Umumnya, industri ini mencakup kegiatan yang berkaitan dengan pembangunan prasarana dan sarana fisik dalam bidang gedung, teknik sipil, dan instalasi (Sumaga, 2013). Proyek konstruksi memiliki kerumitan tersendiri, dilihat dari fisik dan anggaran perencanaan, pengelolaan waktu dan anggaran adalah cakupan manajemen konstruksi (Lamato et al., 2022).

Bahan material konstruksi dapat berasal dari sumber alam atau buatan. Pembangunan Gedung, jalan, bendungan maupun pembangunan lainnya sangat dibutuhkan suatu material konstruksi pendukungnya agar bangunan itu terwujud dan terlaksana dengan baik (Mudjanarko, 2018). Material konstruksi sendiri memegang peranan penting dalam menentukan total biaya suatu proyek karena sebagian besar anggaran proyek digunakan untuk pembelian bahan.

Sisa material konstruksi, atau *waste* material, merupakan salah satu masalah serius yang dihadapi dalam proyek konstruksi. Menurut Asiyanto (Triyandi et al., 2022) *waste* adalah kelebihan kuantitas material yang digunakan atau didatangkan, tetapi tidak menambah nilai pekerjaan. Ferdiana (2009) mengartikan sisa material sebagai semua jenis material yang diambil, diolah, dan digunakan dalam konstruksi, tetapi kemudian rusak, tidak terpakai, atau tidak memenuhi standar.

Menurut Devi (2021) pada pelaksanaan suatu proyek konstruksi, tidak akan dapat dihindari munculnya sisa material konstruksi. Lebih dari 75% yang dihasilkan oleh industri konstruksi merupakan sisa metrial yang memiliki nilai residu dan dapat didaur ulang, diselamatkan atau digunakan kembali. Sisa material dapat berdampak buruk terhadap anggaran proyek karena sebagian besar biaya proyek dialokasikan untuk material. Oleh karena itu, penting untuk melakukan perhitungan yang tepat dan akurat untuk menentukan jumlah material yang dibutuhkan serta mengevaluasi penggunaannya agar tidak terjadi pemborosan.

Proses konstruksi membutuhkan berbagai sumber daya, termasuk tenaga kerja, material, alat, dan uang dan membutuhkan analisis manajemen material Menurut Yunus (2023), Manajemen Konstruksi adalah proses perorganisasian dan pengelolaan proyek konstruksi untuk mencapai hasil yang sesuai dengan tujuan pembangunan. Pengelolaan yang efektif dan efisien atas sumber daya ini sangat penting untuk mencapai sasaran proyek (Putra, 2018). Penggunaan material dalam konstruksi adalah bagian integral dari proses tersebut. Material konstruksi merupakan komponen utama yang digunakan dalam berbagai jenis proyek, mulai dari pembangunan gedung, jalan, jembatan, hingga bendungan. Material juga mempengaruhi total biaya proyek, di mana lebih dari separuh biaya sering kali terkait dengan penggunaan material (Sulistio & Waty, 2021). Namun, dalam tahap pelaksanaan, sering terjadi sisa material yang cukup besar (Nashrullah, 2021). Oleh karena itu, upaya meminimalkan sisa material menjadi penting untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi.

Berdasarkan pada pernyataan Mulyadi (2016), biaya material adalah biaya bahan yang digunakan dalam proses produksi dan menjadi bagian dari produk jadi. Ini mencakup biaya bahan baku utama serta bahan pembantu yang langsung terlibat dalam produksi, dan dapat dibedakan menjadi biaya material langsung dan tidak langsung (Nuciferani et al., 2022).

Handayani dan Veronata (2019) menjelaskan dalam tulisannya bahwa rumus di bawah ini digunakan untuk menghitung sisa material:

1. Menghitung kebutuhan material
   $\sum$ = Kebutuhan material

2. Menghitung sisa material
   Sisa material = Pembelian material – Kebutuhan material
3. Menghitung biaya sisa material
   Biaya sisa material = Sisa material × Harga satuan material
4. Menghitung persentase biaya sisa material
   Persentase biaya sisa material = $\frac{biaya\ sisa\ material}{total\ biaya\ material} \times 100$

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi yang dijadikan sebagai tempat penelitian yaitu Proyek Pembangunan Gedung Kantor Bahasa Provinsi Gorontalo yang berlokasi di Jl. Dr. Zainal umar Sidiki, Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango. Lokasi Penelitian ditunjukan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini melibatkan data primer dan sekunder yang didapat dari pihak pelaksana proyek pembangunan Kantor Bahasa Provinsi Gorontalo. Data primer dikumpulkan melalui wawancara langsung dengan individu yang bertanggung jawab di lokasi pekerjaan, seperti pelaksana lapangan, mandor, dan pengawas lapangan. Sementara itu, data sekunder meliputi dokumen seperti gambar rencana dan Rancangan Anggaran Biaya (RAB).

2.3 Analisis Data

Tahap analisis data dalam penelitian ini melibatkan beberapa langkah penting, yaitu menghitung kebutuhan material, menghitung sisa material, menghitung biaya sisa material, dan menghitung persentase biaya sisa material. Tahapan ini bertujuan untuk memberikan gambaran lengkap tentang efisiensi penggunaan material dalam proyek tersebut.

Langkah-langkah penelitian dimulai dengan pengumpulan jurnal-jurnal yang relevan sebagai referensi awal. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan data melalui observasi awal dan wawancara untuk mendapatkan data primer dan sekunder. Setelah data terkumpul, proses pengolahan data dilakukan menggunakan Microsoft Excel untuk mempermudah analisis, serta AutoCAD untuk pengolahan gambar rencana. Tahap akhir penelitian melibatkan penyusunan hasil dan pembahasan, serta menyusun kesimpulan dan saran dalam bentuk laporan yang komprehensif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Dimensi Struktur Gedung

Tabel 1. Rekapitulasi Perhitungan Volume Kolom dan Balok

No	Nama Item	Volume (m^3)	Satuan
1	Kolom K1 50x50 ELEV. 0+0.00 -+ 5.60	81.2	m^3
2	Balok B1 35x60 cm	117.18	m^3
3	Balok B2 25x40 cm	42.62	m^3
4	Balok B5 15x60 cm	4.32	m^3
5	Kolom K2 40x40 ELEV. +5.60 -+ 9.65	31.36	m^3
6	Balok B3 35x50 cm	74.66	m^3
7	Balok B4 25x30 cm	19.53	m^3
8	Kolom K2 40x40 ELEV. +9.60 - 12.60	8.64	m^3

9	Balok RB1 30/40	13.69	m^3
10	Balok RB2 15/20 cm	1.77	m^3

Rekapitulasi Perhitungan Volume Kolom dan Balok Dari Tabel 1, rekapitulasi volume menunjukkan bahwa volume terbesar adalah pada Balok B1 35x60 cm dengan volume sebesar 117,18 m^3, diikuti oleh Kolom K1 50x50 dengan volume 81,2 m^3. Volume terkecil ditemukan pada Balok B5 15x60 cm dengan 4,32 m^3. Hal ini menunjukkan bahwa Balok B1 merupakan komponen struktural dengan kebutuhan beton terbesar, yang berpotensi memerlukan perhatian lebih dalam hal perencanaan dan pelaksanaan konstruksi.

Tabel 2. Rekapitulasi Perhitungan Besi yang Dipakai

No	Nama Item	Tulangan Pokok (Btng)	Diameter Tulangan	Tulangan Sengkang	Diameter Sengkang	Kawat (kg)
1	Kolom K1 50x50 ELEV. 0+0.00 -+ 5.60	433	16	113 67	10	322.69
2	Balok B1 35x60 cm	419 186	19 13	707	10	436.88
3	Balok B2 25x40 cm	269 77	13 10	499	10	449.06
4	Balok B5 15x60 cm	16 8	16 13	48	10	37.54
5	Kolom K2 40x40 ELEV. +5.60 -+ 9.65	232	16	128 241	10	232,49
6	Balok B3 35x50 cm	150 113 75	19 13	529	10	351.81
7	Balok B4 25x30 cm	93	16	216	10	217.94
8	Kolom K2 40x40 ELEV. +9.60 - 12.60	54	16	75	10	54.46
9	Balok RB1 30/40	59	16	114	10	91.53
10	Balok RB2 15/20 cm	39	16	59	10	91.53

Rekapitulasi Perhitungan Besi yang Dipakai Pada Tabel 2, jumlah tulangan pokok terbesar digunakan pada Balok B1 35x60 cm dengan total tulangan pokok sebanyak 529 batang, yang diikuti oleh Kolom K1 50x50 sebanyak 322 batang. Kebutuhan tulangan paling sedikit terdapat pada Balok RB2 15/20 cm dengan 39 batang. Secara keseluruhan, penggunaan besi yang lebih tinggi pada Balok B1 menegaskan pentingnya memastikan kualitas dan ketepatan pemasangan tulangan pada elemen ini untuk mendukung kekuatan struktur.

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan Bekisting

No	Nama Item	Luas Bekisting/ m^2	Multiplek/ lembar	Balok/ buah	Paku/kg	Minyak Pelumas/ Liter
1	Kolom K1 50x50 ELEV. 0+0.00 -+ 5.60	649.6	219	232	120.6	129.92
2	Balok B1 35x60 cm	1115.3	376	592	362.57	223.06
3	Balok B2 25x40 cm	598	202	462	12.94	119.6
4	Balok B5 15x60 cm	71.925	24	50	5.73	14.285
5	Kolom K2 40x40 ELEV. +5.70-+ 9.65	371.2	125	232	21.96	74.24
6	Balok B3 35x50 cm	765.77	258	452	283.9	153.154
7	Balok B4 25x30 cm	306.4	103	282	1.8025	61.28
8	Kolom K2 40x40 ELEV. +9.70 - 12.60	86.4	30	72	22.2	17.28
9	Balok RB1 30/40	163.94	55	120	5.194	32.788
10	Balok RB2 15/20 cm	81.97	28	120	1.23	16.394

Rekapitulasi Perhitungan Bekisting Tabel 3 menunjukkan bahwa luas bekisting terbesar dibutuhkan untuk Balok B1 35x60 cm dengan 1115,3 m^2, sementara luas terkecil untuk Balok B5 15x60 cm dengan 71,925 m^2. Balok B1 juga memerlukan jumlah multiplek, balok, paku, dan minyak pelumas yang paling banyak dibandingkan elemen lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa pengelolaan sumber daya untuk bekisting pada Balok B1 harus direncanakan dengan cermat agar tidak terjadi kelebihan penggunaan material yang dapat meningkatkan biaya proyek.

Tabel 4. Rekapitulasi Material yang Dibutuhkan

Jenis Material	Jumlah Material	Jumlah Material dibutuhkan	Satuan
Besi Tulangan			
Besi 19	682	682	Btg
Besi 16	926	926	Btg
Besi 13	538	538	Btg
Besi 10	2873	2873	Btg
Semen	164702.49	3344.8 = 3345	Sak
Pasir	178.13147	181	m^3
Koral Beton	265.696319	270	m^3
Multiplek	1420	710	Lembar
Balok	2614	1307	Btg
Kawat	2053.44	2054	Kg
Paku	838.1265	838	Kg
Minyak Pelumas (Oli bekas)	842.001	842	Liter

Tabel 5. Rekapitulasi Sisa Material

Jenis Material	Pembelian Material	Kebutuhan Material	Sisa Material	Satuan
Besi Tulangan				
Besi 19	717	682	35	Btg
Besi 16	954	926	28	Btg
Besi 13	577	538	39	Btg
Besi 10	3062	2873	189	Btg
Semen	3348	3345	3	Sak
Pasir	183	181	2	m^3
Koral Beton	273	270	3	m^3
Multiplek	975	710	265	Lembar
Balok	1500	1307	193	Btg
Kawat	2075	2054	21	Kg
Paku	845	838	7	Kg
Minyak Pelumas (Oli bekas)	170	169	1	Gelon

Berdasarkan rekapitulasi material yang dibutuhkan, terlihat bahwa perencanaan material pada proyek ini telah dilakukan dengan cukup baik. Untuk besi tulangan, jumlah material yang direncanakan sesuai dengan kebutuhan di lapangan, mulai dari besi Ø19 hingga besi Ø10, menunjukkan bahwa perhitungan volume pekerjaan telah dilakukan dengan akurat. Pada material semen, kebutuhan mencapai 3345 sak, mencerminkan penggunaan yang signifikan dalam pekerjaan struktur, namun masih dalam batas perencanaan yang tepat. Begitu pula dengan pasir dan koral beton, masing-masing dibutuhkan 181 m^3 dan 270 m^3, yang menunjukkan perencanaan yang mendekati kebutuhan aktual di lapangan. Sementara itu, material seperti multiplek, balok, kawat, dan paku juga memiliki perencanaan yang cukup rinci, meskipun masih terdapat beberapa sisa material yang perlu dikelola lebih lanjut.

Dalam rekapitulasi sisa material, teridentifikasi bahwa ada kelebihan material pada beberapa jenis seperti besi Ø19 dengan sisa 35 batang, besi Ø10 dengan sisa 189 batang, dan multiplek dengan sisa 265 lembar. Sisa material ini menunjukkan adanya kelebihan dalam pemesanan atau kemungkinan efisiensi kerja di lapangan yang perlu dievaluasi. Selain itu, sisa material seperti semen, pasir, dan koral beton, meskipun kecil, tetap perlu dikelola agar tidak terbuang sia-sia. Secara keseluruhan, pengelolaan material yang lebih baik dan pengawasan ketat dapat membantu mengurangi sisa material, sehingga efisiensi proyek dapat ditingkatkan.

Tabel 6. Rekapitulasi Biaya Sisa Material

No	Jenis Material	Sisa Material	Harga Satuan		Harga Biaya Sisa Material	
1	Besi Tulangan					
	Besi 19	35	Rp	219.000	Rp	7.665.000
	Besi 16	28	Rp	157.000	Rp	4.396.000
	Besi 13	39	Rp	103.500	Rp	4.036.500
	Besi 10	189	Rp	67.500	Rp	12.757.500
2	Semen	3	Rp	73.000	Rp	219.000
3	Pasir	2	Rp	200.000	Rp	400.000
4	Koral Beton	3	Rp	960.000	Rp	2.880.000
5	Multiplek	265	Rp	155.000	Rp	41.075.000
6	Balok	193	Rp	25.000	Rp	4.825.000
7	Kawat	21	Rp	20.000	Rp	420.000
8	Paku	7	Rp	20.000	Rp	140.000
9	Minyak Pelumas (Oli bekas)	1	Rp	25.000	Rp	25.000
	Jumlah				**Rp**	**78.839.000**

Tabel 7. Persentase Biaya Sisa Material

No	Jenis Material	Harga Biaya Sisa Material		Persentase (%)
1	Besi Tulangan			
	Besi 19	Rp	7,665.000	9.72%
	Besi 16	Rp	4,396.000	5.58%
	Besi 13	Rp	4,036.500	5.12%
	Besi 10	Rp	12,757.500	16.18%
2	Semen	Rp	219.000	0.28%
3	Pasir	Rp	400.000	0.51%
4	Koral Beton	Rp	2,880.000	3.65%
5	Multiplek	Rp	41,075.000	52.10%
6	Balok	Rp	4,825.000	6.12%
7	Kawat	Rp	420.000	0.53%
8	Paku	Rp	140.000	0.18%
9	Minyak Pelumas (Oli bekas)	Rp	25.000	0.03%
	Jumlah	**Rp**	**78,839.000**	**100%**

Berdasarkan hasil analisis dari tabel rekapitulasi biaya sisa material, terdapat tiga jenis material dengan persentase sisa biaya tertinggi, yaitu multiplek (52,10%), besi tulangan Ø10 (16,18%), dan besi tulangan Ø19 (9,72%). Multiplek mencatat sisa biaya terbesar, yakni Rp 41.075.000, yang menunjukkan adanya over-purchasing atau kurang tepatnya estimasi kebutuhan material. Besi tulangan Ø10 juga menyumbang sisa biaya signifikan sebesar Rp 12.757.500, dengan jumlah sisa mencapai 189 batang, yang mengindikasikan perlunya perbaikan dalam perencanaan dan pengelolaan stok. Besi tulangan Ø19, dengan sisa biaya Rp 7.665.000, menempati urutan ketiga dengan jumlah sisa 35 batang. Sisa material yang tinggi ini menunjukkan perlunya evaluasi lebih mendalam terhadap efisiensi penggunaan material dan perbaikan dalam proses pengadaan untuk proyek-proyek mendatang. Untuk mengurangi pemborosan biaya, penting dilakukan perbaikan dalam perencanaan kebutuhan material, peningkatan efisiensi penggunaan, serta implementasi sistem monitoring dan evaluasi yang lebih baik dalam pengelolaan stok dan penggunaan material.

3.2 Faktor-Faktor Penyebab dan Cara Mengurangi Sisa Material

Faktor-faktor penyebab sisa material pada proyek konstruksi dapat dilihat dari beberapa aspek yang mempengaruhi pelaksanaan di lapangan. Salah satunya adalah terjadinya kelebihan dalam pemesanan material, yang menyebabkan lebih banyak bahan yang datang daripada yang dibutuhkan. Selain itu, perubahan desain yang terjadi selama proyek juga dapat menyebabkan kebutuhan material yang tidak sesuai dengan rencana awal. Miskomunikasi antara pihak-pihak yang terlibat, kondisi di lapangan yang tidak memungkinkan penyimpanan material dengan baik, serta kesalahan dalam perhitungan volume pekerjaan turut menjadi faktor penyebab lainnya. Tidak jarang juga material yang terbuang karena proses pekerjaan yang tidak terkontrol dengan baik, seperti pada pengecoran kolom dan balok di mana beton banyak terbuang keluar dari bekisting.

Untuk mengurangi sisa material, diperlukan langkah-langkah strategis dan terencana. Pada pekerjaan struktur, yang meliputi bekisting, pembesian, dan pengecoran, penting untuk melakukan perencanaan dan pengelolaan material dengan baik. Pengadaan material yang efisien, serta pengelolaan penyimpanan material yang tepat, juga menjadi langkah penting dalam mengurangi pemborosan. Pelatihan dan pengawasan pekerja perlu dilakukan agar mereka dapat menggunakan material secara efisien sesuai dengan prosedur yang berlaku. Selain itu, penggunaan kembali dan daur ulang material yang masih layak pakai harus dimaksimalkan untuk mengurangi sisa material yang tidak terpakai. Evaluasi dan analisis secara berkala terhadap proses penggunaan material juga sangat penting untuk menemukan potensi penghematan.

Di lapangan, beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi sisa material antara lain adalah dengan memanfaatkan kembali sisa material yang masih dapat digunakan, serta melakukan pembelian dan pengiriman barang secara bertahap sesuai dengan kebutuhan yang ada. Sisa material yang sudah tidak digunakan lagi harus dipisahkan berdasarkan jenisnya dan disimpan dengan baik di tempat penyimpanan utama, sehingga dapat digunakan kembali di proyek selanjutnya. Dengan langkah-langkah ini, sisa material dapat dikurangi secara signifikan, dan pengelolaan material dalam proyek konstruksi akan lebih efisien.

4. KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya, penelitian ini menyimpulkan bahwa sisa material pada Proyek Pembangunan Kantor Bahasa Provinsi Gorontalo disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor utama meliputi kelebihan dalam pemesanan material, perubahan desain, miskomunikasi antara atasan dan pekerja, terbatasnya lahan untuk menyimpan material, kesalahan dalam perhitungan volume pekerjaan, serta pemborosan material seperti pada pengecoran kolom dan balok yang menyebabkan banyak beton terbuang keluar dari bekisting. Untuk mengurangi sisa material, perlu dilakukan perencanaan dan pengelolaan material yang lebih baik, pelatihan dan pengawasan pekerja untuk memastikan efisiensi penggunaan material, serta identifikasi dan daur ulang material yang masih dapat digunakan. Hasil analisis menunjukkan bahwa multiplek memiliki persentase sisa biaya terbesar sebesar 52,10%, diikuti oleh besi tulangan Ø10 sebesar 16,18%, dan besi tulangan Ø19 sebesar 9,72%, dari total biaya sisa material sebesar Rp 78.839.000. Hal ini menyoroti perlunya perbaikan dalam perencanaan dan pengelolaan material untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi proyek.

4.2 Saran/Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran dapat disampaikan untuk meningkatkan efisiensi dalam pelaksanaan proyek. Pertama, perencanaan kebutuhan material harus disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan, disertai dengan pengelolaan material yang baik untuk meminimalkan sisa material. Kedua, komunikasi antara owner, perencana, pelaksana, dan semua pihak yang terlibat dalam proyek perlu ditingkatkan untuk mencegah terjadinya miskomunikasi, sehingga pelaksanaan proyek dapat berjalan lebih efektif dan efisien. Ketiga, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada proyek serupa di lokasi yang berbeda untuk memperoleh informasi yang lebih komprehensif mengenai penyebab sisa material. Informasi ini dapat menjadi acuan bagi pihak penyedia jasa maupun pengawas di lapangan, sehingga pengelolaan material dalam proyek dapat ditingkatkan di masa mendatang.

REFERENSI

Banteng, B. S. (2015). Menuju Kota Layak Huni dan Berkelanjutan Studi Kasus Kota Gorontalo. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2015*, 1-7.

Devi, K. (2021). Analisis dan Evaluasi Sisa Material Konstruksi pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah 4 Lantai Universitas Muhammadiyah Riau. Pekanbaru.

Ferdiana, M. D. (2009). *Studi Mengenai Sisa Material pada Proyek Gedung dan Perumahan*. Skripsi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Handayani, E., & Veronata, F. (2019). Analisis dan Identifikasi Sisa Material Konstruksi pada Pekerjaan Beton

(Studi Kasus pada pekerjaan Pembangunan Pasar Rakyat Talang Banjar). *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, *19*(2), 383-386.

Lamato, F., Utiarahman, A., & Tuloli, M. Y. (22). Analisis Earned Value Terhadap proyek Pembangunan Renovasi Gedung Kantor BPJN. *Jurnal Vokasi Sains dan Teknologi*, 46-53.

Mudjanarko, S. W. (2018). *Material Konstruksi.* Surabaya: Narotama University Press.

Mulyadi. (2016). *Akuntansi Biaya.* Salemba Empat.

Nashrullah, A. (2021). *Analisa Penyebab Sisa Material pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Daud Arif Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi*. Disertasi. Universitas Batanghari Jambi.

Nuciferani, F. T., Aulady, M. F. N., Choiriyah, S., & Sumarsono, D. S. (2022, December). Penerapan Lean Construction pada Proyek Perumahan terhadap Waste Material. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*.

Putra, B. F. (2018). *Analisis Faktor Penyebab dan Mitigasi Waste pada Proyek Konstruksi Gedung di Kota Surabaya*. Thesis. Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.

Sesa, B., & Kodrat, R. (2023). Percepatan Pembangunan Infrastruktur Perdesaan Dalam Membuka Lapangan Kerja (Studi Kasus di Kecamatan Bajo Barat Kabupaten Luwu). *Jurnal Kajian Dan Penalaran Ilmu Manajemen*, *1*(2), 71-88.

Sulistio, H., & Waty, M. (2021). Kerugian Kontraktor Akibat Waste Material Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, *10*(1), 84-98.

Sumaga, A. U. (2013). Analisis Kepuasan Pengguna Jasa Terhadap Penerapan Manajemen Rekayasa Konstruksi Profesional Ruko di Kawasan Bussiness Park Kota Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 6-13.

Triyandi, J., Dwiretnani, A., & Setiawan, A. (2022, Agustus). Evaluasi Sisa Material pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Jambi. *Jurnal Talenta Sipil, V*, 367-376.

Yunus, A. I. (2023). *Manajemen Konstruksi.* Padang: CV. Gita Lentera.