

SKRIPSI
ANALISIS BIAYA SISA MATERIAL KONSTRUKSI PADA
PROYEK PEMBANGUNAN UNIT SEKOLAH BARU SMKN 6
DENPASAR



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH:
MADE PUTRA WIJAYA
2015124142

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANAJEMEN
PROYEK KONSTRUKSI
2024



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364
Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128
Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS BIAYA SISA MATERIAL KONSTRUKSI PADA PROYEK PEMBANGUNAN UNIT SEKOLAH BARU SMKN 6 DENPASAR

Oleh:

Made Putra Wijaya

2015124142

Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Pada Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

Pembimbing II,

Fransiska Moi, ST,MT.
NIP. 198709192019032009

Bukit Jimbaran,
Pembimbing I,

Ir. I Made Tapa Yasa, M.Si.
NIP. 197806242002122001

Disahkan,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. I Nyoman Suardika, MT
NIP. 196510261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SKRIPSI JURUSAN TEKNIK SIPIL TA 2023/2024

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Prodi Diploma IV Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Made Putra Wijaya
NIM : 2015124142
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil/D4 Manajemen Proyek Kontruksi
Judul : Analisis Biaya Sisa Material Konstruksi Pada
Proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru SMKN 6
Denpasar

Telah dinyatakan selesai Menyusun Skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian komprehensif.

Pembimbing II,

Fransiska Moi, ST,MT.
NIP. 198709192019032009

Bukit Jimbaran,
Pembimbing I,

Ir. I Made Tapa Yasa, M.Si.
NIP. 197806242002122001

Disetujui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. A. Nyoman Suardika, MT
NIP. 196510261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

**SURAT KETERANGAN REVISI LAPORAN SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL TA 2023/2024**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Prodi Diploma IV Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Made Putra Wijaya
NIM : 2015124142
Tahun Akademik : 2023/2024
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil/D4 Manajemen Proyek Kontruksi
Judul : Analisis Biaya Sisa Material Konstruksi Pada
Proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru SMKN 6
Denpasar

Telah diadakan pernaikan/revisi oleh mahasiswa yang bersangkutan dan dinyatakan dapat diterima untuk melengkapi Laporan Skripsi.

Pembimbing II,

Fransiska Moi, ST,MT.
NIP. 198709192019032009

Bukit Jimbaran,
Pembimbing I,

Ir. I Made Tapa Yasa, M.Si.
NIP. 197806242002122001

Disetujui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. I Nyoman Suardika, MT
NIP. 196510261994031001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Made Putra Wijaya
NIM : 2015124142
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil/D4 Manajemen Proyek Kontruksi
Tahun Akademik : 2023/2024
Judul : Analisis Biaya Sisa Material Konstruksi Pada
Proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru SMKN
6 Denpasar

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul di atas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan

Rukit Imbaran,

METERAL TEMPEL
BR 748ALX325500111
Made Putra Wijaya

ANALISIS BIAYA SISA MATERIAL KONSTRUKSI PADA PROYEK PEMBANGUNAN UNIT SEKOLAH BARU SMKN 6 DENPASAR

ABSTRAK

Dalam melaksanakan suatu proyek konstruksi, munculnya sisa-sisa material bangunan atau yang sering disebut *waste material* merupakan hal yang tidak dapat dihindari. Suatu kenyataan bahwa sisa material selalu terdapat dalam proyek manapun tidak terkecuali proyek konstruksi gedung, oleh karena itu identifikasi jenis dan faktor-faktor penyebab terjadinya sisa material sangat diperlukan untuk mencegah kemungkinan terjadinya sisa material yang cukup besar. Hasil dari penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis material yang dominan sebagai *waste* dan mengetahui kuantitas nilai dari *waste level*, *waste cost* dan *waste index* serta menganalisis solusi yang efektif untuk meminimalisir sisa material yang terjadi pada proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMKN 6 Denpasar. Data yang digunakan pada penelitian ini didapatkan dengan cara observasi langsung di lapangan, melakukan wawancara dengan pihak yang terkait dan mengumpulkan data-data proyek yang berkaitan dengan material. Dari hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa *waste level* terbesar adalah material Besi Pokok D16 dengan nilai *waste level* sebesar 7,54%, *waste cost* terbesar adalah material Beton K-250 dengan nilai *waste cost* sebesar Rp 40.352.254,22 dan *waste index* sebesar 0,02 m³/m². Solusi efektif untuk meminimalisirkan sisa material yang terjadi adalah dengan menerapkan metode *waste hierarchy* dengan konsep 3R yaitu *Reduce* (pengurangan), *Reuse* (penggunaan ulang), *Recycle* (daur ulang) dan atau *Landfilling*.

Kata Kunci: sisa material, *waste level*, *waste cost*, *waste index*

ANALISIS BIAYA SISA MATERIAL KONSTRUKSI PADA PROYEK PEMBANGUNAN UNIT SEKOLAH BARU SMKN 6 DENPASAR

ABSTRAC

In carrying out a construction project, the emergence of the remains of building materials or what is often called waste material is unavoidable. It is a fact that material waste is always present in any project, including building construction projects, therefore identifying the types and factors that cause material waste is very necessary to prevent the possibility of a large enough material waste. The results of this study aim to identify the types of materials that are dominant as waste and determine the quantity value of waste level, waste cost and waste index and analyse effective solutions to minimise material waste that occurs in the SMKN 6 Denpasar New School Unit (NSU) Construction project. The data used in this study were obtained by direct observation in the field, conducting interviews with related parties and collecting project data related to materials. The results of this study show that the largest waste level is D16 Main Iron material with a waste level value of 7.54%, the largest waste cost is K-250 Concrete material with a waste cost value of Rp 40,352,254.22 and a waste index of 0.02 m³/m². An effective solution to minimise the remaining material that occurs is to apply the waste hierarchy method with the 3R concept, namely Reduce, Reuse, Recycle and or Landfilling.

Key Word: *waste materials, waste level, waste cost, waste index*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa dengan rahmat dan kesempatan yang telah dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah Skripsi yang berjudul “Analisis Biaya Sisa Material Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMKN 6 Denpasar”. Laporan skripsi ini disusun berdasarkan permasalahan yang penulis dapatkan untuk menjadikan sebuah penelitian yang dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan, khususnya pada bidang teknik sipil manajemen proyek konstruksi.

Dalam kesempatan ini penulis bermaksud mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang mendukung dan membantu atas terselesaikannya skripsi ini, yaitu:

1. I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali, atas kebijakan-kebijakan akademik yang dirumuskan sehingga dapat terselesaikan studi ini.
2. Ir. I Nyoman Suardika, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Ir. Putu Hermawati, MT selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi.
4. Ir. I Made Tapa Yasa, M.Si selaku pembimbing I yang telah membimbing penulis dalam penyusunan skripsi dan memberi arahan dan saran selama proses bimbingan.
5. Fransiska Moi, S.T., M.T selaku pembimbing II yang telah membimbing penulis dalam penyusunan skripsi dan memberi arahan dan saran selama proses bimbingan.
6. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan sarana dan prasarana penunjang, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.
7. Serta teman-teman dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi.

Dalam pembuatan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi yang penulis buat masih sangat jauh dari kesempurnaan. Jadi dengan segala rasa hormat penulis mohon petunjuk, saran dan kritik terhadap skripsi ini, sehingga kedepannya diharapkan ada perbaikan terhadap skripsi ini serta dapat menambah pengetahuan bagi penulis.

Jimbaran, 29 Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Sumber Daya Proyek Konstruksi	7
2.2 Manajemen Bahan	7
2.3 Sisa Material Konstruksi.....	9
2.3.1 Definisi Sisa Material Konstruksi	9
2.3.2 Sisa Material Pada Konstruksi Gedung.....	9
2.3.3 Jenis Sisa Material	11
2.3.4 Sumber dan Faktor-Faktor Penyebab Timbulnya Sisa Material Konstruksi	11
2.3.5 Volume Sisa Material	14
2.3.6 <i>Waste Index</i>	14

2.4 Diagram Pareto.....	15
2.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	17
2.5.1 Biaya Sisa Material Konstruksi	18
2.5.2 <i>Wastage Level</i>	18
2.5.3 <i>Waste Cost</i>	18
2.6 Penanganan Sisa Material	20
2.7 Kajian Penelitian yang Relevan	23
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Rancangan/Jenis Penelitian.....	28
3.2 Lokasi dan Waktu	28
3.2.1 Lokasi Penelitian.....	28
3.2.2 Waktu Penelitian	30
3.3 Penentuan Sumber Data.....	30
3.3.1 Data primer	30
3.3.2 Data Sekunder.....	30
3.4 Pengumpulan Data.....	31
3.5 Variabel Penelitian	31
3.6 Instrumen Penelitian	31
3.7 Analisis Data	32
3.8 Bagan Alir Penelitian.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Gambaran Umum	35
4.2 Identifikasi Jenis Material.....	36
4.2.1 Kriteria Pemilihan Material	36
4.2.2 Jenis Material Berbiaya Besar	37

4.3 Analisis Sisa Material	38
4.3.1 Material Terpasang	38
4.3.2 Perhitungan Sisa Material.....	38
4.4 Analisis Sisa Material Yang Dominan	40
4.5 <i>Wastage Level</i>	43
4.6 <i>Waste Cost</i>	45
4.7 <i>Waste Index</i>	47
4.8 Faktor Penyebab Sisa Material.....	48
4.9 Solusi Efektif Penanganan Sisa Material.....	52
4.9.2 Implementasi Praktis di Lapangan.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Prinsip Hukum Pareto	16
Gambar 2.2	Contoh Diagram Pareto	17
Gambar 2.3	Ilustrasi Tahapan Penangan Limbah Konstruksi.....	20
Gambar 3.1	Peta Bali dan Lokasi Penelitian	29
Gambar 3.3	Bagan Alir Penelitian	34
Gambar 4.1	Bangunan Kelas	36
Gambar 4.2	Grafik Diagram Pareto Material	41
Gambar 4.3	Grafik Histogram <i>Wastage Level</i>	44
Gambar 4.4	Grafik Presentase <i>Waste Cost</i> terhadap Total Biaya Proyek.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kajian penelitian yang relevan	23
Tabel 3.1	<i>Time schedule</i> penelitian.....	30
Tabel 4.1	Jenis Material dengan Biaya Terbesar	37
Tabel 4.2	Perhitungan Volume Sisa Material (<i>Waste</i>)	39
Tabel 4.3	Perangkingan Jenis Material.....	41
Tabel 4.4	Sisa Material Dominan.....	42
Tabel 4.5	Perhitungan <i>Wastage Level</i>	43
Tabel 4.6	Perhitungan <i>Waste Cost</i>	45
Tabel 4.7	Presentase <i>Waste Cost</i> terhadap Total Biaya Proyek.....	46
Tabel 4.8	Faktor Penyebab Sisa Material Besi Pokok.....	49
Tabel 4.9	Faktor Penyebab Sisa Material Bata Ringan	50
Tabel 4.10	Faktor Penyebab Sisa Material Beton	51

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I

1. Surat Proses Bimbingan/Asistensi

LAMPIRAN II

1. Laporan Pekerjaan Proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMKN 6 Denpasar (Lanjutan)
2. RAB Proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMKN 6 Denpasar (Lanjutan)
3. *As Built* Proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMKN 6 Denpasar (Lanjutan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, kemunculan sisa-sisa bahan bangunan, yang sering disebut dengan material limbah, merupakan sesuatu yang tak dapat dihindari. Material yang berlebih mengacu pada segala sesuatu yang melebihi kebutuhan, baik berupa hasil pekerjaan maupun bahan bangunan yang berlebihan, tercecer, atau rusak sehingga tidak dapat dimanfaatkan untuk fungsi bangunan tersebut. Terdapat banyak faktor yang menyebabkan pemborosan material konstruksi, di antaranya desain, sumber material, penanganan material, implementasi, backlog, pencurian, dan berbagai faktor lainnya. Material merupakan elemen krusial yang berdampak signifikan terhadap anggaran suatu proyek. Dengan demikian, apabila terdapat sisa bahan bangunan dalam jumlah yang substansial, hal ini dapat mengindikasikan adanya kemungkinan pembengkakan biaya dalam aspek pembiayaan proyek tersebut [1]. Selain itu, sisa bahan bangunan merupakan salah satu limbah yang menyebabkan tingginya proporsi pencemaran lingkungan.

Pengelolaan sisa bahan secara preventif dianggap sebagai pendekatan yang paling efisien dan aman jika dibandingkan dengan metode lain. Langkah ini dapat mengurangi biaya langsung yang dikeluarkan untuk menangani limbah material, yang sering kali lebih ekonomis dibandingkan dengan biaya yang timbul dari produksi limbah itu sendiri. Adanya sisa material dalam setiap proyek, termasuk proyek konstruksi gedung, adalah hal yang tidak dapat dihindari. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi jenis dan penyebab sisa material guna mengurangi kemungkinan akumulasi limbah yang signifikan. Dengan memahami jenis pemborosan yang terjadi dalam proyek konstruksi dan faktor-faktor penyebabnya, Anda dapat meminimalkan pemborosan yang terjadi, sehingga proyek dapat mencapai tujuannya dengan anggaran yang sesuai dengan perhitungan awal.

Pengelolaan sisa bahan secara preventif dianggap sebagai pendekatan yang paling efisien dan aman jika dibandingkan dengan metode lain. Langkah ini dapat mengurangi biaya langsung yang dikeluarkan untuk menangani limbah material, yang sering kali lebih ekonomis dibandingkan dengan biaya yang timbul dari produksi limbah itu sendiri. Adanya sisa material dalam setiap proyek, termasuk proyek konstruksi gedung, adalah hal yang tidak dapat dihindari. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi jenis dan penyebab sisa material guna mengurangi kemungkinan akumulasi limbah yang signifikan. Dengan memahami jenis pemborosan yang terjadi dalam proyek konstruksi dan faktor-faktor penyebabnya, Anda dapat meminimalkan pemborosan yang terjadi, sehingga proyek dapat mencapai tujuannya dengan anggaran yang sesuai dengan perhitungan awal.

Salah satu penerapan prinsip keberlanjutan adalah melalui konsep bangunan berkelanjutan, di mana kebijakan yang diterapkan mengintegrasikan aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial. Integrasi ini berlangsung selama fase perencanaan, pelaksanaan konstruksi, serta pemeliharaan operasional bangunan. Proses tersebut mencakup pengelolaan energi dan sumber daya air secara efisien, pengelolaan material dan limbah konstruksi, serta perlindungan terhadap kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Berdasarkan hal tersebut, maka nampak jelas bahwa penanganan sisa material konstruksi atau sampah material konstruksi merupakan upaya pencapaian *sustainable building* dalam rangka pembangunan berkelanjutan. Dan untuk mengantisipasi kuantitas dari *waste* yang mungkin dihasilkan dalam usaha meningkatkan kesadaran akan pentingnya manajemen *waste*, untuk meningkatkan rencana yang baik dalam manajemen sumber daya dan lingkungan dan untuk mengurangi *waste* yang dihasilkan selama proyek konstruksi berlangsung disemua aspek proyek yang dianalisis menggunakan *waste index*. Untuk itu perlu dilakukan penyelidikan pendahuluan terhadap sisa bahan konstruksi terlebih dahulu untuk mengetahui dan menghitung sisa bahan konstruksi utama yang tersisa pada suatu proyek konstruksi. Metode yang digunakan adalah Metode Diagram Pareto dengan prinsipnya yakni *Pareto's*

Law 20-80 dapat digunakan untuk menganalisis dan menentukan jenis-jenis material yang dominan menimbulkan *waste*. Penentuan biayanya menggunakan *wastage level* yang bertujuan untuk mengetahui volume *waste* dan *waste cost* yang bertujuan untuk mengurangi pengeluaran yang dihasilkan oleh *waste*. Pada penelitian ini dipilih Proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMKN 6 Denpasar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Berapa kuantitas sisa material konstruksi yang paling dominan berdasarkan Diagram Pareto di Proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMKN 6 Denpasar?
2. Berapa biaya yang ditimbulkan dari sisa material yang paling dominan tersebut?
3. Bagaimana solusi untuk meminimalisir sisa material yang dominan terjadi di Proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMKN 6 Denpasar?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kuantitas sisa material konstruksi yang paling dominan berdasarkan Diagram Pareto di Proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMKN 6 Denpasar.
2. Untuk mengetahui biaya yang ditimbulkan sisa material yang paling dominan.
3. Mengetahui solusi untuk meminimalisir sisa material yang dominan terjadi pada Proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMKN 6 Denpasar.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

a. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dimaksudkan sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya dan dapat memberikan informasi yang berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang teknik sipil.

b. Manfaat Praktis

1) Pihak Kontraktor

Diharapkan hasil penelitian yang dilakukan dapat memberikan kontribusi bagi pihak kontraktor dalam mengetahui penyebab serta cara mengatasi permasalahan sisa material pada proyek.

2) Mahasiswa

Hasil penelitian ini bertujuan untuk memperluas ilmu yang diperoleh pada mata kuliah dan pengetahuan mengenai penerapan ilmu teknik sipil khususnya manajemen material.

3) Politeknik Negeri Bali

Manfaat penelitian ini bagi Politeknik Negeri Bali diharapkan dapat mendukung dan memberikan referensi dalam pengembangan penelitian selanjutnya mengenai analisis biaya sisa bahan konstruksi pada proyek konstruksi.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Karena permasalahan yang dihadapi begitu luas, maka penulis memberikan batasan terhadap permasalahannya. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Gambar memfokuskan atau mengacu pada *As Built Drawing*.
2. Sisa material yang dibahas pada penelitian ini adalah sisa material yang terdapat pada Proyek Pembangunan Unit Sekolah Baru (USB) SMKN 6 Denpasar.

3. Pemilihan material dilakukan secara langsung dengan melihat material dengan biaya terbesar. Material yang dipilih hanya beberapa material saja.
4. Pekerjaan yang ditinjau hanya berdasarkan material yang dipasok oleh pihak kontraktor.
5. Material yang tidak berkaitan dengan pekerjaan konstruksi sipil tidak dihitung karena pekerjaan tersebut di luar lingkup sipil. Contohnya pekerjaan mekanikal, elektrik, plumbing dan sanitair.
6. Penentuan sisa material yang dominan menggunakan metode Diagram Pareto.
7. Setelah didapatkan sisa material yang dominan, akan dilanjutkan dengan melakukan analisis nilai *waste level*, *waste cost* dan *waste index*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pada penelitian, penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. *Waste material* yang dominan pada proyek Pembangunan Lanjutan Unit Sekolah Baru (USB) SMKN 6 Denpasar, yaitu Besi Pokok D16 dengan *waste level* sebesar 7,54% dengan volume sisa material sebesar 1457,67 kg, Batu Bata Ringan T = 12,5 cm dengan *waste level* sebesar 7,07% dengan volume sisa material sebesar 94,64 m², Beton K250 dengan *waste level* sebesar 5,96% dengan volume sisa material sebesar 22,88 m³ dan Besi Pokok D19 dengan *waste level* sebesar 2,41% dengan volume sisa material sebesar 523,78 kg.
2. *Waste cost* pada material yang dominan pada proyek Pembangunan Lanjutan Unit Sekolah Baru (USB) SMKN 6 Denpasar, yaitu Beton K250 dengan nilai *waste cost* sebesar Rp. 40.352.254,22, Besi Pokok D16 dengan nilai *waste cost* sebesar Rp. 28.822.545,61, Batu Bata Ringan T = 12,5 cm dengan nilai *waste cost* sebesar Rp. 23.333.734,57 dan Besi Pokok D19 dengan nilai *waste cost* sebesar Rp. 10.356.771,69.
3. Solusi efektif untuk meminimalisir dan menangani sisa material yang terjadi pada proyek Pembangunan Lanjutan Unit Sekolah Baru (USB) SMKN 6 Denpasar dengan menerapkan metode *waste hierarchy* dengan konsep 3R yaitu *Reduce* (pengurangan), *Reuse* (penggunaan ulang), *Recycle* (daur ulang) dan atau *Landfilling*.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka saran peneliti terhadap permasalahan *waste material* yang timbul pada saat pelaksanaan proyek adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengurangi atau meminimalkan terjadinya pemborosan material selama proyek konstruksi, sebaiknya dihindari hal-hal yang dapat menyebabkan terjadinya pemborosan material guna biaya proyek dapat dialokasikan sebagaimana mestinya. Selain itu, Perlu adanya penguatan koordinasi dan pengawasan terhadap pengelolaan, pengadaan dan penyimpanan material.
2. Pihak kontraktor diharapkan untuk lebih mempersiapkan perencanaan terhadap pencegahan ataupun penanganan sisa material pada suatu proyek, agar menghindari terjadinya *waste* material yang berlebih.
3. Untuk peneliti selanjutnya yang mungkin akan menggunakan hasil dari penelitian ini sebagai referensi penelitian, untuk meninjau ruang lingkup pekerjaan yang lebih luas. sehingga hasil dari penelitian menjadi lebih lengkap dan dapat memberikan solusi yang lebih luas terhadap penanganan sisa material yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yahya, K., & Boussabaine, A. H. (2004). Developing A Framework For Assessing Ecocosts Of Construction Site Activities. *20th Annual ARCOM Conference*. <https://www.researchgate.net/publication/265974231>
- [2] Muzayanah, Y. (2008). Pemodelan Proporsi Sumber Daya Proyek Konstruksi. (*Tesis, Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang*), 16–16. http://eprints.undip.ac.id/17328/1/YANNU_MUZAYANAH.pdf
- [3] Husen, A. (2009). *Manajemen Proyek: Perencanaan, Penjadwalan Dan Pengendalian Proyek*.
- [4] Bell, L. c, & Strukhart, G. (1987). Costs and Benefits of Materials Management Systems. *Journal of Construction Engineering and Management*, 113(2). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(1987\)113:2\(222\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(1987)113:2(222))
- [5] Putra, B. F. (2018). Analisis Faktor Penyebab Dan Mitigasi Waste Pada Proyek Konstruksi Gedung di Kota Surabaya. (*Tesis, Teknik Sipil, Lingkungan Dan Kebumihan Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya*). <https://repository.its.ac.id/50644/1/3114203006-Master%20Thesis.pdf>
- [6] Colt, J., & Tchobanoglous, G. (1976). Evaluation of the short-term toxicity of nitrogenous compounds to channel catfish, *Ictalurus punctatus*. *Aquaculture*, 8(3), 209–224. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(76\)90084-3](https://doi.org/10.1016/0044-8486(76)90084-3)
- [7] Natalia, M., Partawijaya, Y., & Mirani, Z. (2017). Analisa Faktor Resiko Construction Waste Pada Proyek Konstruksi Di Kota Padang. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 2.
- [8] Aulia, N. A., Harimurti, & Negara, K. P. (2016). Analisis Dan Evaluasi Sisa Material Konstruksi Menggunakan Metode Pareto Dan Fishbone Diagram (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Islam Malang). (*Naskah Publikasi, Teknik Sipil, Universitas Brawijaya, Malang*).

- [9] Amanda, G., Wiryonoto, Y. N., & Suharyanto. (2017). Evaluasi Construction Waste Dalam Pekerjaan Kolom Pada Proyek Konstruksi Gedung. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6(2), 256–264. <http://ejournal-s1.UniversitasDiponegoro.ac.id/index.php/jkts>
- [10] Duryono. (2012). *Manajemen Kualitas*.
- [11] Poon, chi sun, Yu, ann tit wan, Wong, S. W., & Cheung Esther. (2004). *Management of construction waste in public housing projects in Hong Kong*. <https://doi.org/10.1080/0144619042000213292>
- [12] Branz. (2002). *Easy Guide to Reducing Construction Waste*.
- [13] Ervianto, & Wulfram I. (2012). *Selamatkan Bumi Melalui Konstruksi Hijau*. Andi Offset.
- [14] Arei, Prasetyo. M., & As, S. (2010). Analisis Waste Tenaga Kerja Konstruksi Pada Proyek Gedung Bertingkat (Analysis of Waste of Construction Labour on Low Rise Building Projects). *[Thesis]. Fakultas Teknik, UNDIP*. <http://eprints.undip.ac.id/34305/>
- [15] Bossink, B. A. G., & Brouwers, H. J. H. (1996). *Financial Consequences Of Construction Waste*. <https://www.researchgate.net/publication/318339085>