

## ABSTRAK

Jalan tol memiliki peran strategis dalam mendukung konektivitas antarwilayah serta memfasilitasi jalur logistik yang menjadi pendorong pembangunan ekonomi. Setiap jalan tol harus memiliki *rest area* yang dirancang sebagai fasilitas istirahat bagi pengendara dan penumpang dilengkapi dengan berbagai sarana publik. Salah satu keharusan penting di *rest area* adalah ketersediaan air bersih, yang tidak hanya menjadi kebutuhan dasar manusia tetapi juga merupakan wujud dari layanan berbasis Standar Pelayanan Minimum (SPM) yang diatur dalam peraturan pemerintah. Sayangnya, tidak semua *rest area* di Indonesia memiliki akses yang memadai terhadap air bersih, baik akibat keterbatasan sumber daya, kualitas air tanah yang buruk, maupun lokasi yang sulit dijangkau oleh jaringan distribusi air. Menjawab tantangan ini, PT. Hutama Karya (Persero) mengembangkan inovasi teknologi yaitu alat pengolahan air STP – WTP sebagai solusi dan peningkatan pelayanan dalam penyediaan air bersih di *rest area*. Salah satu contoh implementasinya adalah pembangunan unit STP – WTP di *Rest Area* KM 306 Tol Terbanggi Besar–Pematang Panggang–Kayu Agung, yang mampu mengolah air menjadi air bersih yang memenuhi parameter standar air. Teknologi STP – WTP ini dirancang dengan prototipe yang diberi nama HIKKON, yang tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan kualitas layanan tetapi juga pendekatan yang ramah lingkungan. Penelitian ini berfokus pada penilaian tingkat kesiapan teknologi (*Technology Readiness Level*), kesiapan inovasi (*Innovation Readiness Level*), dan kesiapan pasar (*Market Readiness Level*) dari teknologi STP-WTP tersebut. Selain itu, dilakukan juga analisis kelayakan ekonomi untuk memastikan keberlanjutan investasi dan manfaat jangka panjang dari implementasi teknologi ini. Penilaian kesiapan teknologi berdasarkan data yang dikumpulkan berupa tahapan uji coba laboratorium, simulasi operasional, hingga penerapan dalam lingkungan nyata. Sementara itu, analisis kesiapan inovasi dan pasar menilai aspek penerimaan pengguna, keberlanjutan komersial, serta potensi ekspansi teknologi ini ke lokasi lain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi STP-WTP telah mencapai tingkat kesiapan teknologi yang cukup tinggi tetapi kesiapan inovasi dan *market* yang masih perlu ditingkatkan. Dari perspektif ekonomi, teknologi ini terbukti efisien dalam mengurangi biaya operasional sekaligus memberikan dampak positif pada kualitas layanan di jalan tol. Sehingga untuk menuju komersialisasi dibutuhkan kelembagaan untuk mendukung tingkat kesiapan yang ada,

Kata kunci : Jalan Tol, *Rest Area*, Air Bersih, *Sewage Treatment Plant* (STP), *Water Treatment Plant* (WTP), Tingkat Kesiapan Teknologi, Tingkat Kesiapan Inovasi, Tingkat Kesiapan Pasar, *Cost-Benefit Analysis*.

## ABSTRACT

*Toll roads play a strategic role in enhancing interregional connectivity and facilitating logistics routes, which drive economic development. Every toll road must include rest areas designed as facilities for drivers and passengers, equipped with various public amenities. One critical requirement in rest areas is the availability of clean water, which not only fulfills a basic human need but also represents a service aligned with the Minimum Service Standards (SPM) stipulated by government regulations. Unfortunately, not all rest areas in Indonesia have adequate access to clean water due to resource limitations, poor groundwater quality, or locations that are difficult to reach by water distribution networks. To address these challenges, PT. Hutama Karya (Persero) has developed an innovative technology: the Sewage Treatment Plant–Water Treatment Plant (STP-WTP) system, as a solution for improving clean water services in rest areas. One notable implementation of this innovation is the construction of an STP-WTP unit at Rest Area KM 306 on the Terbanggi Besar–Pematang Panggang–Kayu Agung Toll Road. This unit effectively treats water to meet clean water standards. The STP-WTP technology, designed with a prototype named HIKKON, aims not only to improve service quality but also to incorporate environmentally friendly practices. This study focuses on evaluating the Technology Readiness Level (TRL), Innovation Readiness Level (IRL), and Market Readiness Level (MRL) of the STP-WTP technology. Additionally, an economic feasibility analysis was conducted to ensure sustainable investment and long-term benefits of this technology. The TRL assessment is based on data from laboratory trials, operational simulations, and real-world applications. Meanwhile, the IRL and MRL evaluations examine user acceptance, commercial sustainability, and the potential for expanding the technology to other locations. The findings reveal that the STP-WTP technology has achieved a relatively high TRL, though its innovation and market readiness still require further improvement. From an economic perspective, the technology proves to be efficient in reducing operational costs while positively impacting service quality in toll road rest areas. To advance toward commercialization, institutional support is essential to enhance the current readiness levels.*

*Keywords: Toll Roads, Rest Areas, Clean Water, Sewage Treatment Plant (STP), Water Treatment Plant (WTP), Technology Readiness Level, Innovation Readiness Level, Market Readiness Level, Cost-Benefit Analysis.*