

ANALISIS *WASTE MATERIAL* PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG LT.II SD NEGERI 17 PEMECUTAN

I Made Aldo Bayu Nugraha ¹⁾, Dr. I Ketut Sutapa, S.ST., MT ²⁾ Ni Kadek Sri Ebtha
Yuni, S.ST., MT ³⁾

Jurusan teknik sipil, Politeknik Negeri Bali, Kampus Bukit, Badung

E-mail:

ABSTRACT

The increasing demand for infrastructure development requires efficient planning and management, particularly in the use of materials. Project materials significantly impact both the cost and success of a project. However, waste material often arises due to damaged materials or worker negligence, leading to losses and construction waste. To address this issue, large-scale projects need to implement a Waste Management Plan and effective material management to ensure accuracy in timing, quantity, and costs during construction.

This study is conducted using a quantitative descriptive analysis method. Dominant waste materials in the construction project of SD Negeri 17 Pemecutan include D16 steel, Gresik cement, concrete blocks, M6 wire mesh, M8 wire mesh, sand for mortar, D13 steel, concrete sand, fill sand, and 40x40cm smooth ceramic tiles. Waste material is a common occurrence in every construction project; however, waste that is detrimental to the contractor can be minimized through optimal material supervision and control. Future research is recommended to cover a broader scope of work to provide a more comprehensive study and consider factors not addressed in this research.

Keyword: *Waste, Material*

ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur yang semakin meningkat memerlukan perencanaan dan pengelolaan yang efisien, terutama dalam penggunaan material. Material proyek mempengaruhi biaya dan keberhasilan proyek secara signifikan. Namun, sering kali terdapat sisa atau waste material akibat kerusakan bahan atau kelalaian pekerja, yang dapat menimbulkan kerugian dan limbah konstruksi. Untuk mengatasi masalah ini, proyek berskala besar perlu menerapkan Management Waste Plan dan manajemen material yang baik untuk memastikan ketepatan waktu, jumlah, dan biaya dalam pelaksanaan konstruksi.

Dalam penelitian ini ditulis dengan menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif. *Waste material* dominan pada proyek Pembangunan SD Negeri 17 Pemecutan, yaitu Besi D16, Semen Gresik, Batako, Besi Wiremesh M6, Besi Wiremesh M8, Pasir Pasang, Besi D13, Pasir Beton, Pasir Urug, dan Keramik 40x40cm muka halus. *Waste material* merupakan hal lumrah yang terjadi di setiap pelaksanaan proyek konstruksi, namun *waste material* yang bersifat merugikan bagi pihak kontraktor dapat diminimalisir jika adanya pengawasan dan pengendalian material yang lebih optimal. Dalam penelitian selanjutnya disarankan meninjau lebih banyak lingkup pekerjaan, sehingga penelitian lebih lengkap dan dapat mempertimbangkan faktor-faktor yang belum terdapat dalam penelitian ini.

Kata Kunci: Waste, Material

PENDAHULUAN

Pengembangan infrastruktur saat ini terus mengalami peningkatan. Pengelolaan dan perencanaan yang tepat diperlukan untuk membangun infrastruktur terkhusus proyek pembangunan. Terlebih lagi untuk material proyek yang digunakan yang menjadi bagian yang tidak boleh terlewat dalam menentukan nilai proyek, sehingga secara tidak langsung dapat dikatakan memberikan kontribusi terbesar terhadap pembangunan yang mempengaruhi proyek tersebut berhasil.

Pada saat konstruksi dilaksanakan, pada umumnya tidak semua material habis digunakan sehingga meninggalkan sisa material (*waste material*). Terdapat beberapa faktor lain selain material itu sisa, faktor lain dari adanya material sisa contohnya adalah adanya barang cacat yang tidak bisa digunakan, selain itu terdapat faktor *human error* yang mengakibatkan proyek tidak sesuai dengan rencana kerja sehingga menanggung kerugian yang lebih.

Material sisa diberikan arti sebagai benda dengan syarat dapat digunakan kembali sebagai mana fungsinya baik itu tertinggal maupun pada saat akan digunakan tidak memenuhi standar [1]. *Waste* yang ditimbulkan dari sebuah proyek tentu menjadi kerugian dari pelaksana proyek tersebut. Oleh karenanya bagi proyek yang memiliki nilai besar pada umumnya terdapat *Management Waste Plan* [2]. Fungsi dari material management tentu menjadikan proyek dapat terlaksana dengan lancar. Proses manajemen itu menjadikan pelaksanaan proyek tepat waktu, jumlah yang tepat, hingga biaya yang lebih rinci dan tepat [3].

Infrastruktur yang dibangun pada umumnya didasari pada pelestarian alam hingga teknologi yang dipilih pada saat pembangunan konstruksi. Hal yang perlu diperhatikan agar memastikan pembuangan bentuk limbah dapat diminimalisir adalah pengolahan, pemilihan bangunan, transportasi, pemeliharaan, pembangunan, bahkan sampah [4]. Perhitungan *waste material* menggunakan rincian dari *waste cost* hingga *waste level* secara total. Penghitungan total volume dari *waste* tersebut menggunakan metode *waste level* sedangkan untuk menghitung sebagai antisipasi dari *waste* sehingga menghemat biaya menggunakan *waste cost* pada setiap item material [4].

Proyek Pembangunan Gedung LT.II SD Negeri 17 Pemecutan ini merupakan proyek dengan nilai kontrak sebesar Rp. 2.538.009.000 dari dana APBD Kota Denpasar dengan pemberi tugas Dinas Pendidikan Kepemudaan Dan Olahraga Kota Denpasar. Dari data lapangan yang ada di Kota Denpasar masih banyak bangunan sekolah yang kondisinya sudah tidak memadai karena usianya sudah cukup lama. Untuk mengantisipasi kondisi bangunan sekolah tersebut, maka pemerintah Kota khususnya Dinas Pendidikan Kepemudaan Dan

Olahraga Kota Denpasar melalui Pengelolaan Pendidikan Sekolah Dasar , Sub.Kegiatan Penambahan Ruang Kelas Baru diadakan Pekerjaan Belanja Modal Bangunan Gedung Tempat Pendidikan Pengawasan Gedung LT.II (8 RKB, Tangga) SDN 17 Pemecutan.

Topik *waste material* telah diteliti oleh beberapa peneliti sebelum peneliti menulis ini. Fokus penulis pada penelitian ini adalah bangunan bertingkat yang akan di analisis mengenai *waste material* dengan tujuan menghitung hasil saat proyek tersebut berlangsung hingga selesai. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Apa material konstruksi yang memiliki *waste material* dominan pada proyek Pembangunan Gedung LT.II SDN 17 Pemecutan?, Berapa besar *waste level* yang dihasilkan dari jenis material dominan pada proyek Pembangunan Gedung LT.II SDN 17 Pemecutan?, Berapa besar nilai *waste cost* yang disebabkan oleh jenis material dominan pada proyek Pembangunan Gedung LT.II SDN 17 Pemecutan?

Setelah penelitian ini selesai dilakukan maka harapannya melalui penelitian akhir ini dapat sebagai wawasan tambahan yang dapat diterapkan dalam pelaksanaan konstruksi dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya perencanaan dan pengelolaan *waste material* dalam proyek konstruksi. Dapat memberi solusi bagi para pelaku usaha khususnya industri jasa konstruksi dalam melakukan perencanaan dan pengelolaan *waste material*.

METODE PENELITIAN

Lokasi dari penelitian ini bertempat di Proyek Pembangunan SD Negeri 17 Pemecutan. Metode deskriptif kuantitatif dipilih dalam penelitian atas dasar dari peneliti ingin melakukan kajian Analisis *Waste Material* Pada Proyek Pembangunan Gedung LT.II SD Negeri 17 Pemecutan. Metode pareto digunakan untuk menentukan nilai tertinggi atau nilai dominan yang terjadi menggunakan sebuah grafik diagram sebagai acuannya.

PEMBAHASAN

Setelah melakukan perhitungan *waste material*, perlu dilakukan pengelompokkan jenis material untuk mengetahui material dominan pada Proyek Pembangunan Gedung LT.II SD Negeri 17 Pemecutan. Menerapkan konsep *Pareto's Law* yang menyatakan banyak kejadian, sekitar 80% dari efeknya disebabkan oleh 20% dari penyebabnya. Kemudian, akan dianalisis untuk mengetahui *waste cost* dan *waste level*. Adapun tahapan analisis pareto yang akan dilakukan, sebagai berikut :

1. Kelompokkan material sesuai dengan spesifikasinya dan mentotalkan volume dari masing-masing material.

2. Dalam menganalisis pareto, memerlukan harga satuan material. Harga satuan material akan dikalikan dengan hasil waste material sehingga mendapatkan total harga masing-masing material dan total harga dari masing-masing material dijumlahkan.
3. Melakukan perangkaian total harga tiap-tiap material dari yang terbesar hingga terkecil. Dapat dilihat pada tabel 4.3 Perangkaian Jenis Material.
4. Menghitung bobot (%) didapatkan dari total harga masing-masing material dibagi dengan total harga keseluruhan material dan dikalikan dengan 100.
5. Kumulatif (%) total dengan menambahkan (%) total harga masing-masing material.
6. Untuk mendapatkan grafik pareto diperlukan yaitu (%) item dimana presentase ini didapatkan dari 100 dibagi dengan jumlah material trading yang diteliti dan dikalikan dengan 100. Setelah itu didapatkan (%) item maka dilakukan perhitungan (%) item kumulatif.
7. Kemudian masukkan hasil perhitungan ke dalam grafik pareto.
8. Variabel yang dimasukkan yaitu (%) kumulatif total untuk sumbu Y dan (%) kumulatif

Tabel Perangkaian Jenis Material

No	Material	Sat	Waste	Harga Material (Rp)	Harga Total (Rp)	Bobot (%)	Bobot Kumulatif (%)	Item Kumulatif (%)
1	Besi D16	kg	429,56	Rp 12.000	Rp 5.154.720	27,40	27,40	4,35
2	Semen Gresik 50 kg	Zak	60,13	Rp 70.000	Rp 4.209.100	22,37	49,77	8,70
3	Batako	bh	590	Rp 2.600	Rp 1.533.350	8,15	57,92	13,04
4	Besi Wiremesh M6	roll	0,45	Rp 3.250.000	Rp 1.462.500	7,77	65,70	17,39
5	Besi Wiremesh M8	lbr	2,3	Rp 565.250	Rp 1.300.075	6,91	72,61	21,74
6	Pasir Pasang	m3	5,7	Rp 170.000	Rp 969.000	5,15	77,76	26,09
7	Besi D13	kg	74,9	Rp 12.000	Rp 898.800	4,78	82,54	30,43
8	Pasir Beton	m3	8,4	Rp 75.396	Rp 633.330	3,37	85,90	34,78
9	Pasir Urug	m3	4,2	Rp 105.000	Rp 441.000	2,34	88,25	39,13
10	Keramik 40x40cm Muka Halus	m2	5,65	Rp 73.500	Rp 415.275	2,21	90,45	43,48
11	Beton K300	m3	0,5	Rp 784.317	Rp 392.158	2,08	92,54	47,83
12	Besi Ø 10	kg	30,99	Rp 12.000	Rp 371.880	1,98	94,52	52,17
13	Plafond Kalsiboard	m2	4,17	Rp 41.860	Rp 174.556	0,93	95,44	56,52
14	Besi Ø 8	kg	14,5	Rp 12.000	Rp 174.000	0,92	96,37	60,87
15	Keramik 20x20cm Muka Kasar	m2	2,53	Rp 63.000	Rp 159.390	0,85	97,22	65,22
16	Batu Belah	m3	0,55	Rp 216.000	Rp 118.800	0,63	97,85	69,57

17	Koral Beton	m3	0,75	Rp 128.570	Rp 96.428	0,51	98,36	73,91
18	Plafond Gypsumboard	m2	3,2	Rp 24.752	Rp 79.206	0,42	98,78	78,26
19	Mortar Plesteran	m2	5,57	Rp 11.678	Rp 65.044	0,35	99,13	82,61
20	Keramik Dinding 20x25cm	m2	0,89	Rp 63.000	Rp 56.070	0,30	99,42	86,96
21	Plywood 9mm	m2	2,48	Rp 17.500	Rp 43.400	0,23	99,66	91,30
22	List Plafond Gypsum	m	4,94	Rp 8.000	Rp 39.520	0,21	99,87	95,65
23	Mortar Acian	m2	5,57	Rp 4.550	Rp 25.344	0,13	100	100
TOTAL					Rp18.812.947	100		

Berdasarkan gambar 4.1, pada sumbu Y menunjukkan bobot kumulatif (%) dan pada sumbu X menunjukkan kumulatif item (%). Berdasarkan grafik tersebut didapatkan hasil perpotongan garis yaitu, garis diatas ditarik pada sumbu Y yaitu bobot kumulatif 80% hingga memotong garis kurva, kemudian titik perpotongan ditarik ke bawah menuju kumulatif item (%), kemudian pada sumbu X, yaitu kumulatif item 20% memotong garis kurva dan ditarik lurus pada titik perpotongan ke bobot kumulatif (%).

A. Keramik

Tabel 4. 1 Faktor Penyebab *Waste* Keramik

Faktor Penyebab	Uraian
Faktor Manajemen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyimpanan material yang tidak tertata dan tempat terbatas. 2. Kurangnya pengendalian dalam pengadaan material.
Faktor Sumber Daya Manusia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang pemahaman metode kerja di lapangan. 2. Pekerja kurang terampil menggunakan alat pemotong keramik sehingga keramik pecah dan tidak bisa digunakan kembali.

B. Batako

Tabel 4. 2 Faktor Penyebab *Waste* Material Batako

Faktor Penyebab	Uraian
------------------------	---------------

Faktor Manajemen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penempatan material yang terbatas.Tempat penyimpanan lembab. 2. Kurangnya pengawasan saat penurunan material.
Faktor Sumber Daya Manusia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pekerja kurang berhati-hati saat pemasangan bata ringan.

C. Semen dan Pasir

Tabel 4. 3 Faktor Penyebab *Waste Material* Semen dan Pasir

Faktor Penyebab	Uraian
Faktor Manajemen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penempatan material yang terbatas.Tempat penyimpanan lembab sehingga mortar membeku.
Faktor Sumber Daya Manusia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pekerja terkadang mengkomposisi semen berlebih sehingga penggunaan semen tidak teratur. 2. Pekerja menempatkan semen sembarang terkadang semen tercecer.

D. Besi

Tabel 4. 4 Faktor Penyebab *Waste Material* Besi

Faktor Penyebab	Uraian
Faktor Manajemen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Material besi ditempatkan diluar sehingga menimbulkan karat.

	2. Penjadwalan kedatangan material sesuai dengan pekerjaan yang akan dilakukan, untuk menghindari penumpukann material.
Faktor Sumber Daya Manusia	1. Pekerja kurang dalam metode pelaksanaan pembesian. Sehingga banyak adanya potongan besi yang terbuang. 2. Tidak adanya koordinasi di lapangan mengenai perhitungan dan desain tulangan.

Upaya penanganan *waste* material dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel Upaya Penanganan *Waste* Material

	PENANGGULANGAN MATERIAL		
	<i>REDUCE</i>	<i>REUSE</i>	<i>RECYCLE</i>
Keramik	<ul style="list-style-type: none"> - Penyediaan tempat yang lebih luas untuk meletakkan material. - Penempatan material lebih diperhatikan 	<ul style="list-style-type: none"> - Sisa potongan keramik dapat digunakan sebagai pengisi timbunan yang sifatnya tidak menanggung beban yang tinggi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Keramik tidak dapat didaur ulang kembali.
Semen	<ul style="list-style-type: none"> - Penyediaan tempat yang lebih luas untuk penyimpanan material. - Penempatan material lebih diperhatikan. Terutama penempatan semen penempatan diusahakan tidak di tempat yang lembab. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sisa mortar yang masih bisa digunakan dapat dijual kembali oleh pihak kontraktor. 	<p>Umumnya semen tidak dapat di daur ulang kembali.</p>
Besi	<ul style="list-style-type: none"> - Membuat <i>planning</i> untuk pekerjaan pembesian agar tidak banyak menghasilkan potongan besi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Besi dapat digunakan kembali jika kondisi besi masih baik. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sisa besi dapat di daur ulang menjadi sesuatu yang

	<ul style="list-style-type: none"> - Penyediaan tempat yang lebih memadai untuk meletakkan besi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sisa potongan besi dapat di jual dan dapat dimanfaatkan untuk pekerjaan lainnya. 	<p>lebih bermanfaat.</p>
Pasir	<ul style="list-style-type: none"> - Penyediaan tempat yang lebih memadai, penempatan pasir, terutama tempat yang dialiri air. Agar pasir tidak terkikis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sisa pasir masih dapat dipergunakan kembali. 	<ul style="list-style-type: none"> - Umumnya pasir dapat dimanfaatkan menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat, atau dijadikan timbunan.
Batako	<ul style="list-style-type: none"> - Penempatan yang lebih memadai. Hindari tempat yang lembab. - Pada saat kedatangan material, material tidak di perhatikan dengan baik sehingga adanya kecacatan pada material yang didatangkan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sisa bata ringan dapat dipergunakan kembali. 	<ul style="list-style-type: none"> - Umumnya sisa bata ringan dapat dimanfaatkan menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat.

SIMPULAN

Hasil analisis *waste material* pada Proyek Pembangunan Gedung LT.II SD Negeri 17 Pemecutan dapat diambil simpulan, bahwa *Waste material* dominan pada proyek Pembangunan SD Negeri 17 Pemecutan, yaitu Besi D16, Semen gresik, Batako, Besi Wiremesh M6, Besi Wiremesh M8, Pasir Pasang, Besi D13, Pasir Beton, Pasir Urug, dan Keramik 40x40cm muka halus. *Waste Level* pada pelaksanaan pembangunan proyek adalah Pasir Urug (12,38%), Besi Wiremesh M6 (9,59%), Pasir Pasang (7,54%), Pasir Beton (5,61%), Besi D13 (4,94%), Batako (4,68%), Semen (3,35%), Besi D16 (2,47%), Besi Wiremesh M8 (2,40%), dan Keramik 40x40cm Muka Halus (0,72%). *Waste Cost* pada pelaksanaan pembangunan proyek adalah Besi D16 sebesar Rp.68.331.683,00, Semen sebesar Rp.33.651.870,00, Keramik 40x40cm Muka Halus sebesar Rp.1.518.576,00, Besi Wiremesh M8 sebesar Rp.4.474.711,00, Batako sebesar Rp.3.190.941,00, Besi D13 sebesar Rp.1.039.250,00, Besi Wiremesh M6 sebesar Rp.1.417.285,00, Pasir Pasang sebesar Rp.791.202,00, Pasir Beton sebesar Rp.454.189,00, dan Pasir Urug sebesar Rp.99.873,00

Untuk penyempurnaan penelitian ada beberapa saran yang dapat penulis berikan mengenai permasalahan waste material dalam pelaksanaan proyek sebagai berikut *Waste material* merupakan hal lumrah yang terjadi di setiap pelaksanaan proyek konstruksi, namun *waste material* yang bersifat merugikan bagi pihak kontraktor dapat diminimalisir jika adanya pengawasan dan pengendalian material yang lebih optimal. Dalam penelitian selanjutnya disarankan meninjau lebih banyak lingkup pekerjaan, sehingga penelitian lebih lengkap dan dapat mempertimbangkan faktor-faktor yang belum terdapat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- L. C. Bell and G. Stukhart, "Analisis Waste Material Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung Madrasah Tsanawiyah Negeri 11 Tabalong," *J. Constr. Eng. Manag.*, vol. 112, no. 1, pp. 14–21, 2022.
- I. M. Pertiwi, F. S. Herlambang, and W. S. Kristinayanti, "Analisis Waste Material Konstruksi Pada Proyek Gedung (Studi Kasus Pada Proyek Gedung Di Kabupaten Badung)," *J. Simetrik*, vol. 9, no. 1, pp. 185–190, 2019, doi: 10.31959/js.v9i1.204.
- A. B. Siswanto and K. Dewi, "Penerapan Manajemen Material Pada Proyek Konstruksi Di Sumba (Studi Kasus Di Kabupaten Sumba Tengah)," *J. Tek. Sipil*, no. May, 2018, [Online]. Available: <http://203.89.29.50/index.php/jts/article/view/774>
- I. G. P. A. S. Putra, G. A. P. C. Damayanti, and A. A. D. P. Dewi, "Penanganan Waste Material Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat," *J. Spektran*, vol. 6, no. 2, pp. 176–185, 2018.
- I. Sudipta, "Studi Manajemen Proyek Terhadap Sumber Daya Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Pembangunan Villa Bali Air)," *J. Ilm. Tek. Sipil*, vol. 17, no. 1, pp. 73–83, 2013.
- M. Natalia, Y. Partawijaya, and Z. Mirani, "Analisa Faktor Resiko Construction Waste pada Proyek Konstruksi di Kota Padang," *J. Ilm. Rekayasa Sipil*, vol. 14, no. 2, pp. 39–45, 2017, doi: 10.30630/jirs.14.2.105.
- N. A. Aulia, "Analisis Dan Evaluasi Sisa Material Konstruksi Menggunakan Metode Pareto Dan Fishbone Diagram (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Islam Malang)," *Occup. Med. (Chic. Ill.)*, vol. 53, no. 4, p. 130, 2016.
- A. A. Gulghane and P. V. Khandve, "Management for Construction Materials and Control of Construction Waste in Construction Industry: A Review," *J. Eng. Res. Appl. www.ijera.com ISSN*, vol. 5, no. 41, pp. 2248–962259, 2015, [Online]. Available: www.ijera.com
- Hendrik Sulistio and Mega Waty, "Kerugian Kontraktor Akibat Waste Material Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat," *Padur. J. Tek. Sipil Univ. Warmadewa*, vol. 10, no. 1, pp. 84–98, 2021, doi: 10.22225/pd.10.1.2385.84-98.

S. Suprpto, Heri and Wulandari, “Studi Model Pengelolaan Limbah Konstruksi dalam Pelaksanaan Pembangunan Proyek Konstruksi,” *Proceeding PESAT (Psikologi, Ekon. Sastra, Arsitektur, Sipil)*, vol. 3, pp. 20–21, 2009