

STUDI TINGKAT PENERAPAN GREEN ROAD CONSTRUCTION PADA PROYEK JALAN TOL

Rafiqah Rahim Zas¹, Akhmad Suraji^{2*}

¹Mahasiswa S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang.

^{2*}Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang.

Email: akhmad.suraji@gmail.com

ABSTRACT

The ongoing development of government infrastructure projects is driving the growth of the construction sector. The construction sector is one of the largest contributors to energy use, the largest user of natural resources, the cause of construction waste, and greenhouse gas emissions that have the potential to have an impact on environmental quality. One of the construction sectors whose development continues to increase is toll roads. To overcome these environmental problems, a concept called green road construction has emerged. The application of the concept of green road construction in toll road infrastructure projects is an opportunity to minimize the carbon footprint while increasing environmental capacity to promote sustainability. Research on the level of application of green road construction was conducted on the Trans Sumatra Toll Road Project Pekanbaru - Padang Section Sicincin - Lubuk Alung - Padang. The results of this study indicate that the level of implementation is 71.124%, including the good category. The most dominant barriers to implementation are high costs, lack of tools that use environmentally friendly energy / alternative energy, and lack of knowledge and experience of experts regarding green road construction. Correlation analysis shows a fairly strong relationship and the opposite direction of the relationship between the level of application of green road construction and barriers to the application of green road construction.

Keywords : *toll road, green road construction, implementation, barriers*

ABSTRAK

Pembangunan proyek infrastruktur pemerintah yang terus berjalan mendorong pertumbuhan sektor konstruksi. Sektor konstruksi merupakan salah satu penyumbang penggunaan energi, pengguna sumber daya alam terbesar, penyebab limbah konstruksi, dan emisi gas rumah kaca yang sangat berpotensi memberikan dampak penurunan kualitas lingkungan. Salah satu sektor konstruksi yang pembangunannya terus meningkat adalah jalan tol. Untuk mengatasi masalah lingkungan tersebut, muncul sebuah konsep yang disebut konstruksi jalan hijau atau green road construction. Penerapan konsep konstruksi jalan hijau atau green road construction dalam proyek infrastruktur jalan tol merupakan peluang untuk meminimalkan jejak karbon sekaligus meningkatkan kapasitas lingkungan untuk mendorong keberlanjutan. Penelitian tentang tingkat penerapan green road construction dilakukan pada Proyek Jalan Tol Trans Sumatera Ruas Pekanbaru – Padang Seksi Sicincin – Lubuk Alung – Padang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat penerapannya sebesar 71,124% termasuk kategori baik. Hambatan penerapan yang paling dominan adalah biaya yang mahal, minimnya alat yang menggunakan energi ramah lingkungan/energi alternatif, dan kurangnya pengetahuan dan pengalaman tenaga ahli mengenai green road construction. Analisis korelasi menunjukkan hubungan yang cukup kuat dan arah hubungan yang berlawanan antara tingkat penerapan green road construction dan hambatan dalam penerapan green road construction.

Kata Kunci : *jalan tol, green road construction, penerapan, hambatan,*

PENDAHULUAN

Pembangunan proyek infrastruktur pemerintah yang terus berjalan mendorong pertumbuhan sektor konstruksi. Sektor konstruksi merupakan salah satu penyumbang penggunaan energi, pengguna sumber daya alam terbesar, penyebab limbah konstruksi, dan emisi gas rumah kaca yang sangat berpotensi memberikan dampak penurunan kualitas lingkungan. Salah satu sektor konstruksi yang pembangunannya terus meningkat adalah jalan tol. Konstruksi jalan bebas hambatan menghasilkan emisi GRK yang paling besar dibandingkan dengan jenis-jenis jalan yang lain yaitu 3234,13 ton CO₂ ekuivalen (World Bank, 2010). Data dari Aura (2022) juga mengemukakan bahwa di Indonesia jumlah limbah konstruksi dapat mencapai 29 juta ton setiap tahunnya. Industri konstruksi merupakan salah satu pengguna sumber daya alam terbesar (Daud dan Permatasari, 2021). Penggunaan sumber daya dan energi yang berlebihan dari sebuah proyek konstruksi dapat menyebabkan pencemaran lingkungan.

Berdasarkan data tersebut, kebutuhan untuk memperhatikan keberlanjutan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya proyek konstruksi terutama jalan tol. Untuk mengurangi dampak tersebut, dalam penyelenggaraan sektor konstruksi, Peraturan Pemerintah No.14 Tahun 2021 menegaskan bahwa penyelenggaraan konstruksi untuk mendirikan bangunan gedung dan/atau bangunan sipil harus memenuhi keberlanjutan, sumber daya, dan siklus hidup bangunan gedung dan/atau bangunan sipil. Prinsip ini kemudian disebut sebagai konstruksi jalan hijau atau *green road construction*. Konstruksi jalan hijau atau *green road construction* dalam proyek infrastruktur jalan tol merupakan peluang untuk meminimalkan jejak karbon sekaligus meningkatkan kapasitas lingkungan untuk mendorong keberlanjutan.

Menguraikan latar belakang permasalahan serta studi-studi terdahulu, dalam penelitian tugas akhir ini melakukan identifikasi tingkat penerapan dalam mewujudkan *green road construction* terhadap tahapan pelaksanaan konstruksi pada Proyek Jalan Tol Trans Sumatera Ruas Pekanbaru – Padang Seksi Sicincin – Lubuk Alung – Padang dan hambatan-hambatan yang dihadapi dalam usaha penerapannya.

STUDI PUSTAKA

1.1 *Green Road Construction*

Konstruksi jalan hijau (*green road construction*) adalah sebuah gerakan berkelanjutan yang mencita-citakan terciptanya konstruksi jalan sejak tahap perencanaan, pelaksanaan, dan pemakaian produk konstruksi yang ramah lingkungan, efisien dalam pemakaian energi dan sumber daya, serta berbiaya rendah (Hasan, Kementerian PU, 2011). Menurut Surbakti (2021), *green road construction* adalah suatu gerakan keberlanjutan yang akan mampu meminimalisir kerusakan lingkungan akibat proyek konstruksi karena mampu menghemat sumber daya alam, air, dan energi.

1.2 Jalan Tol

Berdasarkan Peraturan Pemerintah RI Nomor 15 Tahun 2005 tentang Jalan Tol, jalan tol adalah jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai jalan nasional yang penggunaannya diwajibkan membayar tol. Metode pelaksanaan jalan tol antara lain (PT Utama Karya, 2018):

a. Pekerjaan Persiapan

Pada pekerjaan persiapan dilakukan pembersihan lapangan atau *clearing*. Pekerjaan *clearing* meliputi pengukuran, marking lokasi, penebangan pohon, pembersihan tanah dari akar-akar pohon, dan pembersihan lapisan tanah humus sampai kedalaman maksimal 30 cm seluar ROW rencana pada desain yang telah ditentukan.

b. Pekerjaan Tanah

1) Pekerjaan Galian

Pekerjaan galian merupakan pekerjaan yang terdiri dari penggalian, pengangkutan, penyimpanan, atau pembuangan semua bahan organik seperti lumpur, tanah, dan tanah lapisan atas. Penggalian tanah yang dilakukan menggunakan *excavator*, kemudian *excavator* akan memuat tanah hasil galian tersebut ke dalam *dump truk*.

2) Pekerjaan Timbunan

Pekerjaan timbunan merupakan pekerjaan yang meliputi pembersihan, pembongkaran areal lokasi borrow pit, penggalian, pemuatan, pengangkutan, penghamparan, dan pemadatan material yang diperoleh dari borrow pit untuk melaksanakan timbunan di lokasi pekerjaan, kelandaian, dan elevasi penampang melintang tanah.

3) Pekerjaan Lereng

Pekerjaan lereng merupakan pekerjaan tanah yang membentuk lereng.

c. Pekerjaan Lapisan Pondasi & Perkerasan

1) Pekerjaan *Subgrade*

Pekerjaan tanah dasar (*subgrade*) adalah bagian dari pekerjaan yang dipersiapkan untuk dasar lapis pondasi atau sebagai dasar perkerasan.

2) Pekerjaan *Capping Layer*

Capping layer atau lapisan penopang adalah lapisan material bergradasi atau timbunan yang dipilih secara cermat yang digunakan sebagai lantai kerja pondasi bawah yang membantu mengurangi dampak tanah dasar yang buruk terhadap struktur perkerasan.

3) Pekerjaan Lapis Drainase

Pekerjaan lapis drainase merupakan pekerjaan lapisan yang berfungsi sebagai pengalih aliran air secara horizontal di atas timbunan sehingga dapat melindungi badan jalan.

4) Pekerjaan *Lean Concrete*

Pekerjaan *lean concrete* merupakan pekerjaan lantai kerja untuk pekerjaan *rigid pavement*.

5) Pekerjaan *Rigid Pavement*

Pekerjaan *Rigid Pavement* mencakup pencampuran agregat dan semen dengan instalasi pencampur, penghamparan, dan pemadatannya pada permukaan yang telah dipersiapkan dan sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.

- 6) Pekerjaan Drainase
Pekerjaan drainase yang dikerjakan adalah pekerjaan pipa gorong-gorong dan pasangan batu mortar.

1.3 Kriteria Tingkat Penerapan *Green Road Construction*

Dalam penelitian ini, kriteria penerapan *green road construction* yang digunakan adalah kriteria penerapan konstruksi berkelanjutan aspek lingkungan berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 9 Tahun 2021 dan kriteria pemeringkatan jalan hijau berdasarkan Lawalata (2019). Berikut ini merupakan kriteria penerapan *green road construction* :

Tabel 1. Kriteria penerapan *green road construction*

No.	Kriteria Penerapan
A. Konservasi Energi dan Air.	
K1	Realisasi pelaksanaan konservasi/efisiensi energi
K2	Realisasi pelaksanaan efisiensi pemanfaatan air
K3	Realisasi penyediaan ruang resapan air
B. Sumber dan Siklus Material	
K4	Realisasi penggunaan material konstruksi ramah lingkungan
K5	Pelaksanaan penggunaan material konstruksi lokal
K6	Realisasi efisiensi penggunaan material konstruksi (<i>reduce</i>)
K7	Adanya penggunaan material konstruksi bekas (<i>reuse</i>)
K8	Pelaksanaan penggunaan material konstruksi daur ulang (<i>recycle</i>)
K9	Penggunaan material konstruksi prafabrikasi
K10	Penggunaan material tanah galian untuk timbunan setempat
C. Kenyamanan dan Kesehatan	
K11	Adanya pengukuran kualitas udara di lokasi sekitar kegiatan pelaksanaan pekerjaan konstruksi secara berkala.
K12	Adanya realisasi pengurangan polusi udara/debu pada saat pelaksanaan pekerjaan konstruksi.
K13	Adanya realisasi penggunaan peralatan konstruksi utama yang memenuhi ambang batas emisi.
K14	Realisasi pengurangan kebisingan .
D. Manajemen lingkungan	
K15	Adanya realisasi pengelolaan sisa material konstruksi di lokasi pekerjaan konstruksi serta sampah dan limbah cair
K16	Tersedianya sistem drainase area pekerjaan konstruksi
K17	Pelatihan kesadaran lingkungan
K18	Pelaksanaan adaptasi bencana
E. Efisiensi	

K19	Pemilihan pemasok dan/atau subkontraktor yang memiliki sertifikat manajemen lingkungan
K20	Penggunaan teknologi <i>Building Information Modelling</i> (BIM)

1.4 Hambatan-Hambatan Penerapan *Green Road Construction*

Hambatan *green road construction* adalah sesuatu yang menyebabkan menahan, merintang, dan menghalangi terlaksananya konsep-konsep *green road construction* (Mustofa, 2017). Berdasarkan hasil studi literatur, maka dapat ditetapkan sebagai hambatan *green road construction* adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hambatan Penerapan *Green Road Construction*

No.	Hambatan Penerapan
H1	Kurangnya aturan yang detail mengenai penerapan konstruksi jalan tol hijau
H2	Kurangnya pelatihan tentang <i>green road construction</i>
H3	Prosedur penerapan yang memakan waktu
H4	Kesadaran terhadap lingkungan masih rendah
H5	Resistensi perubahan budaya penerapan <i>green road construction</i>
H6	Kesulitan pelaksanaan teknis <i>green road construction</i>
H7	Kurangnya pengetahuan dan pengalaman tenaga ahli mengenai <i>green road construction</i>
H8	Penyedia jasa belum siap dengan SDM yang mampu mengerjakan <i>Green Road Construction</i>
H9	Minimnya alat yang menggunakan energi ramah lingkungan/energi alternatif
H10	Tidak ada insentif dari pemerintah bagi pelaku industri konstruksi yang menerapkan <i>green road construction</i>
H11	Masih kurangnya metode pelaksanaan dalam menerapkan <i>green road construction</i>
H12	Belum ada lembaga yang mengeluarkan sertifikat material/peralatan ramah lingkungan
H13	Biaya yang lebih mahal dengan penerapan <i>green road construction</i>
H14	Peran aktif pemilik proyek
H15	Kesulitan dalam memahami spesifikasi <i>green road construction</i>
H16	Komunikasi yang kurang lancar
H17	Perencanaan yang rumit
H18	Kurangnya dukungan pemerintah untuk <i>green road construction</i>
H19	Kurang menyadari manfaat dari <i>green road construction</i>

1.5 Analisis Korelasi

Analisis korelasi merupakan teknik statistik yang digunakan untuk menguji ada atau tidaknya hubungan serta arah hubungan dari tingkat penerapan *green road construction* terhadap hambatan. Dalam penelitian ini digunakan korelasi *Pearson's Product Moment* yang berpedoman pada buku Statistik Penelitian oleh Sugiyono (2007). Untuk menghitung koefisien korelasi dari *Pearson's Product Moment* digunakan rumus :

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2)(n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (1)$$

Keterangan :

- r = koefisien korelasi
- n = jumlah responden
- X = skor item
- Y = skor total

Untuk mengetahui hubungannya, berikut interpretasi koefisien korelasi nilai r berdasarkan ketentuan Nur Syamsudin (Sari, 2015):

Tabel 3. Interpretasi Koefisien Korelasi Nilai r

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0.800 – 1.000	Sangat Kuat
0.600 – 0.799	Kuat
0.400 – 0.599	Cukup Kuat
0.200 – 0.399	Rendah
0.000 – 0.199	Sangat Rendah

Sedangkan untuk mengetahui arah hubungan, nilai r terbesar adalah +1 dan r terkecil adalah -1. $r = +1$ menunjukkan hubungan positif, artinya kedua variabel lebih berjalan searah atau sama. Sedangkan $r = -1$ menunjukkan hubungan negatif, artinya kedua variabel atau lebih berjalan berlawanan, bertentangan atau berkebalikan. r tidak memiliki satuan atau dimensi.

HASIL, ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

1.6 Uji Validitas dan Reabilitas

Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas kriteria dari kuesioner tingkat penerapan, diperoleh seluruh item pertanyaan atau kriteria dari kuesioner tingkat penerapan dikatakan valid, dimana r_{hitung} semua item lebih besar dari $r_{tabel} = 0,514$.

Berdasarkan hasil perhitungan uji reliabilitas pada pertanyaan tingkat penerapan, diperoleh bahwa seluruh item pertanyaan atau kriteria dari kuesioner tingkat penerapan dikatakan reliabel, dimana $r_{Cronbachalpha} = 0,904$ lebih besar dari 0,7.

1.7 Tingkat Penerapan *Green Road Construction*

Setelah dilakukan variabel pertanyaan valid dan reliabel, kuesioner tingkat penerapan *green road construction* disebar kepada responden. Selanjutnya, responden diminta memberikan skor atau nilai dengan skala penilaian 1-5 sesuai penjelasan kriteria penilaian untuk mengetahui seberapa besar tingkat penerapannya. Berikut ini merupakan tabel hasil pengolahan data kuesioner tingkat penerapan *green road construction*:

Tabel 4. Hasil pengolahan data tingkat penerapan *green road construction*

No.	Kriteria Penerapan		Mean	Keterangan
1.	Konservasi Energi dan Air	Realisasi pelaksanaan konservasi/efisiensi energi	3,81	Penerapan Baik
		Realisasi pelaksanaan efisiensi pemanfaatan air	3,78	Penerapan Baik
		Realisasi penyediaan ruang resapan air	3,52	Penerapan Baik
2.	Sumber dan Siklus Material	Realisasi penggunaan material konstruksi ramah lingkungan	3,78	Penerapan Baik
		Pelaksanaan penggunaan material konstruksi lokal	4,77	Penerapan Baik Sekali
		Realisasi efisiensi penggunaan material konstruksi (<i>reduce</i>)	3,41	Penerapan Baik
		Adanya penggunaan material konstruksi bekas (<i>reuse</i>)	3,60	Penerapan Baik
		Pelaksanaan penggunaan material konstruksi daur ulang (<i>recycle</i>)	1,48	Penerapan Buruk Sekali
		Penggunaan material konstruksi prafabrikasi	1,98	Penerapan Buruk
3.	Kenyamanan dan Kesehatan	Adanya pengukuran kualitas udara di lokasi sekitar kegiatan pelaksanaan pekerjaan konstruksi secara berkala.	4,34	Penerapan Baik Sekali
		Adanya realisasi pengurangan polusi udara/debu pada saat pelaksanaan pekerjaan konstruksi.	4,24	Penerapan Baik Sekali
		Adanya realisasi penggunaan peralatan konstruksi utama yang memenuhi ambang batas emisi.	4,22	Penerapan Baik Sekali
		Realisasi pengurangan kebisingan.	2,41	Penerapan Buruk
4.	Manajemen lingkungan	Adanya realisasi pengelolaan sisa material konstruksi di lokasi pekerjaan konstruksi serta sampah dan limbah cair	3,44	Penerapan Baik
		Tersedianya sistem drainase area pekerjaan konstruksi	3,29	Penerapan Sedang

		Pelatihan kesadaran lingkungan/konstruksi lingkungan	2,71	Penerapan Sedang
		Pelaksanaan adaptasi bencana	3,36	Penerapan Sedang
5.	Efisiensi	Pemilihan pemasok dan/atau subkontraktor yang memiliki sertifikat manajemen lingkungan	4,70	Penerapan Baik Sekali
		Penggunaan teknologi <i>Building Information Modelling</i> (BIM)	4,63	Penerapan Baik Sekali

Berdasarkan tabel diatas, hasil perhitungan tingkat penerapan *green road construction* adalah 71,124%. Artinya penerapan *green road construction* pada proyek ini telah dilakukan dengan kategori baik (63%-81%). Berdasarkan predikat penilaian dari Peraturan Menteri No. 09 Tahun 2021, tingkat penerapan *green road construction* pada proyek ini menduduki predikat Madya (65%-74%).

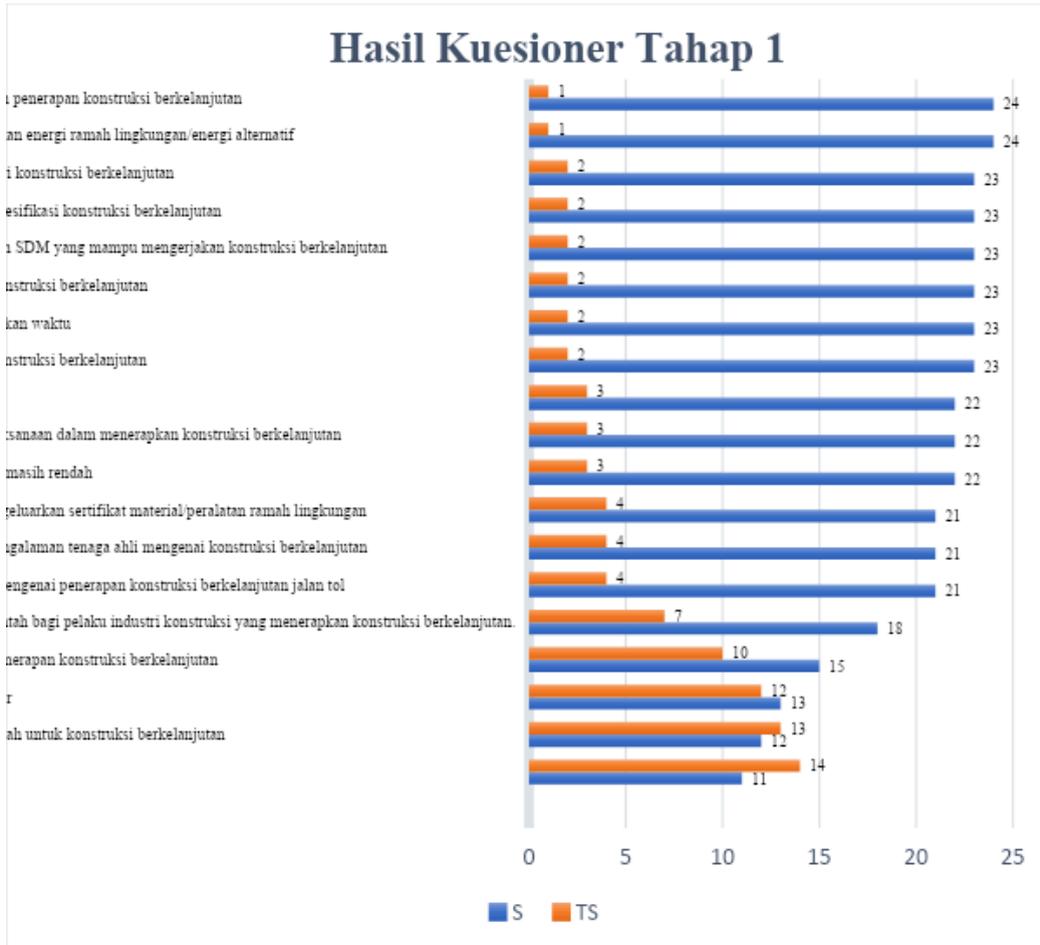
1.8 Hambatan *Green Road Construction*

• Analisis Kuesioner Hambatan Tahap 1

Dari analisis kuesioner hambatan tahap pertama, diperoleh 16 dari 19 variabel hambatan yang melewati konsesus atau kesepakatan lebih 60%. Tidak ada variabel baru yang diusulkan oleh responden pada penyebaran kuesioner tahap 1 ini. Sedangkan 3 variabel hambatan yang tidak memenuhi 60% atau lebih kesepakatan responden adalah:

- a. H14 : Peran pemilik proyek
- b. H16 : Komunikasi kurang lancar
- c. H18 : kurangnya dukungan pemerintah *green road construction*

Berikut grafik hasil pengolahan data kuesioner hambatan penerapan *green road construction* tahap 1:



Gambar 1. Hasil pengolahan data kuesioner hambatan tahap 1

- Analisis Kuesioner Hambatan Tahap 2**

Pada kuesioner hambatan tahap 2 ini, responden akan diberikan variabel mengenai hambatan berdasarkan hasil pengolahan data kuesioner hambatan tahap 1. Setiap variabel hambatan dinilai menggunakan skala penilaian 1-4. Berikut ini merupakan hasil pengolahan data hambatan penerapan *green road construction*.

Tabel 5. Hasil pengolahan data hambatan tahap 2

Kode	Hambatan Penerapan	Mean	Ranking
H13	Biaya yang lebih mahal dengan penerapan <i>green road construction</i>	3.64	1
H9	Minimnya alat yang menggunakan energi ramah lingkungan/energi alternatif	3.55	2
H7	Kurangnya pengetahuan dan pengalaman tenaga ahli mengenai <i>green road construction</i>	3.04	3

H1	Kurangnya aturan yang detail mengenai penerapan <i>green road construction</i> pekerjaan jalan tol	2.68	4
H3	Prosedur penerapan yang memakan waktu	2.57	5
H8	Penyedia jasa belum siap dengan SDM yang mampu mengerjakan <i>green road construction</i>	2.56	6
H5	Resistensi perubahan budaya penerapan <i>green road construction</i>	2.53	7
H16	Kurang menyadari manfaat dari <i>green road construction</i>	2.52	8
H10	Tidak ada insentif dari pemerintah bagi pelaku industri konstruksi yang menerapkan <i>green road construction</i> .	2.44	9
H2	Kurangnya pelatihan tentang <i>green road construction</i>	2.14	10
H4	Kesadaran terhadap lingkungan masih rendah	2.08	11
H12	Belum ada lembaga yang mengeluarkan sertifikat material/peralatan ramah lingkungan	1.96	12
H14	Kesulitan dalam memahami spesifikasi <i>green road construction</i>	1.66	13
H11	Masih kurangnya metode pelaksanaan dalam menerapkan <i>green road construction</i>	1.56	14
H6	Kesulitan pelaksanaan teknis <i>green road construction</i>	1.55	15
H15	Perencanaan yang rumit	1.53	16

1.9 Hubungan Tingkat Penerapan dan Hambatan Penerapan *Green Road Construction*

Nilai koefisien korelasi tingkat penerapan *green road construction* terhadap hambatan dalam penerapan *green road construction* adalah sebesar -0.540, yang artinya tingkat hubungan cukup kuat (0,400 – 0,599) dan arah hubungan negatif. Hubungan negatif maksudnya adalah hubungan tingkat penerapan *green road construction* terhadap hambatan dalam penerapan *green road construction* berjalan dengan arah yang berlawanan, bertentangan, atau berkebalikan. Ini berarti apabila semakin kecil hambatan dalam penerapan *green road construction* maka semakin besar tingkat penerapan *green road construction*.

4. KESIMPULAN

- a. Hasil perhitungan tingkat penerapan *green road construction* berdasarkan analisis statistik kategorikal adalah 71,124% yang menunjukkan kategori baik.
- b. Hambatan utama penerapan *green road construction* meliputi (i) biaya yang mahal, (ii) minimnya alat yang menggunakan energi ramah lingkungan/energi alternatif, dan (iii) kurangnya pengetahuan dan pengalaman tenaga ahli mengenai *green road construction*.
- c. Hubungan antara tingkat hambatan dan penerapan *green road construction* menunjukkan cukup kuat dengan kondisi semakin kecil hambatan maka semakin besar tingkat penerapan *green road construction*.

5. DAFTAR PUSTAKA

Hasan, M. (2011). *International Seminar On The Green Road Construction and International Workshop on The Vetiver Systems*. Kementerian Pekerjaan Umum: Bandung.

KBBI. 2016. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, KBBI Daring Edisi III.

Lawalata, G.M. 2019. *Pemeringkatan Jalan Hijau untuk Mendukung Implementasi Program Konstruksi Jalan Berkelanjutan*. Jurnal HPJI, 591 : 21-30.

Mustofa, Saiful. 2017. *Studi Kesiapan dan Hambatan Penerapan Green Road Construction di Provinsi Sumatera Barat*. Tesis, Universitas Andalas Padang.

PT Utama Karya. 2018. *Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi Poyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Pekanbaru – Padang Seksi Sicincin – Padang*. Utama Karya : Padang.

Restiyani, Renny. 2021. *Penerapan Akad Murabahah Pada Bank Muamalat Indonesia Tbk*. Laporan Tugas Akhir Thesis, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia Jakarta.

Sugiyono. (2007). *Statistik Untuk Penelitian*. Alfabeta : Bandung.

Surbakti. 2021. *Analisis Hambatan Green Road Construction Studi Kasus : Proyek Pembangunan Kantilever Jalan Nasional Parapat – Ajibata*. Juitech Vol.5 No.2, e -ISSN : 2597-7261.

6. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Bapak dan Ibu karyawan PT Utama Karya (Persero) dan PT Utama Karya Infrastruktur yang telah memberi kesempatan untuk mendapatkan pengetahuan dan pengalaman melalui pelaksanaan kegiatan Magang MBKM, Kerja Praktek, dan Tugas Akhir.