

KAJIAN PENGELOLAAN LIMBAH KONSTRUKSI DALAM MEWUJUDKAN TEKNOLOGI HIJAU PADA PROYEK PEMBANGUNAN IKN

Ilham Idrus¹ dan Musdalifah S²

¹*Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Makassar, Jl. Perintis Kemerdekaan Km.9 No. 29, Makassar*

e-mail: ilhamidrus@uim-makassar.ac.id

²*Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Makassar, Jl. Perintis Kemerdekaan Km.9 No. 29, Makassar*

e-mail: musdalifah.s.dty@uim-makassar.ac.id

ABSTRAK

Saat ini perkembangan bidang konstruksi terus mengalami peningkatan setiap tahun sehingga ikut memberikan dampak terhadap lingkungan. Proyek konstruksi di kota-kota besar yang terus berkembang memerlukan suatu upaya berupa penerapan teknologi hijau. Alasan diperlukannya penerapan teknologi hijau yaitu untuk dapat mewujudkan pembangunan lingkungan yang ramah lingkungan. Selain itu juga, dalam suatu proyek pembangunan akan menghasilkan limbah yang cukup besar yang akan berdampak terhadap lingkungan. Maka perlu suatu usaha berupa manajemen terhadap sisa limbah konstruksi sehingga dapat mewujudkan teknologi hijau. Struktur dan teknologi hijau yang terintegrasi identik disebut kombinasi tepat guna yang muncul akibat konsekuensi praktis dari pembangunan berkelanjutan dan cenderung menggunakan sumber daya alam yang dapat diperbarui dan tidak berpotensi merusak lingkungan. Penerapan teknologi hijau banyak terintegrasi dengan struktur hijau, khususnya pada bangunan publik. Banyak penelitian sebelumnya yang membahas bangunan hijau secara umum, namun tidak membahas integrasi antara struktur hijau dan teknologi hijau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proyek pembangunan IKN sudah menerapkan teknologi hijau, menganalisis proses pengelolaan limbah konstruksi proyek pembangunan IKN untuk mewujudkan teknologi hijau dan jenis limbah konstruksi yang dihasilkan pada proyek pembangunan IKN. Metode yang digunakan untuk mendapatkan data penelitian yaitu kualitatif berupa eksplorasi deskriptif/naratif komprehensif kepada narasumber atau informan mengenai manajemen pengolahan limbah konstruksi yang dilakukan pada proyek Pembangunan IKN. Hasil penelitian diperoleh bahwa secara umum kontraktor pelaksana proyek Pembangunan IKN sudah menerapkan teknologi hijau. Sehingga disimpulkan bahwa implementasi penerapan kajian pengelolaan limbah konstruksi untuk mewujudkan teknologi hijau sudah baik atau sesuai standar. Proses pengelolaan limbah dengan menggunakan reuse, reduce, recycle dan landfill. Yang cukup efektif dalam mengurangi timbulnya limbah konstruksi. Adapun jenis limbah konstruksi yang dihasilkan pada proyek pembangunan IKN yaitu limbah padat sebesar 55%, limbah cair sebesar 30% dan limbah gas sebesar 15%.

Kata Kunci : Limbah Konstruksi, Teknologi Hijau, Proyek Pembangunan IKN

PENDAHULUAN

Krisis energi sedang terjadi pada saat ini, sehingga ini menjadi perhatian khusus bagi negara-negara yang ada di dunia termasuk Indonesia. Hal ini disebabkan oleh konsumsi energi sejalan dengan laju pertumbuhan penduduk di dunia. Jika dilihat sekarang ini telah banyak sumber energi yang dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan energi di pasaran industri, tetapi krisis energi tetap menjadi ancaman karena ketersediaannya yang sangat terbatas di alam.

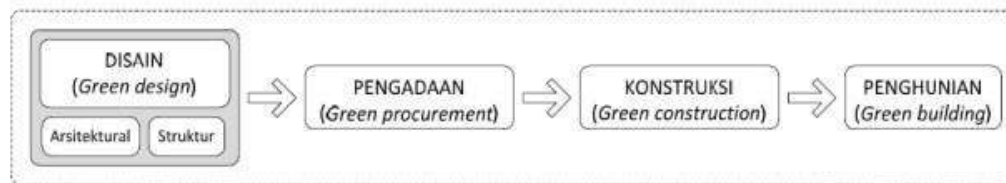
Indonesia sebagai salah satu negara berkembang tengah mengalami proses pembangunan dalam skala yang masif. Hal ini sangat logis melihat jumlah penduduk Indonesia yang menempati populasi penduduk terbanyak keempat di dunia. Hal pendukung lainnya adalah kemajuan ekonomi masyarakat Indonesia yang semakin meningkat sehingga membuat para investor tertarik untuk menginvestasikan dana dalam bisnis properti atau proyek konstruksi lainnya. Peluang ini dimanfaatkan secara baik oleh para pengembang dan pelaku bisnis dalam dunia konstruksi.

Pengelolaan limbah konstruksi banyak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Sehingga perlu untuk ada manajemen pengolahan terhadap limbah konstruksi. Adapun tiga hal yang perlu diperhatikan dalam menerapkan manajemen pengolahan limbah yaitu design (desain bangunan) yang ramah terhadap lingkungan dan manusia, build (pelaksanaan konstruksi) dan perilaku pekerja proyek yang bekerja dengan mengutamakan teknologi hijau, sehingga dampak terhadap lingkungan berkurang.

Teknologi Hijau

Teknologi hijau adalah suatu upaya untuk menciptakan kegiatan proyek konstruksi pembangunan yang memperhatikan aspek lingkungan dan dampaknya terhadap aspek kesehatan manusia. Menurut penelitian yang telah dilakukan bahwa pada proses konstruksi menimbulkan dampak yang kecil bagi lingkungan jika dibandingkan dengan operasional bangunan, tetapi dampak yang ditimbulkan lebih intensif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa teknologi hijau adalah suatu proses meliputi perencanaan dan pelaksanaan dalam kegiatan konstruksi dengan meminimalkan segala dampak negatif yang ditimbulkan selama berjalannya kegiatan tersebut. Dampak negatif yang dimaksud adalah menjaga keseimbangan lingkungan dan pemanfaatan kebutuhan secara ekonomi sehingga generasi berikutnya dapat tetap menikmati keseimbangan lingkungan tersebut. Dalam menjalankan konstruksi berkelanjutan maka dalam penerapan teknologi hijau terdapat konsep *green building* (bangunan hijau) yang dibentuk oleh proses desain (*green design*), pengadaan material (*green procurement*), proses konstruksi (*green construction*), pemilihan teknologi (*green technology*), dan perawatan bangunan (*green maintaining*) (Ervianto, 2012 dalam Reynaldy, 2017).

Berdasarkan konsep teknologi hijau pada sistem struktur tersebut sudah dapat diketahui apakah bangunan tersebut menggunakan struktur hijau (*green construction*) sehingga dapat dikategorikan sebagai *green building* (bangunan hijau) atau tidak.



Sumber: GBCI, (2010)

Proyek konstruksi merupakan sebuah sistem yang terdiri dari berbagai unsur yang terkait mulai dari proses disain, pengadaan, konstruksi, operasi dan perawatan, dan dekonstruksi dengan penggunaan berbagai jenis sumberdaya. Sistem inilah yang harus dikelola untuk mencapai prinsip-prinsip dalam *sustainable construction*. Teknologi hijau sebagai bagian dari *sustainable construction* tentunya akan berdampak terhadap operasional bangunan maupun proses disain berupa umpan balik pengelolaan limbah konstruksi yang bersumber dari pengalaman konstruksi (Ervianto, 2012).

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan berjenis deskriptif/naratif, yaitu berisi deskripsi komprehensif pengelolaan limbah dan teknologi hijau. Penelitian naratif merupakan strategi penelitian di mana di dalamnya peneliti menyelidiki kehidupan individu-individu dan meminta seorang atau sekelompok individu untuk menceritakan kehidupan mereka. Informasi ini kemudian diceritakan kembali oleh peneliti dalam kronologi naratif. Di akhir tahap penelitian, peneliti harus menggabungkan dengan gaya naratif pandangan-pandangannya tentang kehidupan partisipan dengan menggambarkan secara terperinci terhadap masing-masing komponen yang dianggap berhubungan dengan manajemen pengolahan limbah (Clandinin & Connelly dalam Creswell, 2012).

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data penelitian ini bersifat kualitatif yaitu bersifat eksplorasi, bukan eksplanasi seperti pada metode kuantitatif. Metode pengumpulan data berdasarkan kajian literatur mengenai pengelolaan limbah konstruksi dan teknologi hijau. Tujuan penelitian dengan metode pengumpulan data

sebatas pengumpulan dalam wadah drum tanpa ada pengolahan lebih lanjut. Sehingga bisa dikatakan bahwa tahapan pengolahan limbah konstruksi yang dilakukan secara umum adalah *reduce, reuse dan landfill*.

Dari hasil pengamatan di lapangan dan eksplorasi dengan informan, penulis mendapatkan informasi tentang pengolahan limbah konstruksi yang dilakukan oleh kontraktor. Secara umum ada beberapa proses yang dilakukan oleh pihak kontraktor dalam hal pengolahan limbah konstruksi sebagai berikut :

1. Pengurangan limbah

Pengurangan / mengurangi limbah adalah dengan pihak kontraktor banyak menggunakan material fabrikasi, material fabrikasi dipilih karena dapat mencegah adanya limbah baik dari hasil penggunaan dan pengolahan material tersebut. Material baja dan kaca dipesan dari subkontraktor dengan gambar dan ukuran yang sesuai dengan kondisi lapangan, sehingga kedua material tersebut dalam pelaksanaannya tidak ada lagi pemotongan atau modifikasi yang dapat mengakibatkan timbulnya limbah. Sedangkan mengurangi debu yang timbul dari kendaraan pengangkut material ataupun mobil ready mix yaitu setiap kendaraan yang keluar dari lokasi proyek akan disiram dan dicuci.

2. Pemanfaatan lain / pemindahan kegunaan

Pihak kontraktor dalam pengolahan limbah melakukan pemindahan kegunaan. Misalnya penggunaan material bekisting tangga digukan kembali sebagai material bekisting pagar. Sisa potongan besi yang berukuran berkisar 40 cm digunakan untuk menjepit bekisting. Dengan demikian penggunaan kayu, papan, *plywood*, dan besi bisa diminimumkan. Untuk menghindari timbulnya limbah pada saat pengecoran, sisa hasil pengecoran yang berlebih atau tumpah, maka digunakan untuk pembuatan *car stopper* di bassement.

3. Daur ulang

Salah satu tahapan proses pengolahan limbah konstruksi yang di syaratkan Permen PUPR No 02/2015 yaitu *recycle* (daur ulang). Daur ulang adalah salah satu proses yang harusnya diterapkan dalam sebuah proyek konstruksi dalam upaya mengurangi limbah konstruksi. Dalam penelitian yang dilakukan peneliti proses daur ulang masih belum diterapkan. Seperti penggunaan material hasil daur ulang. Kendala yang dihadapi dalam penggunaan material daur ulang adalah sulitnya mencari material bangunan yang bersertifikat ramah lingkungan.

4. Tempat pembuangan akhir

Proses terakhir yang dilakukan oleh pihak kontraktor adalah membuang ke tempat pembuangan akhir (TPA). Proses ini dilakukan setelah tahapan sebelumnya yaitu pengurangan dan pemanfaatan lain dilakukan tetapi masih saja meninggalkan sisa yang sudah tidak dapat digunakan lagi, seperti kayu, besi, paku, plastik makanan dan minuman, dan lain- lain.

Manajemen Limbah Konstruksi Dalam Upaya Mewujudkan Teknologi Hijau

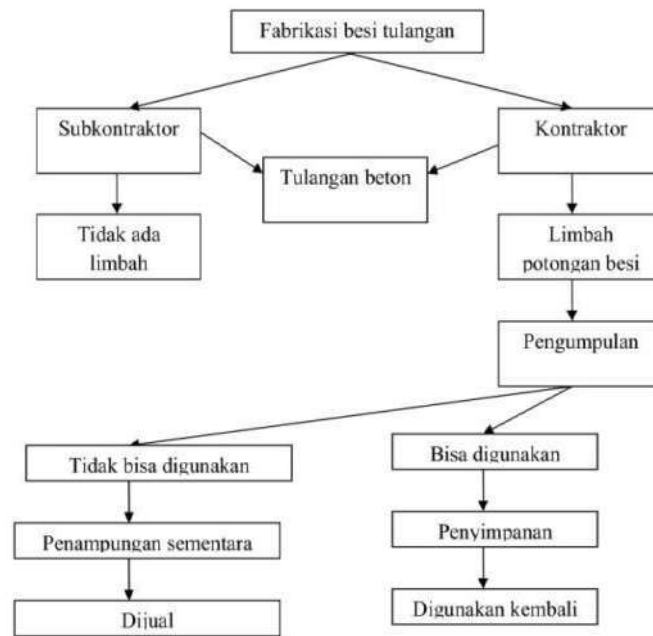
Berdasarkan hasil dari eksplorasi informasi proyek pembangunan IKN dan hasil observasi lapangan, kontraktor masih belum sepenuhnya menerapkan atau melakukan pengolahan limbah seperti yang tercantum dalam *Greenship*. Dalam hal manajemen lingkungan bangunan seperti yang disarankan *Greenship* yang menitikberatkan pada pengolahan limbah, pihak kontraktor sudah mempunyai personil yang bertanggung jawab tentang masalah lingkungan. Kontraktor sangat berkomitmen dalam menjaga dan melestarikan lingkungan. Area untuk pemilahan dan pengumpulan limbah memang sudah tersedia dengan baik. Akan tetapi untuk limbah cair seperti genangan air semen masih dialirkan ke drainase sekitar lokasi proyek. Kontraktor tidak mendaur ulang limbah secara mandiri. Dalam penanganan limbah B3 (bahan beracun dan berbahaya) seperti oli bekas, kontaktor hanya mengumpulkan yang selanjutnya dijual kepada perorangan. Kendala yang dialami kontraktor dalam melakukan pengolahan limbah konstruksi adalah lokasi yang tidak memadai, mahalnya biaya pembuatan instalasi pengolahan air limbah, biaya operasional dan kompleksitas perawatan. Harusnya kontraktor perlu bekerja sama dengan pihak ketiga seperti perusahaan pendaur ulang limbah atau pemerintah.

Teknologi Hijau Pada Tahap Pelaksanaan Konstruksi

UPAYA PENGELOLAAN LIMBAH						
	Bahan Urugan	Reuse	Dijual	Diberikan kepada warga/tukang	Dialirkan ke saluran pembuangan	TPA
Limbah Padat	Pecahan bata	Limbah bekisting kayu	Limbah bekisting kayu yang sudah tidak layak pakai	Kayu tidak layak pakai		Plastik
	Potongan keramik	Limbah plywood	Potongan besi tulangan	Plywood tidak layak pakai		Kertas
	Sisa beton	Paku	Paku	Bungkus semen		Kayu tidak layak pakai
		Limbah besi jepit bekisting	Gypsum Board	Kaleng cat		Plywood tidak layak pakai
			Rangka plafond			
			Bungkus semen			
			Kabel listrik			
Limbah Cair					Air semen	
					Air bekas cucian	
					Sisa cat	
			Oli bekas			
Limbah Gas						

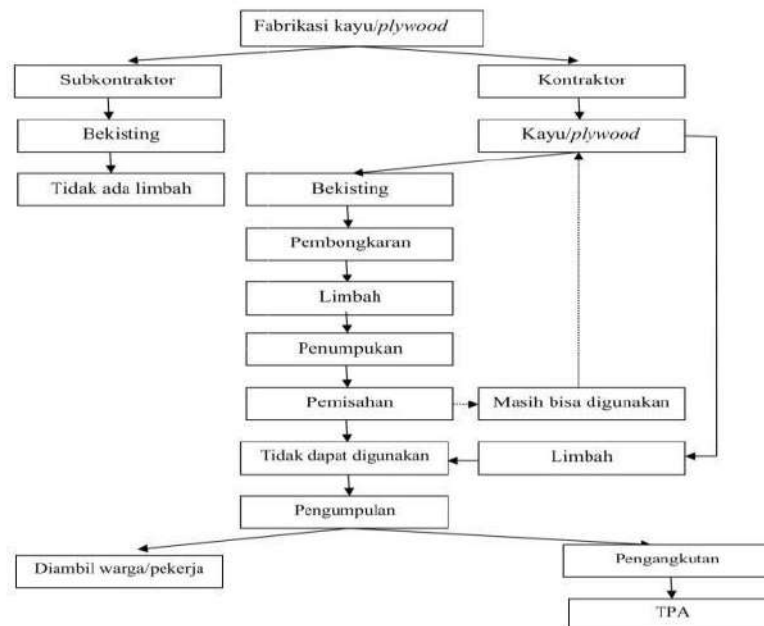
Tabel 1. Upaya pengolahan limbah konstruksi proyek pembangunan IKN

Pada tabel 1, kontraktor akan menghasilkan potongan besi yang disebut sebagai limbah besi. Limbah besi dengan ukuran cukup panjang ± 45 cm, akan digunakan sebagai penjepit bekisting. Sedangkan limbah besi yang terlalu pendek akan dikumpulkan dan dijual kembali yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur pengolahan limbah besi

Pada tabel 1, juga terdapat fabrikasi besi tulangan, fabrikasi kayu dan *plywood* untuk bekisting juga menghasilkan limbah. Penggunaan sub kontraktor dalam pembuatan bekisting lebih memudahkan kontraktor karena dapat mengurangi timbulnya limbah. melalui proses pembongkaran. Kemudian dilakukan pemisahan antara limbah yang dapat digunakan dan tidak dapat lagi digunakan. Limbah kayu yang masih layak akan digunakan kembali. Limbah kayu yang sudah tidak dapat digunakan lagi akan dijual. Jika fabrikasi dilakukan oleh kontraktor sendiri, akan menghasilkan potongan- potongan kayu sebagai limbah. Bekisting yang selesai digunakan untuk kepentingan proyek akan menjadi limbah kayu setelah diambil warga atau pekerja. Sedangkan limbah yang benar-benar tidak dapat digunakan lagi akan dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA) yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur pengolahan limbah kayu / *plywood*

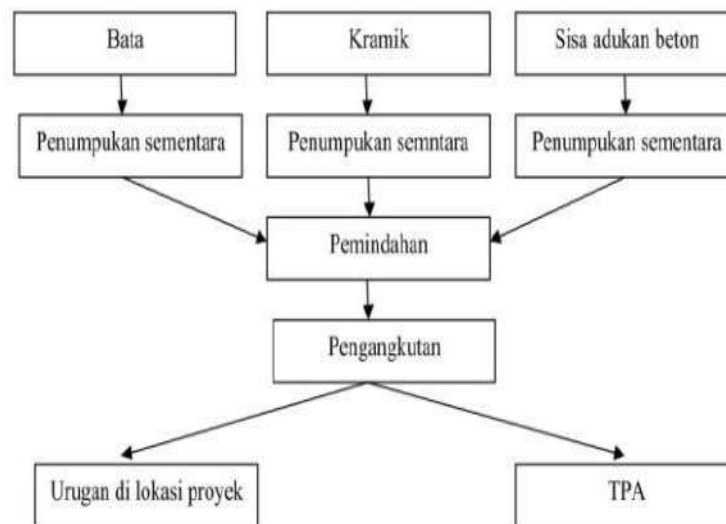
Balok dari Limbah Kayu atau *Wood Block from Wood Industries* (Purwanto, 2011). memanfaatkan limbah sebetan kayu untuk produk kayu lamina (balok dan papan laminasi). Bahan penelitian yang digunakan berupa limbah sebetan kayu Durian, Plajau dan Surian Bawang. Ukuran lebar sebetan kayu minimal 10 cm, tebal minimal 1,0 cm dan panjang 200 dan perekat interior jenis

PVA (Poly Vinil Acetat).



Gambar 3. Balok dari limbah kayu (Purwanto, 2011)

Pada tabel 1 juga terdapat bata yang pecah selama proses konstruksi, potongan kramik dan sisa adukan beton yang mengeras. Pengelolaan limbah untuk jenis ini memiliki penanganan yang sama. Limbah tersebut masing-masing dipindahkan dan dikumpulkan di tempat penumpukan sementara. Kumpulan limbah tersebut akan digunakan sebagai urugan di lokasi proyek, tapi ketika urugan sudah terpenuhi maka limbah tersebut akan dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA) yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Alur pengolahan limbah batu bata, keramik dan residu adukan beton

Jenis Limbah Konstruksi Pada Proyek Pembangunan IKN

Berdasarkan hasil eksplorasi dengan informan dan dari hasil observasi penulis ada berbagai jenis limbah yang terdapat pada proyek tersebut. jenis- jenis limbah konstruksi pada proyek pembangunan IKN dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis Hasil Limbah Konstruksi

No	Jenis Limbah	Material	Estimasi Jumlah (%)
1	Limbah Padat	Kayu <i>Plywood</i> Batu bata Baja Besi <i>Gypsum Board</i> Rangka Plafond Plastik Paku Pembungkus semen Potongan keramik Kabel listrik Kaleng cat	55
2	Limbah Cair	Oli bekas Air semen Sisa cat Air bekas cucian	30
3	Limbah Gas	Debu Polusi	15

Pada tabel 2, dapat dilihat bahwa limbah konstruksi berdasarkan jenis pada proyek pembangunan IKN terdapat limbah padat yang di estimasi pada kisaran 55% yang terdiri dari sisa material kayu, *plywood*, batu bata, baja, besi, *gypsum board*, rangka plafond, plastic, paku, pembungkus semen, potongan keramik, kabel listrik dan kaleng cat.

Pada tabel 2 terdapat pula limbah cair. Ada beberapa jenis limbah cair yang terdapat pada proyek pembangunan IKN berupa : (1) Oli dan minyak bekisting dihasilkan dari bekas pelumas pada mesin genset dan tower crene. Sedangkan minyak bekisting ditimbulkan dari sisa pemakaian pada bekisting; (2) Air semen dan sisa cat berasal dari sisa cat timbul dari bekas cat yang tumpah pada saat pengerjaan.

Pada tabel 2 juga terdapat limbah gas. Ada beberapa jenis limbah gas yang terdapat pada proyek pembangunan IKN, yaitu (1) Debu ditimbulkan dari bekas roda kendaraan pengangkut material maupun mobil ready mix, kendaraan lainnya, sisa adukan semen yang telah mengering, dan lain sebagainya; (2) Polusi suara berasal dari kebisingan terdengar di lokasi pekerjaan seperti suara mesin potong keramik dan besi.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Secara umum kontraktor pelaksana proyek pembangunan IKN sudah menerapkan teknologi hijau. Sehingga dapat disimpulkan bahwa implementasi penerapan pengelolaan limbah konstruksi untuk mewujudkan teknologi hijau sudah baik atau sesuai standar.
2. Proses pengelolaan limbah dengan menggunakan *reuse*, *reduce*, *recycle* dan *landfill* yang cukup efektif dalam mengurangi timbulnya limbah konstruksi.
3. Adapun jenis limbah konstruksi yang dihasilkan pada proyek pembangunan IKN yaitu limbah padat sebesar 55%, limbah cair sebesar 30% dan limbah gas sebesar 15%.

DAFTAR PUSTAKA

Ali I.H, Sugiyarto. (2016). Evaluasi Sistem Manajemen Limbah Konstruksi Pada Kontraktor Pembangunan Perumahan Di Kota Surakarta Untuk Mendukung Green Construction. *Matriks Teknik Sipil*,4(1):271-278.

KoNTekS17

Konferensi Nasional Teknik Sipil ke-17

- Creswell, Jhon. (2010). *Research Design: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Diana Ningrum, Fifi Damayanti. (2019). *Kajian Sistem Struktur dan Teknologi Hijau, Pada Bangunan Publik, Seminar Nasional Infrastruktur Berkelanjutan Era Revolusi Industri 4.0 Teknik Sipil dan Perencanaan*, 75-83.
- Ervianto, W.I. (2013). *Kajian Faktor Green Construction Infrastruktur Jalan Berdasarkan Sistem Rating Green Road dan Invest Konferensi*.
- Ervianto, Wulfram I. (2014). *Pengaruh Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Terhadap Capaian Green Construction Oleh Kontraktor Dalam Proyek Gedung Di Indonesia. Dipaparkan di Konferensi Nasional Teknik Sipil 8 (KoNTekS8). Institut Teknologi Nasional - Bandung, 16 - 18 Oktober 2014*
- Ervianto, Wulfram I. (2015). *Capaian Green Construction Dalam Proyek Bangunan Gedung Menggunakan Model Assessment Green Construction. Di paparkan di Prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil 9 (KoNTekS 9). Makassar, 7-8 Oktober 2015.*
- Karyono, T. H. (2010). *Green Architecture: Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Mei Brilian Harefa. (2020). *Implementasi Manajemen Pengolahan Limbah Konstruksi Dalam Mewujudkan Green Construction. Juitech, Vol.4 No.1, hal.20-30.*
- Purwanto, D. (2011). *Pembuatan Balok dan Papan dari Limbah Industri Kayu, Jurnal Riset Industri Vol. V, No.1, 13-20.*
- Reynaldy, Joshua Ivan. (2017). *Analisis Green Construction Pada Proyek X Di Bandung Dengan Metode Assessment Green Construction Sistem Wulfram. Skripsi. Bandung. Universitas Katolik Parahyangan.*
- Suprpto H, Wulandari S. (2008) *Studi Model Pengelolaan Limbah Konstruksi dalam Pelaksanaan Pembangunan Proyek Konstruksi. Proceeding PESAT (Psikologi, Ekonomi, Sastra, Arsitektur & Sipil), 3:D12-D17.*
- Wirahadikusumah R.D, Sahana H.P. (2012). *Estimasi Konsumsi Energi dan Emisi Gas Rumah Kaca pada Pekerjaan Pengaspalan Jalan. Jurnal Teknik Sipil, 19(2):25-36*