

SKRIPSI
ANALISIS SISA MATERIAL KONSTRUKSI
MENGGUNAKAN METODE DIAGRAM PARETO PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR SMAN 2
KUTA UTARA



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH :

LUH WIDYANTARI

1815124080

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN PROYEK
KONSTRUKSI
2022



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

POLITEKNIK NEGERI BALI 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 SISA MATERIAL KONSTRUKSI
MENGUNAKAN METODE DIAGRAM PARETO PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR SMAN 2
KUTA UTARA

Oleh:

Luh Widyantari

1815124080

Laporan ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

Bukit Jimbaran, 22 September 2022

Pembimbing I

(Ni Kadek Sri Ebtha Yuni, S.ST.,MT.)

NIP. 199005072018032001

Pembimbing II,

(I Made Wahyu Pramana, ST., MT)

NIP. 199311132019031010

Disahkan

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil



(Ir. P. Wayan Sudiasa, MT.)

NIP. 196506241991031002



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

POLITEKNIK NEGERI BALI 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**

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

Nama Mahasiswa : Luh Widyantari
NIM : 1815124080
Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil / D-IV Manajemen Proyek Konstruksi
Judul : ANALISIS SISA MATERIAL KONSTRUKSI
MENGUNAKAN METODE DIAGRAM PARETO
PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
KANTOR SMAN 2 KUTA UTARA

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

Pembimbing I

(Ni Kadek Sri Ebtha Yuni, S.ST.,MT.)

NIP. 199005072018032001

Bukit Jimbaran,

Pembimbing II,

(I Made Wahyu Pramana, ST., MT)

NIP. 199311132019031010

Disahkan



Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Ir. I Wayan Sudiasa, MT.)

NIP. 196506241991031002

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

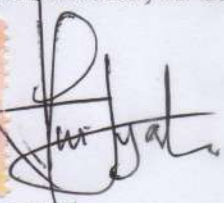
Nama Mahasiswa : Luh Widyantari
NIM : 1815124080
Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil / D-IV Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2021/2022
Judul : ANALISIS SISA MATERIAL KONSTRUKSI
MENGUNAKAN METODE DIAGRAM PARETO
PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
KANTOR SMAN 2 KUTA UTARA

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.

Bukit Jimbaran, 22 September 2022




Luh Widyantari

ANALISIS SISA MATERIAL KONSTRUKSI MENGGUNAKAN METODE DIAGRAM PARETO PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR SMAN 2 KUTA UTARA

ABSTRAK

Pada pelaksanaan proyek konstruksi, tidak jarang ditemukan adanya sisa material, hal ini menjadi salah satu masalah yang serius. Untuk itu diperlukan suatu upaya dalam meminimalisir adanya sisa material konstruksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kuantitas sisa material yang dihasilkan pada suatu proyek pembangunan, biaya sisa material dan upaya penanganan terhadap sisa material konstruksi. Dalam penelitian ini, data diperoleh dengan cara observasi di lapangan, wawancara dengan personil proyek yang berhubungan langsung dengan material untuk mendapatkan informasi mulai dari pengadaan material hingga adanya sisa material dan mengumpulkan data – data proyek yang terkait dengan material. Analisis data menggunakan analisis kuantitatif untuk mengetahui kuantitas sisa material dan biaya sisa material. Selanjutnya total biaya sisa material dibandingkan dengan total biaya proyek untuk mengetahui berapa besar kerugian yang terjadi serta menganalisis faktor penyebab sisa material dan upaya penanganan yang dilakukan. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa: Sisa material konstruksi dominan adalah Balok Kayu Bengkirai, Balok Kayu Kelas II, Kayu Kelas III dan Kerikil, biaya sisa material terbesar adalah Balok Kayu Bangkirai sebesar Rp 28,827,637.67 dengan persentase sisa biaya 0.33%. Upaya penanganan yang dilakukan dengan menerapkan konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*).

Kata kunci: *sisa material, biaya sisa material, upaya penanganan*

ABSTRACT

*In the implementation of construction projects, it is not uncommon to find waste material, this is a serious problem. For this reason, an effort is needed to minimize the waste construction material. The purpose of this study was to determine the quantity of waste material produced in a construction project, the cost of the waste material and the handling of the waste construction material. In this study, data were obtained by means of field observations, interviews with project personnel who are directly related to materials to obtain information ranging from material procurement to the presence of waste materials and collecting project data related to materials. Data analysis uses quantitative analysis to determine the quantity of the waste material and the cost of the waste material. Furthermore, the total cost of the waste material is compared with the total cost of the project to find out how much loss occurred and analyze the factors causing the waste material and the handling efforts made. The results showed that: The waste dominant construction material was Bengkirai Wood Block, Class II Wood Block, Class III Wood and Gravel, the largest waste material cost was Bangkirai Wood Block of Rp 28,827,637.67 with a percentage of the waste cost of 0.33%. Handling efforts are carried out by applying the 3R concept (*Reduce, Reuse, Recycle*).*

Keywords: *waste material, cost of waste material, handling effort*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul **“Analisis Sisa Material Konstruksi Menggunakan Metode Diagram Pareto Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMAN 2 Kuta Utara”** tepat pada waktu yang telah ditentukan. Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang wajib ditempuh dalam Program Studi DIV Manajemen Proyek Konstruksi.

Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Ir. I Wayan Sudiasa MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali,
3. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak Made Sudiarsa, ST, MT selaku Ketua Program Studi DIV Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.
5. Ibu Ni Kadek Sri Ebtha Yuni, S.ST.,MT. selaku pembimbing Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan,koreksi serta saran.
6. Bapak I Made Wahyu Pramana, S.T., MT selaku pembimbing Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan,koreksi serta saran.
7. Serta semua pihak yang ikut memberikan bantuan dan petunjuk dalam penyusunan Skripsi.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, mengingat masih terbatasnya kemampuan dan waktu dalam menyelesaikan Skripsi ini. Oleh sebab itu penulis mengharapkan dan menghargai segala kritikan dan saran untuk dapat menyempurnakan Skripsi ini. Akhir kata, semoga Skripsi ini bisa bermanfaat bagi para pembaca.

Jimbaran, Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	
SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SRIPSI	
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Proyek	5
2.2 Material Konstruksi.....	8
2.3 Pengadaan Material	10
2.4 Sisa Material.....	10
2.5 Penyebab Sisa Material	13
2.6 Penanganan Sisa Material	16
2.7 Diagram Pareto.....	18
2.8 <i>Fishbone</i> Diagram	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Jenis Penelitian.....	22
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	22
3.2.1 Lokasi Penelitian.....	22
3.2.2 Waktu Penelitian.....	23
3.3 Data Dan Analisis.....	23

3.3.1	Jenis Data	23
3.4	Instrumen Penelitian.....	23
3.5	Analisis Data	24
3.6	Tahap Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Gambaran Umum Proyek.....	28
4.2	Ruang Lingkup Proyek	29
4.3	Identifikasi Material Berpotensi Sisa.....	30
4.4	Material Terpasang	52
4.5	Analisis Sisa Material	66
4.6	Faktor Penyebab Sisa Material	80
4.7	Upaya Penanganan Sisa Material.....	91
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		98
5.1	Kesimpulan	98
5.2	Saran	98
DAFTAR PUSTAKA.....		100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Diagram Pareto	19
Gambar 2. 2 Contoh Diagram Sebab Akibat	21
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek.....	22
Gambar 4. 1 Grafik Diagram Pareto Item Pekerjaan	32
Gambar 4. 2 Grafik Diagram Pareto Material	75
Gambar 4. 3 Grafik Persentase Sisa Biaya Material terhadap Total Nilai Kontrak	80
Gambar 4. 4 Diagram <i>Fishbone</i> Sisa Material Semen, Pasir dan Kerikil.....	83
Gambar 4. 5 Diagram <i>Fishbone</i> Sisa Material Kayu.....	84
Gambar 4. 6 Diagram <i>Fishbone</i> Sisa Material Bata dan Batako	85
Gambar 4. 7 Diagram <i>Fishbone</i> Sisa Material Besi Beton dan Hollow	86
Gambar 4. 8 Diagram <i>Fishbone</i> Sisa Material Paku.....	87
Gambar 4. 9 Diagram <i>Fishbone</i> Sisa Material Keramik.....	88
Gambar 4. 10 Diagram <i>Fishbone</i> Sisa Material Lainnya.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1.Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	31
Tabel 4. 2 Perangkingan Item Pekerjaan	31
Tabel 4. 3 Item Pekerjaan Hasil Diagram Pareto.....	33
Tabel 4. 4 Kebutuhan Material	34
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Kuantitas Pengadaan Material	48
Tabel 4. 6 Perhitungan Kuantitas Material Terpasang Beton Pondasi	53
Tabel 4. 7 Perhitungan Kuantitas Material Terpasang Beton Tie Beam	54
Tabel 4. 8 Perhitungan Kuantitas Material Terpasang Beton Kolom	55
Tabel 4. 9 Perhitungan Kuantitas Material Terpasang Beton Balok dan Pelat.....	56
Tabel 4. 10 Perhitungan Kuantitas Material Terpasang Lapisan Lantai Keramik dan Bata Press	57
Tabel 4. 11 Perhitungan Kuantitas Material Terpasang Pasangan Dinding	58
Tabel 4. 12 Perhitungan Kuantitas Material Terpasang Pekerjaan Pintu	59
Tabel 4. 13 Perhitungan Kuantitas Material Terpasang Pekerjaan Jendela.....	60
Tabel 4. 14 Volume Material Terpasang	61
Tabel 4. 15 Penggunaan Material	63
Tabel 4. 16 Perhitungan Sisa Material	67
Tabel 4. 17 Perangkingan Jenis Material.....	71
Tabel 4. 18 Sisa Material Konstruksi Dominan.....	77
Tabel 4. 19 Perhitungan Sisa Biaya Material.....	78
Tabel 4. 20 Persentase Sisa Biaya Material terhadap Total Biaya Proyek	79
Tabel 4. 21 Sisa Meterial Berdasarkan Jenisnya.....	81
Tabel 4. 22 Faktor Penyebab Sisa Material Pasir, Semen dan Kerikil	83
Tabel 4. 23 Faktor Penyebab Sisa Material Kayu.....	84
Tabel 4. 24 Faktor Penyebab Sisa Material Bata dan Batako	85
Tabel 4. 25 Faktor Penyebab Sisa Material Besi	86
Tabel 4. 26 Faktor Penyebab Sisa Material Paku	87
Tabel 4. 27 Faktor Penyebab Sisa Material Keramik	88
Tabel 4. 28 Faktor Penyebab Sisa Material Lainnya	89
Tabel 4. 29 Rekapitulasi Faktor Penyebab Sisa Material	90
Tabel 4. 30 Upaya Penanganan Sisa Material.....	92

LAMPIRAN

1. *As Built Drawing*
2. Laporan Harian Proyek
3. Perhitungan Volume Terpasang

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini proyek konstruksi berkembang dengan pesat, baik itu perkantoran, perumahan, jalan raya, jembatan dan lain sebagainya. Menurut Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional atau Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (PPN/Bappenas) memperkirakan bahwa pada tahun 2021 industri konstruksi akan mengalami pertumbuhan sebesar 5,2% hingga sampai dengan 6,7% [1]. Proyek konstruksi tidak terlepas dari material bahan konstruksi. Material sebagai salah satu komponen yang penting dalam menentukan besarnya biaya suatu proyek dan mempunyai kontribusi sebesar 40-60% dari biaya proyek [2], sehingga secara tidak langsung memegang peranan penting dalam menunjang keberhasilan proyek. Namun pada setiap pelaksanaan proyek konstruksi bangunan, kemunculan sisa material tidak akan bisa dihindari.

Sisa material konstruksi tidak hanya penting dari sudut pandang efisiensi, tetapi juga berpengaruh pada dampak lingkungan yang dihasilkan. Sisa material pada proyek konstruksi menunjukkan angka yang cukup besar seperti data dari penelitian terdahulu, penelitian terhadap pembangunan perumahan dan hotel di daerah Malang. Terdapat 7 (tujuh) sisa material berdasarkan analisis Diagram Pareto. Sisa material pada proyek perumahan sebesar 13,48% dan untuk proyek hotel sebesar 13,4% [4]. Selain itu, hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sisa material paling banyak berupa kayu yang digunakan pada bekisting. Persentase sisa material yang berasal dari penggunaan kayu pada bekisting berkisar 85%. Selanjutnya persentase sisa material yang berasal dari baja tulangan berkisar antara -0,24% sampai dengan 0,99%. Penyebab utama dari sisa material tersebut ialah informasi gambar yang kurang, kesalahan yang diakibatkan oleh tenaga kerja, dan membuang atau melempar material [5]. Banyaknya sisa material konstruksi yang timbul berpengaruh besar terhadap lingkungan. Sisa material konstruksi dapat menambah kuantitas dari sampah kota yang notabene tempat pembuangan (*landfill*) yang tersedia tidak mencukupi. Akibatnya beban lingkungan semakin bertambah.

Hal ini diperparah apabila sisa material konstruksi merupakan mengandung bahan yang berbahaya bagi lingkungan misal logam berat, poli aromatik hidrokarbon, dan lain-lain [6]. Sampai saat ini Undang-Undang yang mengatur mengenai Pengelolaan Lingkungan hidup tertuang dalam UUD No. 32 Tahun 2009 dan UUD 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah secara umum beserta standar internasional ISO 14001 tentang Sistem Manajemen Lingkungan bagi setiap perusahaan yang menerapkan standar tersebut, namun seharusnya diperlukan juga regulasi ataupun manual yang secara khusus mengatur pengelolaan sisa material pada saat konstruksi maupun pembongkaran (*Demolition*) suatu bangunan maupun infrastruktur agar dapat diterapkan oleh setiap *stakeholder*/penyelenggara konstruksi ke depannya [7]. Selain terhadap lingkungan, sisa material dapat memberikan dampak negatif bagi proyek, terutama pada sektor biaya. Berkaitan dengan hal tersebut, dapat dilihat bahwa upaya penanganan sisa material pada proyek konstruksi masih terbatas.

Untuk menghindari atau mengurangi kerugian tersebut, diperlukan studi analisis terhadap sisa material konstruksi. Pada penelitian ini digunakan metode diagram pareto untuk menganalisis sisa material yang dihasilkan pada pekerjaan proyek konstruksi pada Pembangunan Gedung Kantor SMAN 2 Kuta Utara.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Apa saja sisa material yang dihasilkan pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMAN 2 Kuta Utara?
2. Apa saja material yang menghasilkan biaya sisa paling dominan pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMAN 2 Kuta Utara?
3. Apa saja upaya yang dilakukan untuk mengatasi penyebab terjadinya sisa material pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMAN 2 Kuta Utara?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengidentifikasi sisa material yang dihasilkan pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMAN 2 Kuta Utara.
2. Untuk mengidentifikasi sisa material yang menjadi kontributor dominan dalam menghasilkan biaya sisa pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMAN 2 Kuta Utara.
3. Untuk merumuskan usaha dalam meminimalisir penyebab terjadinya sisa material pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMAN 2 Kuta Utara.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa:

1. Untuk mengetahui jenis-jenis sisa material yang dihasilkan pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMAN 2 Kuta Utara.
2. Untuk mengetahui sisa material yang menjadi kontributor dominan dalam menghasilkan biaya sisa pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMAN 2 Kuta Utara.
3. Untuk memberikan masukan upaya yang dilakukan dalam meminimalisir penyebab terjadinya sisa material pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMAN 2 Kuta Utara.

1.5 Batasan Masalah

Perlu adanya batasan mengenai pembahasan sangatlah penting agar lingkup pembahasan tidak keluar dari lingkup penelitian yang akan diteliti. Untuk itu, batasan penelitian yang akan dibahas meliputi:

1. Objek penelitian berupa ruang kelas SMAN 2 Kuta Utara
2. Sisa material yang dimaksud adalah sisa material yang masih bisa digunakan dari pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMAN 2 Kuta Utara.
3. Analisa ini hanya dilakukan pada sisa material yang dihasilkan dari pekerjaan struktural dan arsitektural.

4. Pekerjaan yang dianalisis pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMAN 2 Kuta Utara adalah pembangunan ruang kelas lantai 3.
5. Perhitungan volume material yang di hitung dalam Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMAN 2 Kuta Utara hanya pada pekerjaan struktur dan arsitektur bangunan ruang kelas lantai 3.
6. Material yang dikerjakan oleh sub-kontraktor tidak akan diidentifikasi mengingat sulit mendapatkan data sisa material dari pekerjaan tersebut.
7. Hanya jenis-jenis material hasil diagram pareto yang akan diidentifikasi penyebab sisa material dengan menggunakan *fishbone* diagram.
8. Material sisa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah selisih antara volume material yang diorder dengan volume material terpasang.
9. Material terpasang yaitu volume sesuai dengan laporan harian dan dihitung dengan gambar *as built drawing*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis sisa material pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMAN 2 Kuta Utara dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari analisis Diagram Pareto didapat empat sisa material konstruksi dominan yaitu Balok Kayu Bengkirai, Balok Kayu Kelas II, Kayu Kelas III dan Kerikil
2. Sisa biaya material terbesar selama pelaksanaan proyek adalah balok kayu bengkirai sebesar Rp 28,827,637.67 dengan persentase sisa biaya 0.33%
2. Dari analisis diagram *fishbone* dapat disimpulkan upaya penanganan sisa material yang paling dominan adalah sebagai *Reduce* (Penyediaan tempat yang lebih memadai untuk meletakkan material, dan memperketat pengawasan oleh pihak pelaksana dan pengawas terhadap pekerjaan yang berlangsung), *Reuse* (jika material masih dapat digunakan, tidak dalam keadaan rusak dan masih layak pakaidapat digunakan kembali), *Recycle* (sisa material yang sudah tidak dapat digunakan kembali dapat dijual serta beberapa material bisa didaur ulang menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat).

5.2 Saran

Adapun beberapa saran dalam penelitian ini mengenai sisa material pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor SMAN 2 Kuta Utara antara lain:

1. Sisa material pada proyek konstruksi tidak dapat sepenuhnya dihindari dalam pelaksanaannya, namun dapat diminimalisir jika faktor – faktor penyebab adanya sisa material tersebut dapat di tangani dengan baik dengan mengidentifikasi terlebih dahulu material – material yang berpotensi

menghasilkan sisa.

2. Pihak kontraktor sebaiknya memperketat pengawasan terhadap jalannya proyek agar pekerja mampu menggunakan material dengan baik serta memfasilitasi tempat penyimpanan material yang dapat meminimalisir timbulnya sisa material. Serta meningkatkan upaya penanganan 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) agar diterapkan sebagai sistem manajemen sisa material berkelanjutan yang nanti kedepannya bisa membuat penggunaan material lebih optimal serta sisa material ini tidak mengganggu lingkungan disekitar proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS. (2016). Statistik Indonesia 2016. In *Statistik Indonesia 2016*.
- [2] Sudarman, Manalip, H., Windah, R. S., & Dapas, S. O. (2014). Analisis Pushover Pada Struktur Gedung Bertingkat. *Jurnal Sipil Statik*, 2(4), 201–213.
- [3] Hartono, W., & Baskoro, S. S. (2016). Analisis Dan Identifikasi Sisa Material Kontruksi Pembangunan Gedung Kantor Dan Rumah Dinas Kelurahan Gilingan (Studi Kasus Gedung Kelurahan Dan Rumah Dinas Kelurahan Gilingan). *e-Jurnal Matriks Teknik Sipil*. 263–270.
- [4] Haryadi, D., Musyafa, A., Faisol, A. M. (2018). Analisa Sistem Pengendalian Sisa Material Pekerjaan Arsitektur Pada Proyek Konstruksi.
- [5] Susanto, W. N. (2017). Gelanggang Olahraga Indoor Di Manado "Struktur Sebagai Elemen Estetika". *Daseng: Jurnal Arsitektur*, 6(1), 99–105.
- [6] Sundari, E. (2015). Model Pemilihan Pemasok Material Konstruksi Oleh Pengembang Perumahan Dengan Pendekatan Teori Permainan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- [7] Lim, J., Bawono, A. T., Afla, M. N., & Hartanto, V. (2020). AnalisisLimbah Konstruksi Pada Proyek Kawasan Real Estate. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Desain Universitas Pradita* 2(1), 71–85.
- [8] Asnudin, A. (2010). Pengendalian Sisa Material Konstruksi Pada Pembangunan Rumah Tinggal. *Jurnal Mekanika Teknik*, 12(3), 162–164.
- [9] Intan, S., Alifen, R. S., & Arijanto, L. (2005). Analisa Dan Evaluasi Sisa Material Konstruksi. *Civil Engineering Dimension*, 7(1), 36–45.
- [10] Rahmawati, F. (2009). Identifikasi Material Waste Pada Proyek Ruko San Diego Pakuwon City Surabaya. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana*, 6(1), 155-160.
- [11] Hayati, D., Rahmawati, F., Nurcahyo, B. (2013). Analisa Sisa Material Konstruksi Pada Proyek Gedung Pendidikan Profesi Guru Universitas Negeri Surabaya. *Konferensi Nasional Teknik Sipil*, 7(7), 181-187.
- [12] Suartika A., Dharmayanti, C., Parami, D. (2018). Penanganan Waste Material Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat. *Jurnal Spektran*, 6(2),

176-185.

- [13] Pertiwi, M., Herlambang, S., Kristinayanti, S. (2019). Analisis *Waste Material* Konstruksi Pada Proyek Gedung Di Kabupaten Badung. *Jurnal Simetrik*, 9(1), 185-190.
- [14] Aulia, Novida Anisa, 2016. “*Analisis Dan Evaluasi Sisa Material Konstruksi Menggunakan Metode Pareto Dan Fishbone Diagram (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Islam Malang)*”, Vol. 1, No. 2, Malang