

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Perkeretaapian adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas prasarana, sarana, dan sumber daya manusia, serta norma, kriteria, persyaratan, dan prosedur untuk penyelenggaraan transportasi kereta api (UU no.23 tahun 2007 pasal 1 ayat 1). Kereta api adalah sarana perkeretaapian dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan sarana perkeretaapian lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak dijalan rel yang terkait dengan perjalanan kereta api. (UU no.23 tahun 2007 pasal 1 ayat 2)

PT. Kereta Api Indonesia (Persero) merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam penyediaan jasa transportasi kereta api di Indonesia baik itu transportasi manusia maupun transportasi barang. Sebagai salah satu penyelenggara layanan transportasi, aspek keselamatan dan keamanan tentunya menjadi indikator utama keberhasilan PT Kereta Api Indonesia (PT KAI). Menurut data yang dimiliki Direktorat Jendral Perkeretaapian dalam Rencana Induk Perkeretaapian Nasional, dalam kurun waktu 2004-2010 kejadian kecelakaan dan korban kecelakaan masih tinggi.

Tabel I-1 Data Kecelakaan Kereta Api 2004-2010

Jenis Kejadian	Tahun						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tabrakan kereta api – kereta api	7	10	5	3	3	5	3
Tabrakan kereta api – kendaraan bermotor	30	15	24	20	21	21	8
Anjlok	91	66	73	117	107	48	89
Total	128	91	102	140	131	74	40

Tabel I-2 Data Korban Kecelakaan Kereta Api 2004-2010

Korban	Tahun						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Meninggal	85	36	50	34	45	57	60
Luka Berat	78	85	76	128	78	122	87
Luka Ringan	29	111	52	164	73	76	102
Total	192	232	178	326	196	255	249

Sumber : Direktorat Jendral Perkeretaapian 2011

Berdasarkan data diatas, masih tingginya tingkat kecelakaan kereta api dan jumlah korban kecelakaan tersebut bertolak belakang dengan Rencana Strategis Kementerian Perhubungan tahun 2010-2014 Bidang Perkeretaapian, dimana salah satu arah kebijakan pembangunan transportasi perkeretaapian tahun 2010-2014 yaitu “mewujudkan penyelenggaraan transportasi perkeretaapian yang efektif dengan peningkatan aksesibilitas, keandalan dan kapabilitas prasarana dan sarana perkeretaapian”. Sehingga diharapkan dapat terwujudnya keandalan dalam pengoperasian perkeretaapian melalui pemulihan fungsi dan peningkatan keandalan prasarana/sarana perkeretaapian, serta dapat terwujudnya penurunan tingkat kecelakaan dan fatalitas.

Untuk memastikan bahwa target-target keselamatan dan keamanan dalam penyelenggaraan perkeretaapian dapat tercapai, disusunlah kebijakan-kebijakan yang digunakan untuk mencapai target tersebut, salah satunya adalah “peningkatan keandalan prasarana dan sarana perkeretaapian dalam rangka menjamin keselamatan perkeretaapian” Menurut Data yang dimiliki Komisi Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) selama kurun waktu 2007-2010 sebesar 32% kecelakaan yang terjadi disebabkan oleh kondisi prasarana perkeretaapian baik itu jalan rel kereta api, jembatan, sinyal dan lain sebagainya.

Berdasarkan data statistik dari *Computerized Information Technology Ltd*, dari beberapa data kecelakaan kereta api yang telah dianalisis, ditemukan bahwa rel kereta api memiliki kontribusi dalam terjadinya *failures* yang berujung pada kecelakaan tersebut. Salah satu komponen penting dari rel kereta api adalah batangan rel itu sendiri, disamping komponen-komponen lain seperti bantalan rel, baut penambat, lapisan *ballast*, plat landas, penambat rel, plat besi penyambung, dan rail *Anchor*, dimana

batangan rel ini merupakan landasan dimana kereta api tersebut berjalan . Batangan rel sendiri memiliki beberapa jenis tergantung pada total *axle load* yang mampu diterima dan batas kecepatan maksimum yang diperbolehkan saat kereta melintas di atasnya. Beberapa tipe batangan rel yang ada di Indonesia antara lain R25, R33, R42, dan R54. Sebagai contoh, R25 menunjukkan bahwa batangan rel tersebut memiliki berat 25kg/m. Makin besar nilai R, maka batangan tersebut semakin tebal dan berat. Semakin besar nilai R yang diberikan, maka total *axle load* yang diperbolehkan saat kereta melintas akan semakin besar, dan kecepatan maksimum yang boleh ditempuh kereta akan semakin tinggi

Rel kereta api tersusun dari batangan-batangan rel yang disambungkan menjadi satu menggunakan plat besi penyambung. Panjang batangan rel berkisar antara 20-25 meter. Namun dewasa ini seiring dengan perkembangan industri perkereta apian itu sendiri, sudah banyak diaplikasikannya rel berjenis CWR (*Continuous Welded Rail*). *Continuous Welded Rail* merupakan rel yang disambungkan satu sama lainnya menggunakan metode-metode tertentu seperti pengelasan baik menggunakan las listrik maupun las termit, sehingga panjang rel tersebut dapat mencapai 100 meter hingga 800 meter. Penggunaan rel tipe ini sendiri diperuntukan untuk meningkatkan kenyamanan penumpang kereta api saat melewati rel kereta tersebut. selain itu penggunaan rel tipe CWR ini dapat meningkatkan batas kecepatan kereta yang melintas di atasnya. Namun pada rel tipe ini memiliki beberapa kelemahan yang tidak dimiliki oleh rel konvensional, seperti bengkok akibat tidak adanya celah diantara rel saat pemuaian, retakan pada rel, hingga patahnya batangan rel. sehingga perlu dilakukannya inspeksi secara teratur untuk mendeteksi terjadinya kegagalan pada rel tersebut. Namun hal tersebut bukanlah sesuatu yang mudah untuk dikerjakan mengingat dari panjangnya rel itu sendiri, sehingga dibutuhkan banyak tenaga kerja dan peralatan untuk melakukan perawatannya. Sehingga semakin tinggi intensitas inspeksi yang dilakukan, maka jumlah tenaga kerja dan peralatan yang dibutuhkan akan semakin tinggi, dan biaya yang harus dikeluarkan pun semakin tinggi. Tetapi tindakan inspeksi tersebut dibutuhkan untuk menjaga reliabilitas rel dan tidak adanya kerusakan yang dapat membahayakan kereta api yang melintas di atasnya.

Untuk mengatasi tingginya biaya yang dikeluarkan dalam melakukan inspeksi terhadap rel, maka diperlukan suatu perencanaan inspeksi yang efisien namun juga tetap efektif sehingga didapatkan inspeksi rel yang optimal. Perencanaan terhadap inspeksi rel yang efisien tersebut harus berdasarkan perencanaan yang tepat dan mengacu data-data *history* dari rel itu sendiri, seperti *potential failre mode* dari rel, data perbaikan dari rel tersebut, dan frekuensi terjadinya kerusakan, serta intensitas dan *traffic load* yang melintas di atasnya. Perencanaan inspeksi rel yang efektif dapat meningkatkan reliabilitas dari sistem rel tersebut, dan juga menjaga tingkat reliabilitas bahwa biaya yang dikeluarkan akibat kerusakan di kemudian hari tetap rendah (menurut Takashi Kashima 2004).

I.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan diangkat sebagai bahan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut

1. Berapa banyak jumlah gangguan pada batangan rel di area DAOP II setiap tahunnya?
2. Berapa lama interval inspeksi yang optimal untuk batangan rel kereta?
3. Berapa umur sisa batangan rel yang optimal?
4. Berapa total *life cycle cost* untuk batangan rel kereta?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka dapat ditentukan tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui jumlah gangguan pada batangan rel setiap tahunnya
2. Menentukan umur sisa batangan rel yang optimal
3. Menentukan interval inspeksi yang optimal pada batangan rel
4. Menentukan *life cycle cost* yang paling minimum pada batangan rel kereta

I.4 Batasan Penelitian

Batasan penelitian dari tugas akhir ini adalah:

1. Aspek teknis dalam pelaksanaan kegiatan perawatan, seperti tata cara memperbaiki komponen, pembongkaran, serta pemasangan komponen tidak termasuk dalam pembahasan.
2. Jalan Rel yang dijadikan objek penelitian adalah jalan rel yang berada dibawah penanganan DAOP II Bandung
3. Aspek non teknis yang mempengaruhi umur pakai dan failure batangan rel seperti factor cuaca, kondisi masyarakat, dan kondisi sarana kereta api maupun lokomotif tidak termasuk dalam pembahasan.
4. *Inspection policy* yang dibahas disini adalah range inspeksi bulanan – tahunan, tidak membahas *inspection policy* harian pada rel kereta api.
5. *Failure* yang terjadi berdampak pada kerusakan sarana rangkaian rel kereta api, dan penundaan perjalanan kereta api.
6. Risiko yang digunakan tidak memperhitungkan efek yang ditimbulkan kepada perangkat sarana lain, hanya pada rangkaian kereta api.
7. Perbaikan yang dilakukan adalah penggantian rel kereta api untuk kerusakan rel patah, rel retak dan rel aus. Untuk putus lasan adalah pengelasan kembali
8. Data biaya yang tidak diperoleh menggunakan data asumsi.
9. Penelitian ini tidak sampai implementasi pada perusahaan. Dibatasi hanya sampai pada pengajuan usulan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat memberikan usulan mengenai interval periode waktu untuk melakukan inspeksi yang optimal dalam perawatan terhadap batangan rel kereta api di wilayah DAOP 2 Bandung.
2. Penelitian ini juga dapat memberikan gambaran kepada PT. Kereta Api Indonesia (Persero) terhadap proses inspeksi yang telah dijalankan.

3. PT. Kereta Api Indonesia (Persero) dapat mengetahui mengenai gambaran jumlah biaya yang dikeluarkan untuk setiap kali melakukan tindakan inspeksi sesuai dengan prosedur *existing*.
4. PT. Kereta Api Indonesia (Persero) dapat mengetahui umur pakai optimal terhadap batangan rel kereta apinya, sehingga dapat dijadikan acuan dalam menentukan kebijakan inspeksi, perawatan dan penggantian terhadap komponen dari batangan rel kereta api tersebut untuk mendapatkan *life cycle cost* yang paling optimum.
5. PT. Kereta Api Indonesia (Persero) juga dapat menjadikan penelitian ini sebagai landasan dalam pembuatan kebijakan inspeksi terhadap komponen batangan rel kereta api.

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisi literatur yang relevan dengan permasalahan yang diteliti dan dibahas pula hasil-hasil penelitian terdahulu. Kajian yang menjadi acuan pada penelitian ini adalah mengenai inspeksi terhadap komponen yaitu metode *Life Cycle Cost (LCC)* dan *Risk Based Inspection (RBI)*.

Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian meliputi: tahap merumuskan masalah penelitian, mengembangkan model penelitian, merancang pengumpulan, pengolahan, dan analisis