

Analisis Reliability Availability Maintainability Safety (RAMS) dan Life Cycle Cost (LCC) Kereta Cepat Indonesia = Reliability Availability Maintainability Safety (RAMS) and Life Cycle Cost (LCC) Analysis for Indonesia High-Speed Train

Irfan Ansori, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20518804&lokasi=lokal>

Abstrak

Pada penelitian ini dilakukan pendekatan analisis life cycle cost (LCC) pada Kereta Cepat Indonesia yang mempertimbangkan analisis Reliability, Availability, Maintainability & Safety (RAMS). Analisis RAMS ini akan memberikan cara untuk mengoptimalkan strategi maintenance dengan mempertimbangkan kebutuhan anggaran jangka pendek serta biaya kepemilikan jangka panjang. Untuk mencapai tujuan RAMS dan LCC keseluruhan dari sistem, diperlukan tindakan RAMS dan LCC yang sistematis diseluruh siklus hidup (life cycle) sistem. Dikarenakan kereta cepat indonesia masih dalam tahap desain, maka analisis RAMS dan LCC kereta cepat ini ada pada fase desain dan implementasi pada siklus hidup produk. Fase ini menjadi penting dikarenakan sebagai analisis awal dari RAMS dan LCC kereta cepat. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan pendekatan untuk membuat keputusan maintenace yang efektif berdasarkan analisis RAMS dan LCC

Metode yang digunakan dalam analisis RAMS ini mengikuti siklus hidup sistem sampai dengan tahap desain dan implementasi yaitu dimulai dengan penetapan ruang lingkup kegiatan. Penetapan ruang lingkup ini merupakan penentuan sistem, subsistem beserta komponen kereta cepat yang akan dianalisis. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data yang berasal dari kombinasi antara pengambilan data pembanding dari data kereta cepat yang beroperasi di negara lain, pengambilan data dari para ahli kereta, serta pengambilan data dari perhitungan masa pakai komponen. Setelah pengumpulan data, dilanjutkan dengan analisis risiko. metode analisis risiko mengacu pada standar ISO 31000 yang dimulai dengan identifikasi hazard, analisis risiko dengan Failure Mode & Effect Criticality Analysis (FMECA) dan evaluasi risiko berdasarkan FMECA. Langkah selanjutnya adalah penentuan persyaratan dan target RAMS. Target reliability dan availability ditetapkan sebesar 95% berdasarkan kesepakatan dengan PT INKA. Setelah target ditetapkan, selanjutnya melakukan program RAMS yang meliputi perhitungan reliability, availability, maintainability dan hazard rate. Setelah melakukan program RAMS didapatkan rekomendasi waktu maintenance setiap subsistem. Rekomendasi ini dipakai dalam perhitungan LCC.

Untuk analisis LCC mengacu pada standar internasional BS 15686-5 tentang Life Cycle Costing. Biaya-biaya yang dihitung meliputi biaya konstruksi, biaya maintenance, biaya operasional dan end of life cost. Hasil yang diperoleh adalah nilai reliability sistem kereta cepat Indonesia dalam kurun waktu 1 tahun (6000 jam) yaitu 0,1550 artinya untuk mencapai target reliability total sebesar 0,95 diperlukan upaya maintenance sebelum 1 tahun beroperasi. Untuk nilai availability semua sistem kereta cepat diatas target yaitu 0,95 artinya waktu repair dari setiap subsistem dan sistem secara keseluruhan sudah memenuhi standar. Sedangkan nilai maintainability setiap subsistem diantara 95% – 100%.

Selanjutnya hasil dari analisis LCC dengan menggunakan metode Uniform Present Value Modified (UPV*) dengan nilai escalation rate (e) 3,27% dan discount rate (i) 4,96% selama periode (n) 30 tahun, maka didapatkan nilai present value total sebesar 79.073,96 milyar rupiah jauh lebih rendah dibandingkan dengan

nilai estimasi revenue terendah yaitu 443.799,16 milyar rupiah. Dengan demikian proyek kereta api cepat jakarta surabaya dinilai menguntungkan.

.....In this study, a life cycle cost (LCC) analysis approach was carried out on the Indonesian High-Speed Train which took into account the analysis of Reliability, Availability, Maintainability & Safety (RAMS). This RAMS analysis will provide a way to optimize the maintenance strategy by considering short-term budget requirements as well as the long-term cost of ownership. To achieve the overall RAMS and LCC objectives of the system, systematic RAMS/LCC actions are required throughout the life cycle system. Because the Indonesian high-speed train is still in the design stage, the RAMS and LCC analysis of this high-speed train is in the design and implementation phase of the product life cycle. This phase is important because it is the initial analysis of the high-speed train RAMS and LCC. This research aims to develop an approach to making effective maintenance decisions based on RAMS and LCC analysis analysis

The method used in this RAMS analysis follows the system life cycle up to the design and implementation stages, starting with determining the scope of activities. Determination of this scope is the determination of the system, subsystem, and components of the high-speed train to be analyzed. Furthermore, data collection comes from a combination of taking comparative data from data on high-speed trains operating in other countries, collecting data from train experts, and collecting data from calculating component life. After data collection, continued with risk analysis. The risk analysis method refers to the ISO 31000 standard starting with hazard identification, risk analysis with Failure Mode & Effects Criticality Analysis (FMECA), and risk evaluation based on FMECA. The next step is to determine the RAMS requirements and targets. The reliability and availability targets are set at 95% based on an agreement with PT INKA. After the target is set, then perform the RAMS program which includes the calculation of reliability, availability, maintainability, and hazard rate. After performing the RAMS program, the recommended maintenance time for each subsystem is obtained. This recommendation is used in the calculation of the LCC.

The LCC analysis refers to the international standard BS 15686-5 concerning Life Cycle Costing. The calculated costs include construction costs, maintenance costs, operational costs, and end-of-life costs. The results obtained are the reliability value of the Indonesian high-speed rail system within 1 year (6000 hours) which is 0.1550, meaning that to achieve a total reliability target of 0.95, maintenance efforts are needed before 1 year of operation. For the availability value of all high-speed train systems above the target, which is 0.95, it means that the repair time of each subsystem and the system as a whole has met the standard. While the maintainability value of each subsystem is between 95% - 100%.

Furthermore, the results of the LCC analysis using the Uniform Present Value Modified (UPV*) method with an escalation rate (e) of 3.27% and a discount rate (i) of 4.96% throughout (n) 30 years, the present value is obtained. a total of 79,073.96 billion rupiahs, much lower than the lowest estimated revenue value of 443,799.16 billion rupiahs. Thus, the Jakarta-Surabaya high-speed rail project is considered profitable.