

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kereta api merupakan salah satu solusi dari semakin tingginya tingkat kemacetan yang ada di Indonesia. Dengan daya tampung yang besar, penggunaan jalur khusus, menghemat ruang dan bahan bakar yang menjadikan moda transportasi kereta api lebih unggul dibandingkan dengan transportasi darat lainnya. Banyaknya keunggulan yang dimiliki oleh moda transportasi kereta api diharapkan menjadi tali penghubung antar daerah untuk kemajuan pembangunan nasional yang merata. Namun, masih banyaknya permasalahan yang perlu diperbaiki agar moda transportasi kereta api menjadi transportasi yang aman, nyaman, dan efisien baik dari waktu maupun biaya.

Moda transportasi kereta api di Indonesia yang masih menggunakan struktur jalan rel konvensional yang memiliki kelemahan diantaranya yaitu umur pelayanan yang tidak bertahan lama dari lapisan balas dan diperlukan pemeliharaan serta membutuhkan biaya perawatan yang relatif besar. Dengan demikian, perlu adanya perbaikan untuk meningkatkan kualitas struktur lapisan balas dengan daya tahan yang lebih lama dalam mengatasi permasalahan tersebut. Hal ini juga berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh Setiawan dkk. (2013) mengenai perkembangan jalan rel konvensional dengan kualitas mendekati *slab track*, tetapi dengan biaya yang tidak terlalu mahal akan tetapi dapat menambah umur pelayanan dari struktur jalan rel.

Lapisan balas merupakan salah satu komponen utama dalam struktur jalan rel kereta api. Rosyidi (2015) mengatakan lapisan balas terletak di daerah yang mengalami konsentrasi tegangan terbesar akibat lalu lintas kereta api pada jalan rel, oleh karenanya material lapisan balas haruslah terpilih dengan memiliki kekuatan maupun daya tahan yang baik.

Oleh karena itu, diperlukan suatu tindakan lebih lanjut berupa penelitian mengenai inovasi teknologi dalam material sebagai bahan tambah untuk perbaikan kualitas lapisan balas pada struktur jalan rel. Penggunaan material lain diharapkan dapat mengurangi keausan dan mengikat material agregat sehingga

dapat menambah umur pelayanan dari lapisan balas (Sanchez dkk., 2014). Pada tugas akhir ini penulis melakukan penelitian dengan menambahkan bahan aspal penetrasi 60/70 pada struktur lapisan balas. Penggunaan aspal penetrasi 60/70 memiliki nilai substansi yang cukup tinggi untuk digunakan sebagai perkerasan struktural (Alvarez dkk., 2018). Aspal merupakan material yang bersifat melekat sehingga dapat mengikat antara agregat pada lapisan balas yang bertujuan untuk meningkatkan kekakuan dan daya tahan material balas serta mengurangi penurunan.

Penggunaan bahan tambah berupa material aspal ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas lapisan balas baik itu dari segi kekuatan maupun daya tahan. Dengan meningkatnya ketahanan konstruksi jalan rel terutama pada lapisan balas maka akan menambah umur pelayanan lapisan balas dan menekan biaya perawatan dan pemeliharaan kereta api. Pada akhirnya, perbaikan kualitas pada struktur lapisan balas dapat menambah kecepatan kereta api di Indonesia yang jauh tertinggal dari negara maju lainnya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh penambahan aspal penetrasi 60/70 sebesar 2% dan 3% terhadap deformasi vertikal struktur lapisan balas akibat pembebanan pada pengujian kuat tekan ?
2. Bagaimana pengaruh penambahan aspal penetrasi 60/70 sebesar 2% dan 3% terhadap durabilitas material agregat akibat uji kuat tekan pada struktur lapisan balas ?
3. Bagaimana pengaruh penambahan aspal penetrasi 60/70 sebesar 2% dan 3% pada struktur lapisan balas terhadap perubahan nilai tegangan, regangan, dan modulus elastisitas akibat uji tekan ?

### 1.3. Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian dalam tugas akhir ini adalah :

1. Material yang digunakan sebagai lapisan balas pada penelitian ini adalah agregat kasar berasal dari daerah Clereng, kabupaten Kulon Progo dengan ukuran 1” sampai 2”.
2. Bahan tambahan yang digunakan sebagai campuran material balas merupakan aspal penetrasi 60/70 dengan kadar persentase 2% dan 3% dari berat total benda uji yang mana diambil dari Laboratorium Transportasi dan Jalan Raya Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Pembuatan benda uji dilakukan menggunakan box balas berbentuk balok yang terbuat dari lempengan baja dengan ukuran 40cm × 20cm × 30cm.
4. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji kuat tekan menggunakan alat *Micro-Computer Universal Testing Machine* (UTM) beban rencana maksimal sebesar 3000 kg.
5. Peralatan pemadatan menggunakan penumbuk manual dengan diameter 6 cm, beban 4,5 kg, dan tinggi jatuh  $\pm$  20 cm.
6. Cakupan dalam penelitian ini tidak mengarah pada struktur jalan rel secara keseluruhan, akan tetapi hanya mengkaji tentang struktur lapisan balas.
7. Tidak ada pembahasan mengenai faktor pengaruh suhu, cuaca, maupun lingkungan terhadap struktur lapisan balas dalam penelitian ini.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

Menganalisis pengaruh penambahan aspal penetrasi 60/70 dengan persentase 2% dan 3% terhadap deformasi vertikal, nilai modulus elastisitas, dan durabilitas struktur lapisan balas. Kemudian dari hasil yang didapatkan dari tiga parameter pada benda uji, dilakukan perbandingan untuk mengetahui komposisi material yang tepat dalam memperbaiki kualitas struktur lapisan balas.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian dalam tugas akhir ini adalah :

1. Hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi salah satu cara untuk pengembangan struktur jalan rel di Indonesia dengan pencampuran bahan tambah aspal.
2. Hasil penelitian ini bisa digunakan menjadi salah satu pilihan untuk mengatasi bahan material balas yaitu batu pecah yang sekarang mulai sulit untuk mendapatkan material dengan kualitas yang baik.