

## ABSTRAK

Rel kereta api merupakan salah satu komponen penting yang menunjang berjalannya moda transportasi kereta api di Indonesia. Namun untuk menunjang jalannya transportasi tersebut diperlukan rel yang *reliable* sehingga dapat meminimalkan *failure* pada batangan rel tersebut. Untuk dapat memastikan rel tersebut *reliable*, maka perlu dilakukannya inspeksi yang optimal. Dimana inspeksi tersebut dapat memastikan batangan rel *reliable* untuk dilalui kereta namun tidak membebani dalam segi biaya. Kemudian untuk menjamin tingkat reliabilitasnya dan tidak pula mahal dalam perawatannya, perlu dilakukannya *renewal* secara periodik terhadap batangan rel tersebut.

Dalam menentukan inspeksi yang optimal digunakan metode *risk based inspection (RBI)*. Sebelum didapatkan inspeksi yang optimal, harus diketahui terlebih dahulu distribusi kerusakan dari masing-masing *failure mode*, kemudian menentukan *reliability* dan laju kerusakannya, setelah itu dilakukan perhitungan interval inspeksi berdasarkan total biaya inspeksi, perbaikan, dan biaya risiko akibat terjadinya kerusakan. Penentuan *renewal* secara periodik dilakukan menggunakan metode *life cycle cost*, dimana masa pakai batangan rel tersebut dibatasi oleh *economic life limit*.

Setelah pengolahan data tersebut, didapatkan interval inspeksi yang optimal untuk rel tipe R.54 adalah setiap 6 bulan dan rel tipe R.42 setiap 12 bulan, dengan total biaya yang harus dikeluarkan masing-masing adalah Rp564.345.868.124 dan Rp24.402.481.049 untuk masa pakai 75 tahun. Setelah didapatkan komponen biaya-biaya tersebut, dilakukan pembatasan masa pakai dengan *economic life limit* sehingga didapatkan masa pakai batangan rel selama 45 tahun. Sehingga untuk rel tipe R.54 memiliki umur sisa selama 22 tahun terhitung dari tahun 2014, dan untuk rel tipe R.42 telah terlampaui masa hidupnya.

Dari data-data tersebut didapatkan bahwa untuk rel tipe R.54 memiliki umur sisa selama 22 tahun dengan total biaya sebesar Rp 138.829.266.589, dan untuk rel tipe R.42 harus segera dilakukan penggantian. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan telah menggunakan data besaran ukuran kerusakan rel, sehingga dapat dilakukannya *preventive maintenance* dengan lebih baik.

Kata kunci: *Risk based inspection*, *life cycle cost*, inspeksi batangan rel