

PENGELOLAAN LIMBAH KONSTRUKSI PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL HORISON DIENG WONOSOBO

Hermawan*¹, Muhamad Abi Aufa¹, Annisa Nabila Arrizqi²

¹Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Sains Al-Qur'an

²Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

*e-mail : hermawanarsit@gmail.com

***Corresponding author**

To cite this article: Hermawan, H., Aufa, M., & Arrizqi, A. (2023). PENGELOLAAN LIMBAH KONSTRUKSI PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL HORISON DIENG WONOSOBO. Jurnal Ilmiah Arsitektur, 13(2), 148-156.

Author information

Hermawan, fokus riset bidang arsitektur kenyamanan termal dan kearifan lokal, ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-1372-4206>, Scopus ID : 57200294003, Sinta ID : 5974550

Muhamad Abi Aufa, fokus riset bidang Arsitektur

Annisa Nabila Arrizqi, fokus riset bidang Teknik Sipil, ORCID <http://orcid.org/0000-0002-4193-6337>

Homepage Information

Journal homepage : <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/jiars>

Volume homepage : <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/jiars/issue/view/336>

Article homepage : <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/jiars/article/view/5607>

PENGELOLAAN LIMBAH KONSTRUKSI PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL HORIZON DIENG WONOSOBO

Hermawan*¹, Muhamad Abi Aufa¹, Annisa Nabila Arrizqi²

¹Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Sains Al-Qur'an

²Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

*e-mail : hermawanarsit@gmail.com

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel :

Diterima : 1 Agustus 2023

Direvisi : 18 Agustus 2023

Disetujui : 19 Agustus 2023

Diterbitkan : 31 Desember 2023

Kata Kunci :

Pengelolaan limbah, limbah, konstruksi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi praktik pengelolaan limbah konstruksi pada proyek pembangunan. Limbah konstruksi merupakan salah satu isu lingkungan yang signifikan dalam industri konstruksi, karena dapat menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia jika tidak dikelola dengan baik. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei lapangan dan analisis data. Survei lapangan dilakukan untuk mengumpulkan informasi tentang praktik pengelolaan limbah konstruksi yang diterapkan pada proyek pembangunan yang sedang berlangsung. Data kemudian dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas praktik pengelolaan limbah konstruksi yang ada. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar proyek pembangunan masih menghadapi tantangan dalam pengelolaan limbah konstruksi. Beberapa kendala yang diidentifikasi meliputi kurangnya kesadaran akan pentingnya pengelolaan limbah konstruksi, kurangnya pengetahuan tentang metode yang tepat untuk mengelola limbah konstruksi, serta keterbatasan sumber daya dan infrastruktur yang ada. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi para profesional dan praktisi dalam industri konstruksi dalam upaya meningkatkan pengelolaan limbah konstruksi. Dengan menerapkan praktik-praktik yang lebih baik dalam pengelolaan limbah konstruksi, diharapkan dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan mempromosikan pembangunan yang berkelanjutan.

ARTICLE INFO

Article History :

Received : August 1, 2023

Revised : August 18, 2023

Accepted : August 19, 2023

Publihed: December 31, 2023

Keywords:

Waste management, waste, construction

ABSTRACT

This research aims to analyze and evaluate construction waste management practices in development projects. Construction waste is a significant environmental issue in the construction industry, because it can cause negative impacts on the environment and human health if not managed properly. The research method used in this research is field survey and data analysis. Field surveys were conducted to collect information about construction waste management practices applied to ongoing development projects. The data is then analyzed to evaluate the effectiveness of existing construction waste management practices. The research results show that the majority of development projects still face challenges in managing construction waste. Some of the obstacles identified include a lack of awareness of the importance of managing construction waste, a lack of knowledge about appropriate methods for managing construction waste, as well as limited resources and existing infrastructure. It is hoped that this research will provide valuable insights for professionals and practitioners in the construction industry in an effort to improve construction waste management. By implementing better practices in construction waste management, it is hoped that we can reduce negative impacts on the environment and promote sustainable development.

PENDAHULUAN

Pembangunan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan dan meningkatkan kesejahteraan manusia melibatkan pemanfaatan berbagai jenis sumber daya alam sebagai bahan material. Penggunaan bahan material dalam proses konstruksi ini menyebabkan peningkatan jumlah material yang tidak lagi digunakan dengan jumlah yang cukup besar. Sejumlah tahapan terkait sektor konstruksi meliputi ekstraksi material dari lokasi sumber daya alam hingga lokasi konstruksi, proses konstruksi itu sendiri, pengoperasian gedung, pemeliharaan gedung, dan tahap pembongkaran gedung. (Zalaya et al., 2019).

Limbah konstruksi merupakan bagian integral dari setiap proyek pembangunan. Berbagai faktor menjadi penyebab terjadinya limbah konstruksi ini, seperti kelebihan material, kelalaian dari tenaga kerja, manajemen limbah yang kurang efektif, dan kurangnya pengawasan. Dalam pekerjaan beton, berbagai macam material diperlukan, termasuk baja tulangan, beton ready mix, dan kayu. Ketidakhatian tenaga kerja dalam membaca gambar atau penggunaan material yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya limbah konstruksi. Sayangnya, hanya sedikit kontraktor yang mengelola limbah konstruksi dari pekerjaan beton secara optimal. (Zalaya et al., 2019).

Material sisa yang muncul selama proses pembangunan, perbaikan, dan perubahan dikenal sebagai limbah konstruksi. Proyek-proyek konstruksi sering kali dianggap sebagai kegiatan yang kotor, menyebabkan area di sekitarnya menjadi berantakan dan tidak teratur. Banyaknya peralatan, pekerja, dan material yang terlibat dalam proyek tersebut menyebabkan lokasi konstruksi menjadi kacau. Peralatan dan bahan-bahan dibiarkan tergeletak secara sembarangan, sementara sisa-sisa material berserakan dan sampah yang dihasilkan oleh para pekerja.

Industri konstruksi memiliki dampak yang signifikan terhadap lingkungan, baik dari perspektif penggunaan sumber daya alam maupun pengelolaan limbah. Selain itu, para kontraktor harus menghadapi potensi protes dari masyarakat sekitar lokasi proyek dan menangani pengelolaan limbah dengan biaya tambahan, yang berakibat pada peningkatan total biaya proyek. (Sanjaya, 2019).

Jumlah limbah konstruksi yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti jenis bangunan, ukuran, dan desain proyek, serta efisiensi manajemen yang diterapkan. Karena alasan ini, peran kontraktor menjadi sangat penting dalam menemukan solusi yang tepat untuk mengatasi dampak negatif terhadap lingkungan akibat limbah yang dihasilkan dari pembangunan proyek. (Harefa, 2020).

Penanganan limbah konstruksi di Indonesia masih sangat kurang, karena para pihak terkait cenderung menganggapnya sebagai sampah yang

tidak memiliki nilai, sehingga sering diabaikan tanpa usaha untuk memanfaatkan atau mengurangi volume limbah tersebut melalui langkah-langkah tertentu. Sebelum dibuang ke tempat pembuangan akhir, limbah konstruksi sebaiknya mengikuti langkah-langkah pengurangan (*reduce*), penggunaan kembali (*reuse*), dan daur ulang (*recycle*).

Karakteristik dan komposisi limbah yang bermacam-macam membuat perlunya antisipasi agar limbah tidak menjadi sesuai yang berbahaya (Firmawan, 2012). Berbagai cara dilakukan seperti pengawasan terhadap pekerja agar tidak melakukan banyak kesalahan, pembuatan prosedur dalam menangani material, efektifitas penggunaan modular dalam desain, memperkirakan penggunaan material agar tidak boros material (Widhiawati et al., 2019).

Green construction merupakan suatu inisiatif dalam bidang konstruksi pembangunan yang mengutamakan perhatian terhadap aspek lingkungan dan kesehatan manusia. Proses pembangunan tersebut memiliki dampak yang lebih rendah terhadap lingkungan jika dibandingkan dengan tahap operasional bangunan, namun dampak yang dihasilkan pada tahap konstruksi ini lebih intensif. (Harefa, 2020).

Penelitian ini fokus pada menganalisis bagaimana limbah konstruksi dikelola dalam proyek pembangunan gedung hotel. Proyek yang diteliti adalah proyek swasta yang sedang berlangsung dari tahun 2019 hingga 2023. Penelitian ini diawali dengan mencari informasi dari beberapa proyek serupa sebelumnya, namun belum ditemukan upaya khusus dalam mengelola limbah konstruksi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat efektivitas pengelolaan limbah konstruksi yang telah dilakukan dalam proyek pembangunan Gedung Hotel Horison Dieng Wonosobo. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan timbulnya limbah konstruksi pada proyek tersebut.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus dengan pengumpulan data melalui hasil wawancara dan pengamatan lapangan langsung akan dimanfaatkan untuk menanyakan tentang penanganan limbah pada tahap konstruksi. Teknik analisis faktor digunakan dalam rangka mengidentifikasi faktor-faktor utama yang terkait dengan masalah penanganan limbah. Tujuan utama dari teknik ini adalah untuk menggabungkan dan merangkum informasi dari berbagai variabel yang relevan menjadi kelompok faktor yang lebih terfokus. Dengan demikian, analisis faktor membantu dalam mengurangi jumlah data yang kompleks dan pada akhirnya memunculkan faktor-faktor yang memiliki pengaruh signifikan terhadap

penanganan limbah. Metode penelitian dapat diurutkan dengan langkah observasi dengan mengamati hal-hal yang menjadikan limbah konstruksi menjadi hal yang berbahaya. Pengamatan juga dilakukan selama kurun waktu tertentu sehingga akan memperlihatkan barang-barang yang menjadi limbah. Wawancara dilakukan terhadap pekerja sehingga diketahui barang apa saja yang menjadi limbah berbahaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hotel Horison Dieng Wonosobo merupakan salah satu Hotel di Kabupaten Wonosobo, yang berlokasi di Jl. Dieng, Rejosari, Tambi, Kec. Kejajar, Kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah. Hotel adalah sebuah bangunan, atau perusahaan yang akan menyediakan sebuah jasa. Umumnya jasa yang ditawarkan oleh hotel berupa penginapan. Akan tetapi, masih banyak lagi jasa yang bisa ditawarkan oleh suatu hotel. Hotel Horison Dieng memfasilitasi berbagai fasilitas seperti penginapan, rest area, restoran, perbelanjaan, sarana olahraga, dan sarana hiburan.

Hotel Horison Dieng memiliki bangunan 7 lantai bangunan ini merupakan bangunan tertinggi di Wonosobo saat ini. Letak yang sangat strategis berada di jalan utama menuju Dieng memberikan peluang yang besar, view Gunung Sindoro dan Sumbing yang disuguhkan menjadi daya tarik tersendiri bagi wisatawan yang mau menginap di hotel ini.

Kendala yang sering dihadapi oleh pihak kontraktor dalam pelaksanaan pengelolaan limbah di lapangan sehingga penerapannya kadang kurang maksimal adalah keterbatasan lahan, biaya yang mahal, kebiasaan pekerja, keterbatasan teknologi, dan kurangnya pengawasan dari pemerintah.

Penyebab terjadinya timbulan limbah adalah besi, kayu, beton. Besi yang digunakan dalam pembangunan Hotel Horison Dieng di Wonosobo difabrikasi langsung di lokasi proyek (on-site). Ketika besi didatangkan ke proyek, ternyata panjangnya belum sesuai dengan kebutuhan yang seharusnya. Sebagai akibatnya, panjang besi tersebut perlu disesuaikan di lapangan, yang menyebabkan terbentuknya sisa-sisa besi hasil potongan yang tidak dapat digunakan kembali.

Limbah kayu muncul karena kualitas kayu menurun akibat digunakan sebagai bekisting. Penggunaan kayu berulang sebagai bekisting menyebabkan permukaannya menjadi tidak merata dan tidak lagi bisa digunakan. Selain itu, limbah kayu juga terjadi karena kurangnya keahlian pekerja saat membongkar bekisting.



Gb 1. Limbah Kayu

Beton yang digunakan dalam Proyek Pembangunan Hotel ini disesuaikan dengan volume lahan yang akan dicor. Namun, berdasarkan pengalaman dari kepala operasi proyek yang sudah berpengalaman, apabila jumlah beton yang didatangkan sesuai dengan volume lahan yang akan dicor, maka akan menyebabkan banyak void pada beton yang dicor. Oleh karena itu, volume beton yang didatangkan selalu lebih dari volume lahan yang akan dicor. Selain menggunakan beton ready mix, juga dilakukan pengadukan manual agar sisa beton tidak terlalu banyak.

Selain beton sisa pengecoran, limbah beton juga dapat berbentuk beton akibat pembobokan. Beton dibobok akibat pengecoran yang kurang sempurna dan tidak memenuhi standar-standar yang ada. Beton yang tidak sesuai dengan standar ini disebabkan karena pekerja yang kurang terampil sehingga menurut Johnston dan Mincks (1992) limbah beton bobokan ini merupakan limbah yang ditimbulkan akibat kesalahan manusia

Berdasarkan hasil wawancara dengan dua orang informan dan dari hasil observasi penulis ada berbagai jenis limbah yang terdapat pada proyek tersebut. Jenis-jenis limbah konstruksi pada proyek pembangunan Transmart Carrefour Padang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Hasil limbah konstruksi

NO	Jenis Limbah	Material	Presentase
1	Limbah Padat	- Kayu - Plywood - Batu bata - Baja - Besi - PVC board - Besi hollow - Plastik - Paku	70 %

		- Bungkus - Semen - Bambu - Keramik - Pipa - Kabel listrik	
2	Limbah Cair	- Oli bekas - Air semen sisa - cat - Air bekas cucian - Air bekas perendaman GWT	20 %
3	Limbah Gas	- Debu - Polusi	10 %

Pada tabel 1, dapat dilihat bahwa limbah konstruksi berdasarkan jenis pada proyek pembangunan Hotel Horison yaitu kayu dan plywood, batu bata, PVC board dan besi hollow, Keramik, Bungkus semen, Kabel listrik, Paku, dan Plastik. Limbah kayu pada proyek pembangunan ini dihasilkan dari sisa-sisa hasil pemotongan yang dijadikan untuk pembuatan bekisting. Selain kayu, plywood juga digunakan pada proyek tersebut. Plywood digunakan pada bekisting tangga. Selain itu adanya limbah kayu dan plywood bisa terjadi karena ketidakterampilan pekerja, keterbatasan pengawasan dan kesalahan pengerjaan. Kayu dan plywood yang masih layak untuk digunakan disimpan dan bisa digunakan pada proyek selanjutnya. Sedangkan kayu dan plywood yang sudah tidak dapat digunakan akan dibakar para pekerja untuk menghangatkan badan atau memasak air.



Gb 2. Limbah plywood

Limbah batu bata disebabkan karena pekerja kurang berhati-hati ketika mengambil bata sehingga

mengakibatkan bata terjatuh dan pecah. Bata pecah juga bisa diakibatkan karena penyimpanan yang kurang tepat dan sisa potongan bata dalam pemasangan tembok. Limbah bata ini juga digunakan kontraktor sebagai urugan di lokasi proyek. Limbah PVC board disebabkan karena adanya sisa potongan plafon, untuk menyesuaikan pada ukuran dan bentuk yang diinginkan. Limbah rangka plafon dihasilkan dari sisa potongan.

Limbah keramik disebabkan dari sisa pemotongan, kramik pecah karena pekerja tidak berhati-hati dan pada proses penyimpanan yang kurang baik. Pada proyek tersebut juga terjadi kesalahan desain pada kamar mandi sehingga keramik yang salah harus di bobok menyebabkan limbah keramik menumpuk sangat banyak dalam penelolan limbah keramik masih dikumpulkan dalam satu tempat.



Gb 3. Limbah Keramik

Bungkus semen yang dihasilkan masih memiliki harga jual ke pengepul barang bekas. Limbah ini berasal dari sisa pengerjaan pada pembangunan tersebut. Paku yang masih layak digunakan kembali sedangkan yang tidak layak dibiarkan saja. Limbah plastik yang dihasilkan dari material atau bungkus kemasan dibiarkan saja dikumpulkan di satu tempat menimbulkan lalat dan bau tidak sedap karena lembab beberapa limbah plastik digunakan pekerja untuk menghidupkan api.



Gb 4. Limbah bekas tempat semen

Pada tabel 1 terdapat pula limbah cair. Ada beberapa jenis limbah cair yang terdapat pada proyek pembangunan Hotel Horison, yaitu Oli dan minyak dihasilkan dari bekas pelumas pada mesin genset dan molen concrete mixer. Sedangkan minyak ditimbulkan dari sisa dapur karena ada beberapa yang menginap di proyek. Air semen, air bekas perendaman GWT dan sisa cat berasal dari sisa cat timbul dari bekas cat yang tumpah pada saat pengerjaan. Pada tabel juga terdapat limbah gas. Ada beberapa jenis limbah gas yang terdapat pada proyek pembangunan Hotel Horison, yaitu Debu ditimbulkan dari bekas roda kendaraan pengangkut material maupun mobil ready mix, kendaraan lainnya, sisa adukan semen yang telah mengering, dan pembobokan keramik. Polusi suara berasal dari kebisingan terdengar di lokasi pekerjaan seperti suara mesin potong kramik dan besi. Polusi udara berasal dari hasil pembakaran limbah padat seperti kayu, kertas, plastik, dan bambu.



Gb 5. Limbah campur

Berdasarkan hasil penelitian mengenai faktor-faktor yang menyebabkan munculnya limbah serta pengelolaan limbah konstruksi dalam proyek pembangunan hotel, dapat diungkapkan bahwa faktor utama yang dominan dalam menyebabkan timbulnya limbah konstruksi pada proyek pembangunan gedung adalah sebagai berikut:

- 1) Pengetahuan dan keterampilan yang kurang, diantaranya adalah :
 - Material dipindahkan dari gudang ke lokasi proyek dengan kualitas yang buruk.
 - Terdapat ketidakkonsistenan antara material dan cara penyimpanannya.
 - Kontraktor tidak mampu mengelola material yang telah tersedia dengan baik.
 - Pengawasan yang ketat dan berkala terhadap pekerja di lapangan kurang diberlakukan.
- 2) Penanganan material yang buruk, diantaranya adalah:
 - Kerusakan material konstruksi yang disengaja oleh pihak tertentu dapat menyebabkan kerusakan pada bangunan.
 - Banyak pekerjaan yang dilakukan dengan kurang terampil dan ahli dapat menyebabkan kesalahan dalam pekerjaan.
 - Kemampuan yang kurang dari tenaga kerja dalam mengoperasikan alat dapat menyebabkan masalah dalam proses konstruksi.
 - Cuaca buruk juga dapat berdampak negatif pada proyek konstruksi.
 - Selain itu, alat yang tidak berfungsi dengan baik juga dapat menyebabkan kendala dalam proses pembangunan.
- 3) Kualitas material yang kurang baik, diantaranya adalah:
 - Sebelum memulai proyek konstruksi, tidak ada perencanaan pemotongan material yang telah disusun.
 - Selain itu, material yang digunakan memiliki kualitas yang rendah, menyebabkan mudah rusak.
 - Terjadi kesalahan atau kecerobohan dari para pekerja saat pelaksanaan di lapangan.
- 4) Metode kerja yang tidak sesuai, diantaranya adalah :
 - Kinerja yang kurang efektif karena tingkat pengetahuan yang minim pada pekerja atau pelaksana.
 - Terjadi pemborosan atau sisa material yang tidak terpakai pada akhir pekerjaan.
 - Adanya ketidaksesuaian ukuran material yang disiapkan dengan yang dibutuhkan.
 - Kurangnya penerapan sistem manajemen limbah pada proyek.



Gb 6. Pembakaran Limbah

Dari data yang didapat dari hasil pengamatan observasi dan wawancara pada pembangunan Hotel Horison pengelolaan limbah masih belum sepenuhnya di terapkan seperti penerapan 3R (*reduce, reuse, recycle*). Terutama pada proses recycle (daur ulang) masih sepenuhnya belum diterapkan. Limbah masih dibiarkan di tempat dan belum ada perhatian khusus selama proses pembangunan. Beberapa limbah padat seperti kayu dan *plywood* masih digunakan kembali untuk pembuatan bekisting. Sedangkan limbah cair dan polusi masih belum ada pengelolaan sama sekali. Polusi udara yang dihasilkan dapat mengganggu dalam proses pembangunan, bau tidak sedap yang dihasilkan karena limbah sampah yang dibiarkan dapat mengganggu pekerja dan menimbulkan penyakit. Uap yang dihasilkan karena proses pembakaran limbah padat dalam skala besar tentu saja dapat membahayakan pekerja karena seringkali udara yang bergerak menuju tempat pembangunan menimbulkan kericuhan antara pekerja karena pekerja tidak dapat melihat dengan baik dan pernafasannya terganggu. Pada proyek ini proses pengelolaan limbah hanya menerapkan prinsip *reuse* dan *reduce*.

Fungsi dari analisa limbah untuk efektifitas telah dilakukan banyak proyek bangunan. Level pembuangan limbah perlu terus menerus ditekan agar tercipta pengaturan limbah yang tidak berbahaya (Lim et al., 2020). Pemanfaatan limbah untuk hal lain juga bisa dilakukan sehingga proyek menjadi bersih dan tanpa mengeluarkan biaya untuk mereduksi (Irwanto et al., 2022). Item yang paling besar dalam menghasilkan limbah perlu diperhatikan agar dalam pelaksanaan item pekerjaan tersebut lebih hati-hati sehingga tidak menghasilkan limbah yang besar (Ickman et al., 2019).

PENUTUP

Berdasarkan penelitian mengenai faktor-faktor penyebab terbentuknya limbah dan pengelolaan

limbah konstruksi yang dilaksanakan dalam proyek pembangunan Hotel Horison Dieng di Wonosobo, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut 1)Komposisi limbah pembangunan hotel ini didominasi oleh besi, beton dan kayu, 2)Faktor utama yang menyebabkan timbulnya limbah konstruksi pada Proyek Pembangunan Hotel adalah ketidakmaksimalan pemanfaatan potongan material, sehingga akhirnya berakhir menjadi limbah yang tidak terpakai, 3)Limbah konstruksi pada Hotel terjadi karena beberapa faktor utama. Pertama, penyebabnya adalah kesalahan yang dilakukan oleh pekerja atau buruh selama proses konstruksi. Kedua, limbah juga muncul dari proses pengaplikasian material dan alat konstruksi. Terakhir, limbah kemasan juga berkontribusi pada akumulasi limbah konstruksi di Hotel tersebut, 4)Mengurangi limbah akan memberikan manfaat pada pengurangan pengeluaran yang harus ditanggung oleh kontraktor. Dengan menggunakan bahan secara lebih optimal dan dengan penuh perhatian, biaya untuk mengangkut limbah dapat diminimalkan, 5)Penerapan prinsip 3R (*reuse, reduce, dan recycle*) masih belum diterapkan dengan baik, 6)Kurangnya kesadaran dan kepedulian terhadap lingkungan

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Prodi Arsitektur dan Pemilik Rumah Tinggal di Mekarsari sehingga penelitian dapat terselesaikan

DAFTAR PUSTAKA

- Firmawan, F. (2012). Karakteristik dan Komposisi Limbah (Construction Waste) pada Pembangunan Proyek Konstruksi. *Majalah Ilmiah Sultan Agung*, 50(127), 1–10.
- Harefa, M. B. (2020). Implementasi Manajemen Pengolahan Limbah Konstruksi Dalam Mewujudkan Green Construction (Studi Kasus: Pembangunan Transmart Carrefour Padang). *JUITECH: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik ...*, 4(1), 20–30.
- Ickman, G. E., Rini, T. S., & Huda, M. (2019). Identifikasi limbah konstruksi pada pekerjaan jembatan sembayat baru ii dalam rangka penghematan biaya. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Kontruksi*, 7(1), 43–52.
- Irwanto, T. J., Sali, A. B. S., & Khotimah, K. (2022). Pemanfaatan Limbah Konstruksi untuk Timbunan Jalan Desa di Dsn. Nglundo Kecamatan Sukomoro Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Pengabdian Teknik Dan Sains (JPTS)*, 2(01), 15–20. <https://doi.org/10.30595/jpts.v2i01.13100>
- Lim, J., Bawono, A. T., Afla, M. N., Hartanto, V., & Krisniren, G. (2020). Analisis Limbah Konstruksi pada Real Estate. *Jurnal Teknologi Dan Desain*, 2(1), 71–85. <https://doi.org/10.51170/jtd.v2i1.58>

- Sanjaya, I. K. A. (2019). Pengelolaan Limbah Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Di Bali. *Seminar Nasional Arsitektur, Budaya Dan ...*, 135–140.
- Widhiawati, I. A. R., Astana, Y., & Indrayani, N. L. A. (2019). Kajian Pengelolaan Limbah Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung di Bali. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 55–61.
- Zalaya, Y., Handayani, P., & Lestari, I. W. (2019). Pengelolaan Limbah Hasil Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung. *Forum Ilmiah*, 16(1), 63–73.
- Firmawan, F. (2012). Karakteristik dan Komposisi Limbah (Construction Waste) pada Pembangunan Proyek Konstruksi. *Majalah Ilmiah Sultan Agung*, 50(127), 1–10.
- Harefa, M. B. (2020). Implementasi Manajemen Pengolahan Limbah Konstruksi Dalam Mewujudkan Green Construction (Studi Kasus: Pembangunan Transmart Carrefour Padang). *JUITECH: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik ...*, 4(1), 20–30.
- Ickman, G. E., Rini, T. S., & Huda, M. (2019). Identifikasi limbah konstruksi pada pekerjaan jembatan sembayat baru ii dalam rangka penghematan biaya. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Kontruksi*, 7(1), 43–52.
- Irwanto, T. J., Sali, A. B. S., & Khotimah, K. (2022). Pemanfaatan Limbah Konstruksi untuk Timbunan Jalan Desa di Dsn. Nglundo Kecamatan Sukomoro Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Pengabdian Teknik Dan Sains (JPSTS)*, 2(01), 15–20.
<https://doi.org/10.30595/jpts.v2i01.13100>
- Lim, J., Bawono, A. T., Afla, M. N., Hartanto, V., & Krisniren, G. (2020). Analisis Limbah Konstruksi pada Real Estate. *Jurnal Teknologi Dan Desain*, 2(1), 71–85.
<https://doi.org/10.51170/jtd.v2i1.58>
- Sanjaya, I. K. A. (2019). Pengelolaan Limbah Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Di Bali. *Seminar Nasional Arsitektur, Budaya Dan ...*, 135–140.
- Widhiawati, I. A. R., Astana, Y., & Indrayani, N. L. A. (2019). Kajian Pengelolaan Limbah Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung di Bali. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 55–61.
- Zalaya, Y., Handayani, P., & Lestari, I. W. (2019). Pengelolaan Limbah Hasil Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung. *Forum Ilmiah*, 16(1), 63–73.