

## INTISARI

Perawatan komponen pada mesin industri penting untuk mendukung kegiatan pengoperasian agar berjalan sesuai yang diharapkan. Industri yang perlu diterapkan perawatan yang baik adalah industri transportasi, salah satunya kereta api. Perusahaan yang menggunakan mesin harus memperhatikan masalah perawatan mesin, apabila semakin lama mesin digunakan, maka mesin tersebut memiliki probabilitas kerusakan yang semakin besar. Oleh karena itu, perawatan perlu dilakukan dengan waktu yang tepat apabila perusahaan tidak menginginkan kerugian yang lebih besar. Hal ini tergantung pada tingkat perbaikan yang dilakukan. Semakin baik tingkat perbaikan mesin sebagai hasil perawatan mesin maka *lifetime* mesin produksi akan semakin optimal, sehingga dibutuhkan metode interval *preventive age-replacement time* yang dikenal untuk memecahkan masalah waktu penggantian sebuah komponen. Penelitian ini bertujuan untuk membuat model pengukuran terhadap interval pada *preventive replacement* dengan pertimbangan biaya dan kehandalan dengan mengkombinasikan metode *multi-attribute age-based replacement*.

Metode optimasi *preventive replacement* adalah pendekatan yang dapat mengakomodasi interval perbaikan dilakukan dengan mempertimbangkan biaya (*cost*) dan laju kerusakan (*failure*). Metode *age-based preventive replacement* juga dapat mengetahui interval waktu penggantian komponen dengan memperhitungkan biaya yang minimal namun komponen tersebut *robust*. Penelitian ini menggunakan studi kasus PT. Kereta Api Indonesia Persero, dan fokus pada bagian mesin lokomotif, lebih tepatnya pada komponen sistem pendingin. Hal ini dikarenakan komponen tersebut memiliki frekuensi kegagalan yang paling tinggi dibandingkan dengan komponen lain, yaitu sebesar 28,95%. Hal ini berarti komponen tersebut sering mengalami *failure*. Dalam pembangunan model, model optimasi dengan interval *preventive replacement* menggunakan nilai *reliability* dan biaya. Hasil dari penelitian ini didapatkan 2 model pada interval *preventive maintenance*, model pertama dilakukan *preventive maintenance* pada interval antara  $119 < t < 162$  hari ketika  $\eta \equiv \hat{\eta}$ . model kedua dilakukan pada interval antara  $128 < t < 210$  hari ketika  $\eta \equiv [\underline{\eta}, \bar{\eta}]$ . Dari analisis perbandingan yang telah dilakukan, interval kedua lebih dipilih, karena lebih luas dan memiliki mempunyai *confidence bounds* yang saling *overlap*, sehingga komponen pada tiap dipo sudah memasuki masa *useful life*. Interval tersebut dapat memberikan *average cost rate* yang lebih rendah, namun tidak mengesampingkan *reliability* pada komponen.

**Kata kunci:** *Robust Design, Preventive Replacement, Preventive Maintenance, Lokomotif, Optimasi Lifetime.*

## ABSTRACT

Maintenance of industrial components machines is necessary to support the operation work. Industries need to be applied good quality maintenance is transportation, which one is train. Companies use machining must keep the maintenance problem of machine. Therefore, maintenance needs to be done with the right time if the company does not more losses. It depends on the level of improvements. If replacement of component maintenance is better, the lifetime of the production machining will be optimal, so it is using a preventive age-replacement interval time method to problem solving for replacement component machine. This study aims to make the measurement model for preventive replacement interval time with consideration of cost and reliability using multi-attribute age-based replacement.

Optimization of interval preventive replacement method is approach that can accommodate repairable with consideration cost and failure of rate. Age-based preventive replacement method can also find interval of preventive replacement with minimum cost replacement parts and also robust components. This study use a case study of PT. Kereta Api Indonesia Persero, and focus on the locomotive machine, then select the cooling system components. Because cooling system components have the highest frequency of failure than the other components, which is 28.95%. It means that this components often failure. In this method, optimization models with preventive replacement interval time using the reliability and cost. This result is two model on preventive maintenance interval time, the first is  $119 < T < 162$  days when  $\eta \equiv \hat{\eta}$  and the second is  $128 < T < 210$  days when  $\eta \equiv [\underline{\eta}, \bar{\eta}]$ . The second interval is more preferable, as it is wider and provides a lower cost value and have confidence bounds for every *dipo* overlap each other, so that component at each *dipo* is include a period of useful life. The interval can means average lower cost rate, but is also on component reliability.

**Keywords:** *Robust Design, Preventive Replacement, Preventive Maintenance, Locomotive, Optimum Lifetime.*