

Sistem pengelolaan jembatan yang digunakan di Indonesia saat ini adalah penilaian kondisi jembatan berdasarkan Pedoman Pemeriksaan Jembatan 2022 yang dihadapkan pada permasalahan dalam penentuan penyusunan prioritas penanganan jembatan. Hal ini disebabkan karena munculnya kesamaan nilai kondisi (NK), model deteriorasi dan ranking prioritas pada beberapa jembatan. Oleh karena itu diperlukan pengembangan Sistem Manajemen Jembatan yang dilengkapi dengan model deteriorasi yang andal sehingga dapat membantu perencanaan pemeliharaan dan rehabilitasi sebagai dasar pertimbangan pengelola dalam melakukan prioritas penanganan yang efektif dan efisien.

Bridge Condition Index Western Australia Department of Transportation (BCI WSDOT) dikembangkan untuk mengevaluasi suatu kondisi struktur jembatan yang memiliki indeks kondisi 0% sampai dengan 100% berdasarkan kuantitas kerusakan yang diwakili dengan *Condition State* 1 sampai dengan 4 dengan 13 faktor bobot komponen. Selanjutnya model deteriorasi *Weibull Distribution Function* (WDF) dapat digunakan untuk mewakili probabilitas waktu kegagalan pada komponen selama masa layan pada tahun yang spesifik. Dalam penyusunan prioritas penanganan jembatan dilakukan analisis kelayakan ekonomi menggunakan metode *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR) untuk memproyeksikan keuntungan dan biaya yang dikeluarkan pada rencana penanganan dan rehabilitasi jembatan dengan skenario rekayasa lalu lintas *contraflow*.

Hasil penelitian menunjukkan keempat jembatan pada ruas Tol Solo-Ngawi dalam kondisi baik dan laik fungsi berdasarkan metode yang digunakan di Indonesia maupun metode *BCI WSDOT*. Model *WDF Updated Deterioration Curve* pada kasus yang disajikan menunjukkan setelah dilakukan inspeksi, jembatan diperkirakan mencapai *Minimum Service Life* pada tahun ke-41 yaitu pada 2064. Rencana perbaikan dan rehabilitasi pada *Predicted Deterioration Curve* dilakukan pada saat kondisi reabilitas 60% atau pada tahun ke-30 yaitu pada 2053 dapat meningkatkan umur layan jembatan (ΔR) sebesar 34% atau 16,36 tahun, sehingga kondisi reabilitas terintegrasi setelah tindakan rehabilitasi (CR_{IR}) dapat kembali sesuai umur rencana. Berdasarkan evaluasi kelayakan ekonomi, keempat jembatan memiliki nilai NPV positif dan IRR lebih dari 5,81% dimana proyek tersebut layak dan ekonomis untuk dilakukan penanganan dan rehabilitasi.

Kata kunci: Inspeksi Visual, Nilai Kondisi, Deteriorasi Weibull, Reabilitas.

ABSTRACT

The bridge management system used in Indonesia currently is assessing bridge conditions based on the 2022 Bridge Inspection Guidelines which is faced with problems in determining priorities for bridge handling. This is due to the emergence of similar condition values (NK), deterioration models and priority rankings on several bridges. Therefore, it is necessary to develop a Bridge Management System that is equipped with a reliable deterioration model so that it can assist maintenance and rehabilitation planning as a basis for management considerations in prioritizing effective and efficient handling.

The Bridge Condition Index Western Australia Department of Transportation (BCI WSDOT) was developed to evaluate the condition of a bridge structure which has a condition index of 0% to 100% based on the quantity of damage represented by Condition State 1 to 4 with 13 component weight factors. Furthermore, the Weibull Distribution Function (WDF) deterioration model can be used to represent the probability of failure time for components during their service life in a specific year. In preparing bridge handling priorities, an economic feasibility analysis was carried out using the Net Present Value (NPV) and Internal Rate of Return (IRR) methods to project the benefits and costs incurred in the bridge handling and rehabilitation plan using a contraflow traffic engineering scenario.

The research results show that the four bridges on the Solo-Ngawi toll road section are in good condition and functional based on the method used in Indonesia and the BCI WSDOT method. The WDF Updated Deterioration Curve model in the case presented shows that after inspection, the bridge is predicted to reach Minimum Service Life in the 41th year, in 2064. The repair and rehabilitation plan in the Predicted Deterioration Curve is carried out when the reliability condition is 60% or in the 30th year namely, by 2053 it can increase the service life of the bridge (ΔR) by 34% or 16.36 years, so that the condition of integrated reliability after rehabilitation measures (CR_{IR}) can return to its planned age. Based on the economic feasibility evaluation, the four bridges have a positive NPV value and an IRR of more than 5.81%, meaning the project is feasible and economical for handling and rehabilitation.

Keywords: *Visual Inspection, Condition Value, Weibull Deterioration, Reability.*