

BAB I

PENDAHULUAN

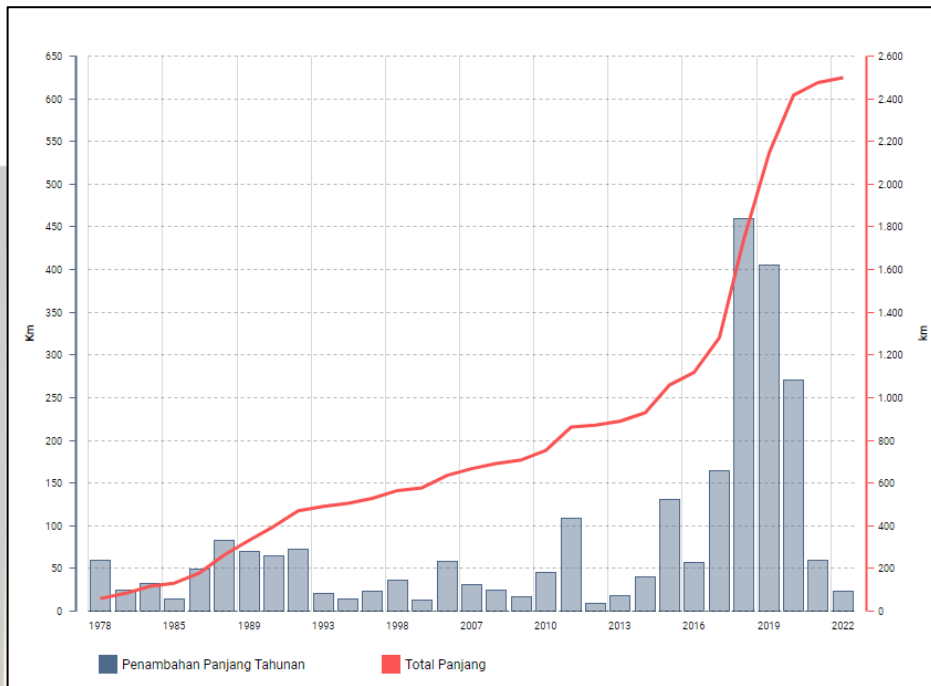
1.1.Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur di Indonesia mengalami peningkatan pesat saat ini. Menurut data kebijakan belanja negara yang dirilis Kementerian Keuangan Republik Indonesia Pada tahun 2017, anggaran pembangunan infrastruktur di Indonesia menjadi prioritas kedua setelah pendidikan. Anggaran infrastruktur dalam APBN 2017 meningkat signifikan hingga 123,4 % dibandingkan tahun 2016. Hal ini menunjukkan bahwa proyek konstruksi akan terus meningkat seiring dengan kemajuan pembangunan di Indonesia. (Direktorat Jendral Anggaran, 2017)

Konstruksi pembangunan jalan yaitu salah satu pembangunan infrastruktur yang mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pemerintah merencanakan untuk membangun jalan baru sepanjang 2.650 km, jalan tol sepanjang 1.000 km, dan pemeliharaan jalan sepanjang 46.770 km dalam RPJMN 2015–2019. (Kementrian PUPR, 2016) Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), panjang jalan di Indonesia hanya mencapai 348,08 ribu Km pada tahun 2000, tetapi meningkat 57,54% menjadi 548,37 ribu Km pada tahun 2020. Pada tahun 2020, panjang jalan yang dimiliki pemerintah kabupaten/kota mencapai 446,5 ribu Km, atau 81,42% dari total panjang jalan. Kondisi ini mengalami peningkatan 57,83% dari posisi tahun 2000. Pada tahun 2020, jalan pemerintah provinsi mencapai 54,85 ribu Km (10 %) naik 40,94% dari 20 tahun sebelumnya. Selain itu, jalan negara yang dimiliki oleh pemerintah pusat mencapai 47,02 ribu Km (8,58%) pada tahun 2020. Panjang jalan mengalami peningkatan 79% dari tahun 2000. (BPS, 2022)

Peningkatan konstruksi pembangunan jalan juga terjadi pada pembangunan jalan tol. Sampai Maret 2023, terdapat 70 ruas jalan tol yang dikelola oleh 49 BUJT, dengan panjang total 2.623,51 km. Di akhir 2024, jalan tol ditargetkan sepanjang 3.196 km akan tersambung. Saat ini, ada 720 km jalan tol yang masih dalam tahap konstruksi. Jalan tol yang dibangun dan akan beroperasi pada tahun 2023 sepanjang 24,39 km. Hingga akhir 2023, jalan tol akan diperpanjang

sepanjang 309,78 km. Sedangkan pada tahun 2024 ditargetkan sepanjang 262,41 km jalan tol akan beroperasi. (Kementrian PUPR, 2023)



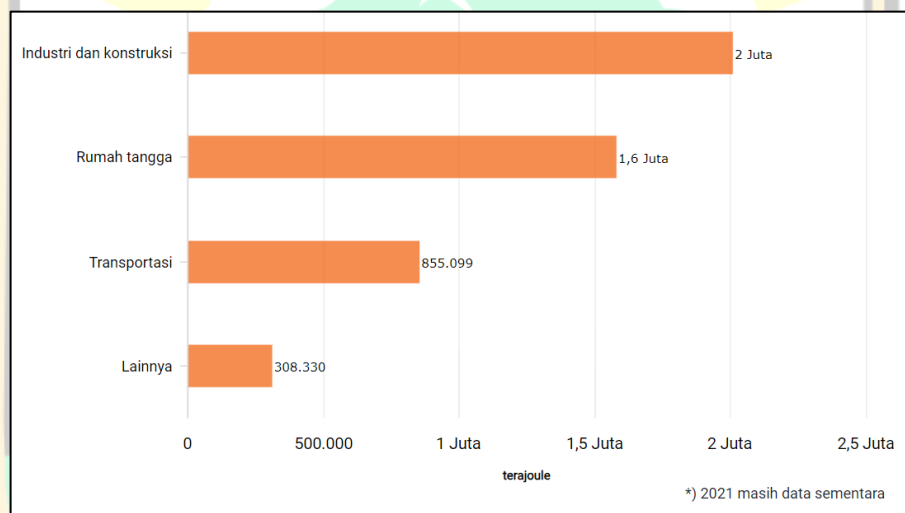
Gambar 1. 1 Penambahan Panjang Tahunan dan Total Panjang Jalan Tol Beroperasi di Indonesia (1978-Februari 2022)

Sumber: <https://databoks.katadata.co.id>, Kusnandar (2022)

Proyek konstruksi selalu memiliki dampak positif maupun negatif. Salah satu dampak negatifnya adalah penghasil limbah, atau limbah konstruksi, yang terkait langsung dengan peningkatan jumlah limbah yang dihasilkan selama proses pembangunan konstruksi. Limbah padat sangat banyak dihasilkan oleh proyek konstruksi. Diperkirakan bahwa limbah konstruksi terdiri dari 15-30% limbah padat yang dibuang ke *landfill*. Limbah ini berasal dari pembangunan gedung baru dan sisa bangunan lama (Bossink & Brouwers, 1996). Lebih dari 50% limbah padat yang dikelola oleh 11 kota besar di Eropa berasal dari limbah konstruksi. (Wilson, 2001). Dalam penelitiannya, Ekayanake (2000) juga memaparkan bahwa limbah padat yang dihasilkan oleh proyek konstruksi di Belanda sekitar 10% dari total limbah.

Selain menghasilkan limbah, sektor konstruksi juga berkontribusi dalam konsumsi energi. Menurut penelitian yang dilakukan di Jepang oleh Oka et al. (1993), konstruksi bangunan membutuhkan energi 8-12 GJ/m². Di Uni Eropa, produk dan proses proyek konstruksi adalah sektor yang paling banyak

mengonsumsi energi. Menurut CIB (1999), fasilitas infrastruktur fisik seperti gedung mengonsumsi 40% energi dan air bersih total. Sektor konstruksi mengonsumsi 40% energi global dan 25% air global. Konsumsi akhir energi pada 2021 menyentuh 4,77 juta terajoule. Konsumen utama energi adalah sektor industri dan konstruksi sebesar 2,01 juta terajoule, dengan presentase 42,1% dari total konsumsi energi akhir. Kedua diduduki oleh sektor rumah tangga sebesar 1,58 juta terajoule atau 33,1%. Ketiga, ada sektor transportasi sebesar 855 ribu terajoule, dengan persentase 17,9%. Konsumen lainnya sebesar 308 ribu terajoule, atau 6,5%. (Santika, 2023)



Gambar 1. 2 Grafik Konsumsi Akhir Energi pada 2021

Sumber: <https://databoks.katadata.co.id>, Santika (2023)

Konsumsi energi pada proyek konstruksi secara tidak langsung akan menghasilkan emisi. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia (2010), *Indonesian Second National Communication Under the United Nations Framework Convention on Climate Change (ISNC UNFCCC)*, menunjukkan bahwa industri manufaktur dan konstruksi menghasilkan emisi 63.032,48 Gg CO₂ (4,6 % dari total emisi nasional), 7,39 Gg CH₄ (0,065% dari total emisi nasional), dan 1,1 Gg N₂O (1,2 % dari total emisi nasional). Sebagai tambahan, menurut laporan dari *US Environmental Protection Agency* tahun 2009, konstruksi industri menghasilkan 6% dari total emisi Gas Rumah Kaca di Amerika Serikat, atau 1,7 % dari seluruh sektor, terdiri dari 14 industri yang menghasilkan 84% dari total emisi Gas Rumah Kaca di Amerika Serikat. Emisi

utama di sektor ini berasal dari pemakaian listrik dan Pembakaran bahan bakar fosil (US-EPA, 2009).

Salah satu bagian dari sektor konstruksi yang paling banyak menyumbang emisi gas rumah kaca yaitu proyek jalan. Jalan dan sektor konstruksi lainnya, mengkonsumsi 40% energi, 16% udara, dan 50% sumber daya alam seperti semen, baja tulangan, kayu, agregat, dan bahan bakar fosil (Widjanarko, 2009). Diperkirakan antara 2009 dan 2019 proyek pembangunan jalan di Indonesia menghasilkan emisi gas rumah kaca (GRK) sebesar 29.941.737 ton, dengan pembangunan jalan nasional menyumbang kontribusi terbesar sebesar 11.706.139 juta ton (sebesar 39%), diusul oleh jalan desa (24%), jalan tol (20%), dan jalan provinsi (17%). (Fistcar, 2020)

Proyek pembangunan jembatan juga salah satu bagian sektor konstruksi yang menyumbang emisi gas rumah kaca. Menurut penelitian yang dilakukan Ervianto, Biemo W. Soemardi, Muhamad Abduh, dan Surjamanto (2012) taksiran emisi yang ditimbulkan oleh material pada proyek pembangunan jembatan selat sunda berpotensi menghasilkan emisi CO₂ ekivalen sebesar 1.972.613 ton. Menurut penelitian lain yang dilakukan oleh Alif, Handayani dan Setyawan (2022), dalam pembangunan jembatan simpang susun Rangkasbitung, total emisi GRK yang dihasilkan sebanyak 234.946,3 KgCO₂e, dengan proses produksi semen sebagai emisi GRK tertinggi yaitu sebanyak 95552,33 KgCO₂e atau sebesar 40,66% dan produksi baja girder sebesar 54489,1 KgCO₂e atau sebesar 23,19%. Hasil tersebut didapatkan jika pembangunan jembatan menggunakan metode *precast*. Untuk pembangunan jembatan menggunakan metode insitu, total emisi GRK yang dihasilkan pekerjaan produksi semen girder yaitu sebesar 47,16% dan pekerjaan produksi baja girder sebesar 26,89%.

Jembatan Sungai Tapakis adalah salah satu jembatan yang menjadi bagian Jalan Tol Padang-Pekanbaru seksi Padang-Sicincin. Jembatan ini terletak di Parit Malintang, Kecamatan Enam Lingkung Kabupaten Padang Pariaman. Jembatan ini berada pada STA 23+600. Jembatan Sungai Tapakis ini memiliki panjang bentang 40 m. Jembatan ini dibangun dikarenakan terdapat sungai sehingga diperlukan jembatan sebagai penghubung jalan. Pada pembangunan

jembatan Sungai Tapakis, setiap proses konstruksinya berpotensi membahayakan lingkungan. Tahapan konstruksi yang berpotensi menghasilkan limbah yaitu pada tahapan pemancangan. Material *steel pipe* dan oli pada silinder hammer yang bisa menyebabkan pencemaran air dan pencemaran tanah. Pada tahapan pembuatan beton dengan metode insitu akan menghasilkan limbah bubuk kayu atau sisa - sisa kayu bekas bekisting yang tidak digunakan lagi. Namun jika menggunakan beton precast, maka bekisting tidak diperlukan sehingga bahan kayu tidak digunakan. Pada tahapan pembesian, akan menghasilkan sisa – sisa potongan besi serta kawat – kawat setelah proses pemasangan dan bahan tersebut akan menjadi limbah sehingga mengganggu lingkungan. Penggunaan air pada tahapan pengecoran sering dalam pelaksanaannya tidak dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan. Air yang digunakan pada pengecoran sering tercecer sehingga penggunaan tidak efisien. Pada tahapan mobilisasi alat, alat berat yang digunakan mengkonsumsi bahan bakar fosil sebagai sumber energinya. Konsumsi bahan bakar fosil pada alat berat menghasilkan emisi. Selain itu tahapan produksi material, *Mixing Beton* di *Batching Plant* dan tahapan pemasangan komponen jembatan juga menghasilkan emisi. Bahkan, emisi terbesar dihasilkan dari produksi beton serta baja yang mana merupakan material utama dari infrastruktur jembatan.

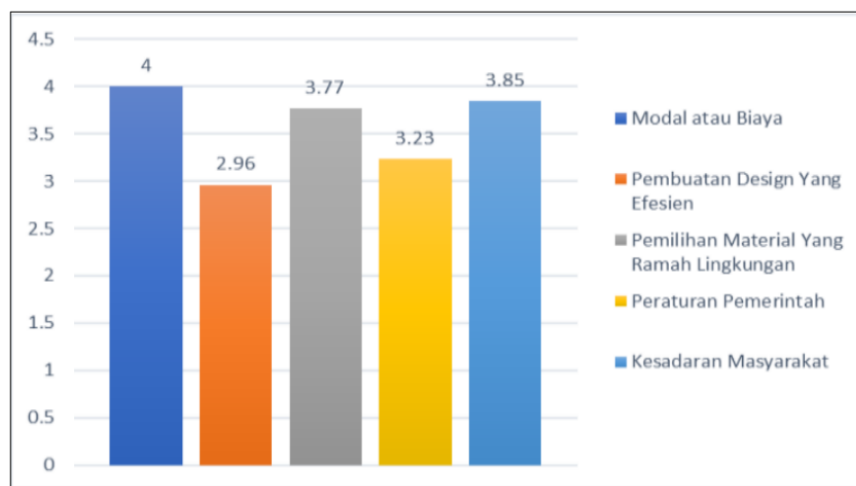
Dalam rangka pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan serta meningkatkan kesejahteraan sosial dan ekonomi, pada pembangunan Jembatan Sungai Tapakis dilakukanlah strategi konstruksi berkelanjutan. Strategi konstruksi berkelanjutan menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 9 tahun 2021 adalah sebuah pendekatan dalam melaksanakan rangkaian kegiatan yang diperlukan untuk menciptakan suatu fasilitas fisik yang memenuhi tujuan ekonomi, sosial, dan lingkungan pada saat ini dan pada masa yang akan datang. Konstruksi berkelanjutan mempunyai tiga pilar dasar meliputi kelayakan ekonomi, pelestarian lingkungan, dan pengurangan disparitas sosial masyarakat. Kelayakan ekonomi yang dimaksud yaitu pelaksanaan konstruksi akan memberikan kesejahteraan ekonomi kepada masyarakat. Sedangkan pelestarian lingkungan dimaksudkan pelaksanaan konstruksi dapat meminimalisir dampak

lingkungan, mengoptimalkan penggunaan sumber daya alam dan mempertahankan lingkungan hidup. Dan pengurangan disparitas sosial yang dimaksud yaitu mengurangi kesenjangan sosial yang ada dimasyarakat secara keseluruhan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 9 tahun 2021, setiap penyelenggaraan konstruksi harus menerapkan konstruksi berkelanjutan. Hal ini merupakan bentuk perhatian pemerintah terhadap konstruksi berkelanjutan. Walaupun sudah ada pedoman penyelenggaraan konstruksi berkelanjutan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 9 tahun 2021, belum ada peraturan khusus mengenai konstruksi berkelanjutan yang diterapkan pada pekerjaan jembatan di proyek jalan tol. Oleh karena itu, penerapan konsep *green bridge* yang merupakan bagian dari konstruksi berkelanjutan ini belum ada di terapkan di Indonesia. Bahkan, muncul anggapan bahwa menerapkan konstruksi yang ramah lingkungan itu mahal, sulit, dan tidak *feasible* secara bisnis.

Selama lebih dari sepuluh tahun sejak diperkenalkan di Indonesia pada tahun 2007, belum ada bukti yang menunjukkan bahwa konsep konstruksi hijau berhasil diterapkan. Hasil survei yang dilakukan terhadap 20 gedung yang menggunakan *Model Assesment Green Construction (MAGC)*, yang diciptakan oleh Ervianto (2015), menunjukkan bahwa capaian kontraktor swasta rata-rata kurang dari 50%, berdasarkan 142 indikator penilaian. Hal ini menunjukkan bahwa konsep konstruksi hijau masih kurang diterapkan pada proyek konstruksi di Indonesia. Walaupun sudah ada Peraturan Menteri PUPR No. 9 tahun 2021 sebagai pedoman konstruksi berkelanjutan. Di Indonesia, penggunaan konstruksi hijau masih terbatas pada proyek tertentu dan dimainkan oleh penyedia jasa berkualitas tinggi milik pemerintah atau BUMN. Bahkan, konsep *Green Bridge* yang merupakan bagian dari konstruksi berkelanjutan pada pembangunan jembatan tidak dikenal. Padahal, konsep konstruksi berkelanjutan dalam pembangunan jembatan harus diterapkan agar meminimalisir dampak lingkungan akibat pembangunan jembatan serta meningkatkan kesejahteraan sosial dan ekonomi.

Banyak faktor penyebab rendahnya penerapan konstruksi berkelanjutan pada pekerjaan jembatan ini. Untuk mengetahui hubungan faktor-faktor yang menghambat penerapan konstruksi berkelanjutan terhadap pekerjaan jembatan ini, faktor-faktor ini harus diperiksa. Penyelidikan dilakukan untuk menentukan apakah semakin banyak faktor penghambat berkontribusi pada rendahnya penerapan konstruksi berkelanjutan. Menurut penelitian yang dilakukan Utari & Nursin (2021) hambatan dalam menerapkan konstruksi berkelanjutan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. 3 Grafik Faktor Hambatan dalam Penerapan Konstruksi Berkelanjutan

Sumber: Penerapan Green Construction pada Proyek Pembangunan TOD Mahata Margonda dalam *Construction and Material Journal* oleh Utari dan Nursin (2021)

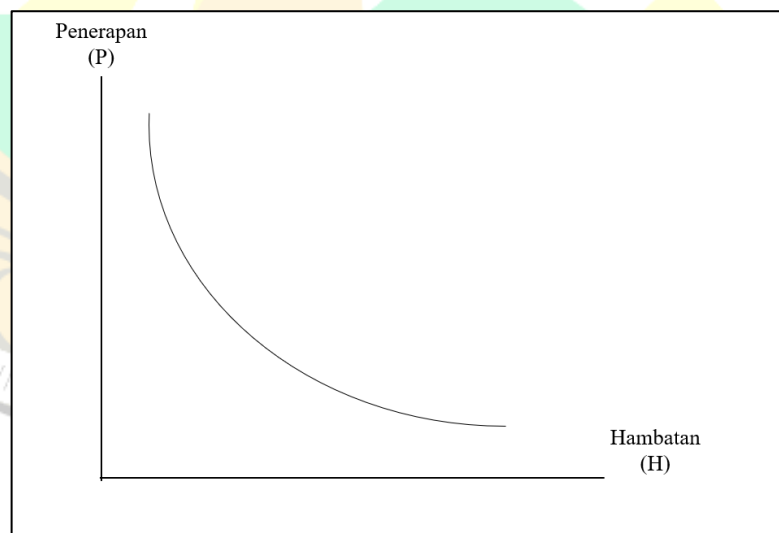
Berdasarkan grafik tersebut, besarnya faktor penghambat sangat mempengaruhi tingkat penerapan konstruksi berkelanjutan. Faktor penghambat yang paling dominan dalam penerapan konstruksi berkelanjutan adalah faktor modal atau biaya, yang memiliki nilai rata-rata 4.00. Variabel pembuatan design yang efisien memiliki nilai rata-rata 2.96 dan merupakan faktor hambatan yang paling rendah penerapannya

Agar konsep konstruksi berkelanjutan pada pekerjaan jembatan di jalan tol ini dapat diterapkan, maka pemahaman konsep konstruksi berkelanjutan harus disebarluaskan kepada seluruh pemangku kepentingan diantaranya Owner (Pihak Pemerintah), Konsultan Perencana, Kontraktor, serta pihak Akademisi. Pemahaman pihak-pihak tersebut perlu diketahui sehingga dapat dilihat sejauh mana kesiapan daerah dalam menindaklanjuti pembangunan jembatan yang

berkelanjutan. Selain tingkat pemahaman, pengembangan model pengukuran penerapan konsep pembangunan jembatan yang berkelanjutan berdasarkan kriteria jembatan berkelanjutan dikembangkan, dengan melihat tingkat penerapan setiap kriteria dalam mewujudkan pembangunan jembatan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, tugas akhir ini akan membahas tingkat penerapan konstruksi berkelanjutan pada pekerjaan jembatan di proyek pembangunan jalan tol. Dalam hal ini dikhususkan pada pekerjaan Jembatan Sungai Tapakis proyek pembangunan jalan tol ruas Padang-Pekanbaru, seksi Padang-Sicincin.

1.2. Rumusan Masalah

Penerapan konstruksi berkelanjutan di Indonesia masih menjadi tantangan. Selama lebih dari sepuluh tahun sejak diperkenalkan di Indonesia pada tahun 2007, belum ada bukti yang menunjukkan bahwa konsep konstruksi hijau berhasil diterapkan. Menurut Ervianto (2015), kurang dari 50% kontraktor swasta yang menerapkan konstruksi berkelanjutan. Hal ini menunjukkan bahwa konsep konstruksi berkelanjutan masih kurang diterapkan pada proyek konstruksi di Indonesia.



Gambar 1. 4 Grafik Hubungan Faktor Hambatan dengan Tingkat Penerapan Konstruksi Berkelanjutan

Rendahnya penerapan konstruksi berkelanjutan pada pekerjaan jembatan ini kemungkinan disebabkan banyak faktor. Faktor-faktor ini harus diselidiki agar mengetahui hubungan faktor penghambat tersebut terhadap penerapan konstruksi berkelanjutan. Dari penyelidikan yang dilakukan akan diketahui

apakah semakin banyak faktor penghambat mempengaruhi rendahnya penerapan konstruksi berkelanjutan.

Pertanyaan yang muncul berdasarkan rumusan masalah diatas yaitu:

1. Seberapa besar tingkat penerapan konstruksi berkelanjutan pada pekerjaan jembatan di Proyek Pembangunan Jalan Tol Trans Sumatera Ruas Padang-Pekanbaru Seksi Padang-Sicincin?
2. Apa saja faktor yang menjadi hambatan dalam penerapan konstruksi berkelanjutan pada proyek jalan tol untuk pekerjaan jembatan?

1.3.Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengukur tingkat penerapan konstruksi berkelanjutan pada pekerjaan jembatan di Proyek Pembangunan Jalan Tol Trans Sumatera Ruas Padang-Pekanbaru Seksi Padang-Sicincin
2. Untuk mengidentifikasi dan menganalisis hambatan yang dihadapi dalam penerapan konstruksi berkelanjutan pada proyek jalan tol untuk pekerjaan jembatan.

1.4.Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis membatasi permasalahan yang terkait penerapan konstruksi berkelanjutan pada proyek jalan tol agar menghindari kesalahpahaman dan luasnya masalah yang akan dibahas. Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada proyek jalan tol hanya pekerjaan jembatan Sungai Tapakis STA 23+600 yang tahap konstruksinya masih berlangsung.
2. Penelitian ini dibatasi hanya pada tahapan pelaksanaan pekerjaan konstruksi.
3. Data pendukung penelitian dikumpulkan melalui Owner dan kontraktor pada proyek pembangunan jalan tol Trans Sumatera Ruas Padang-Pekanbaru Seksi Padang-Sicincin.
4. Penelitian berpedoman pada Permen PU No. 9 Tahun 2021 Tentang Pedoman Penyelenggaraan Konstruksi Berkelanjutan

1.5.Lingkup Tugas Akhir

Lingkup dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan studi literatur mengenai konstruksi berkelanjutan.
2. Mengkaji faktor-faktor penghambat dari penerapan konstruksi berkelanjutan.
3. Menyusun instrumen penilaian penerapan konstruksi berkelanjutan berdasarkan kriteria Standar Keamanan, Keselamatan Kesehatan dan Keberlanjutan, Konservasi Energi, Konservasi Air, Penggunaan Sumber dan Siklus Material, Penjagaan Kenyamanan dan Kesehatan, Manajemen Lingkungan, Partisipasi Masyarakat, Pembangunan Responsif Gender, Kaum Disabilitas dan Kaum Marginal, dukungan interaksi masyarakat, dukungan usaha lokal, Efisiensi dan Pelestarian Kawasan Budaya atau Kearifan Lokal.
4. Melakukan wawancara mengenai faktor apa saja yang menjadi penghambat penerapan konstruksi berkelanjutan.
5. Melakukan survey lapangan dan melakukan penilaian / scoring terhadap setiap kriteria penerapan konstruksi berkelanjutan dengan menggunakan metode skor audit.
6. Menganalisis data dari penilaian setiap kriteria penerapan konstruksi berkelanjutan dan didapatkan presentase penerapan konstruksi berkelanjutan pada pekerjaan jembatan di proyek jalan tol dengan skala linkert
7. Mengambil kesimpulan.

1.6.Manfaat Tugas Akhir

Berdasarkan tujuan tugas akhir yang disebutkan sebelumnya, manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai referensi praktek penerapan konstruksi berkelanjutan pada pekerjaan jembatan di proyek jalan tol sehingga dapat diterapkan untuk pembangunan selanjutnya.