

Tugas akhir ini dilatarbelakangi oleh salah satunya yaitu kompleksitas metode prefabrikasi yang digunakan untuk metode konstruksi jembatan. Kompleksitas ini berupa proses konstruksi yang rumit mulai dari transportasi material, mobilisasi alat berat, dan perakitan serta pemasangan rangka jembatan, sehingga diperlukan sebuah tindakan untuk mengatasi kompleksitas tersebut. Perancangan ini bertujuan untuk mengetahui keamanan dari pemasangan rangka jembatan, mengusulkan *BIM Execution Plan* (BEP), dan mengetahui analisis emisi pada proses konstruksi.

Perhitungan analisis struktur dilakukan menggunakan perangkat lunak *midas Civil* dengan konsep *finite element method* (FEM), analisis dilakukan terhadap *lifting lug* ketika rangka jembatan sedang dalam proses pemasangan. Hasil dari analisis ini adalah nilai *stress* yang terjadi pada *lifting lug*, hasil analisis akan divalidasi dengan hasil analisis milik subkontraktor. Dalam merancang BEP, yang pertama dilakukan adalah mengidentifikasi dan menganalisis penggunaan BIM berdasarkan tujuan proyek dalam suatu pekerjaan, setelah itu akan dilakukan desain proses BIM dengan metode *trial and error* menggunakan perangkat lunak *Autodesk Revit* untuk menghasilkan *lifting plan* pada pekerjaan pemasangan rangka jembatan. Untuk analisis emisi, akan dilakukan perhitungan nilai *Greenhouse Gases* (GHG) *Emission* dan *Global Warming Potential* (GWP) pada pekerjaan pemasangan rangka jembatan.

Hasil dari analisis struktur yang dilakukan menghasilkan nilai *stress* maksimal pada *lifting lug* sebesar 133,93 MPa, dengan material *lifting lug* yaitu SM490YA yang memiliki nilai tegangan leleh (f_y) sebesar 345 MPa, dapat diketahui bahwa nilai *stress* yang dialami *lifting lug* masih dalam batas kekuatan dengan *safety factor* sebesar 2,5. Pada implementasi BIM, BEP yang dihasilkan mencakup *lifting plan*, identifikasi potensi konflik, simulasi proses pemasangan rangka jembatan, dan visualisasi 3D konstruksi. Untuk analisis emisi, didapat nilai total GHG *Emission* untuk CO₂ sebesar 10.946,8 kg, CH₄ sebesar 0,57615 kg, dan N₂O sebesar 0,57615 kg. Untuk nilai GWP yang dihasilkan oleh pekerjaan pemasangan rangka jembatan yaitu sebesar 11.115,27 kgCO₂eq.

Kata kunci: *Finite Element Method*, BIM, *BIM Execution Plan*, *Lifting Plan*, Emisi

ABSTRACT

This final project is motivated by various factors, one of which is the complexity of the prefabrication method used for bridge construction. This complexity involves a complex construction process that starts with material transportation, mobilization of heavy equipment, and the assembly and installation of the bridge framework. Thus, an action is required to address this complexity. The objective of this design is to assess the safety of the bridge framework installation, propose a BIM Execution Plan (BEP), and to assess emission calculation of the construction process.

Structural analysis calculations are performed using the midas Civil software with the concept of the finite element method (FEM). The analysis is focused on the lifting lug while the bridge framework is in the process of being installed. The outcome of this analysis is the stress value that occurs on the lifting lug, and the analysis results will be validated against those of the subcontractor's analysis. In designing the BEP, the first step is to identify and analyze the usage of Building Information Modeling (BIM) based on the project's objectives. Subsequently, the BIM process will be designed using a trial and error method with Autodesk Revit software to generate a lifting plan for the bridge framework installation. For emissions analysis, calculations will be conducted to determine the values of Greenhouse Gas (GHG) Emission and Global Warming Potential (GWP) during the bridge framework installation.

The results of the structural analysis reveal that the maximum stress on the lifting lug is 133.93 MPa, with the lifting lug material being SM490YA, which has a yield strength (f_y) value of 345 MPa. It can be noted that the stress experienced by the lifting lug is still within the strength limits with a safety factor of 2.5. In the implementation of BIM, the resulting BEP includes the lifting plan, identification of potential conflicts, simulation of the bridge framework installation process, and 3D construction visualization. For the emissions analysis, the total values of GHG Emission are 10,946.8 kg for CO₂, 0.57615 kg for CH₄ (methane), and 0.57615 kg for N₂O (nitrous oxide). The GWP value resulting from the bridge framework installation work is 11,115.27 kgCO₂eq.

Keywords: *Finite Element Method, BIM, BIM Execution Plan, Lifting Plan, Emission*