

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Di Indonesia, kecelakaan bus dan truk yang disebabkan oleh kegagalan sistem pengereman memiliki tingkat fatalitas dan jumlah korban pada setiap kejadian yang cukup tinggi. Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) telah merangkum data insiden kecelakaan akibat kegagalan sistem pengereman bus dan truk dari tahun 2019 sampai 2022 terdapat 45 kejadian kecelakaan. Dari hasil investigasi KNKT mengungkapkan bahwa terdapat 3 fenomena yang paling sering menjadi penyebab terjadinya kegagalan sistem rem, yaitu *brake fading*, *vapour lock*, dan penurunan volume udara bertekanan (Wildan, 2023).

Wildan (2023) mengemukakan bahwa penurunan volume udara bertekanan sering ditemui pada kendaraan yang menggunakan sistem rem pneumatik. Penurunan volume udara tersebut dapat terjadi karena kerusakan dan perilaku pengemudi. Kebocoran udara pada *air hose*, *reservoir tank*, dan pipa udara termasuk dalam faktor kerusakan. Kebocoran ini mempengaruhi sistem rem dengan mengurangi tekanan pengereman maksimum yang dapat dicapai dalam *brake chamber* dan meningkatkan waktu pembentukan tekanan di dalam *brake chamber* (Ramarathnam dkk, 2009). Di sisi lain, perilaku pengemudi seperti pemasangan klakson tambahan yang menggunakan sumber udara yang sama dengan sistem pengereman juga dapat menyebabkan penurunan volume udara. Hal ini disebabkan karena sumber udara harus dibagi antara sistem pengereman dan klakson. Sebagai akibatnya, jika terjadi kebocoran pada perangkat klakson tambahan, maka tekanan udara pada tabung udara menurun semakin cepat yang berujung pada kegagalan sistem pengereman atau rem blong (Wildan, 2023).

Dengan adanya risiko kecelakaan fatal akibat kebocoran pada sistem rem pneumatik, penting untuk memahami konsekuensi serius yang dapat terjadi. Kebocoran tersebut menyebabkan penurunan tekanan udara yang signifikan, mengakibatkan kinerja pengereman menurun dan memperpanjang waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tekanan pengereman yang sama. Oleh karena itu perlu diadakan kajian secara mendalam terhadap fenomena kebocoran rem pneumatik guna mencegah potensi bahaya yang dapat terjadi.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah pengaruh variasi luas penampang kebocoran pipa terhadap karakteristik *air discharge time* dan ambang batas kebocoran yang dapat diantisipasi oleh sistem rem pneumatik?
2. Bagaimanakah pengaruh variasi luas penampang kebocoran pipa terhadap karakterisasi stasistik tekanan pada sistem rem pneumatik?

I.3 Asumsi dan Batasan Masalah

Dalam penelitian ini digunakan asumsi dan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat peraga sistem rem pneumatik.
2. Penelitian ini diasumsikan dilakukan pada suhu ruang.
3. Luas penampang kebocoran pada pipa divariasikan sebesar 0.00000019625 m², 0.000000785 m², 0.00000314 m², 0.000007065 m², dan 0.00001256 m² dengan tekanan awal 4 Bar dan 6 Bar.
4. Luas penampang kebocoran memiliki geometri berbentuk lingkaran.

I.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi pengaruh variasi luas penampang kebocoran pipa terhadap karakteristik *air discharge time* dan ambang batas kebocoran yang dapat diantisipasi oleh sistem rem pneumatik.
2. Mengidentifikasi pengaruh variasi luas penampang kebocoran pipa terhadap karakterisasi stasistik tekanan pada sistem rem pneumatik.

I.5 Manfaat

Dalam pelaksanaan penelitian ini dimaksudkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat bagi Taruna:
 - a. Menambah pemahaman mengenai pemeriksaan, *troubleshooting*, perbaikan, dan analisis kegagalan pada sistem rem pneumatik.

- b. Meningkatkan kemampuan di dalam melakukan eksperimen dan analisis data berkaitan dengan keselamatan kendaraan bermotor.
 - c. Mendapatkan data awal dalam mendesain sistem pencegahan kegagalan pada rem pneumatik
2. Manfaat bagi masyarakat:
- a. Memberikan pengetahuan dalam mengidentifikasi tanda-tanda kebocoran pada sistem rem pneumatik
 - b. Kontribusi terhadap pengurangan jumlah kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh masalah pada sistem pengereman, sehingga berdampak pada pengurangan biaya perawatan medis dan kerugian lainnya.
 - c. Meningkatkan pemahaman tentang kinerja sistem rem pneumatik dan tromol untuk membantu mengurangi risiko kecelakaan akibat kebocoran pada sistem rem pneumatik.
 - d. Pengendara dapat memahami pentingnya perawatan dan pemeliharaan yang tepat pada sistem rem untuk menjaga kinerja yang optimal.
3. Manfaat bagi produsen :
- a. Mendapatkan data awal dalam mendesain dan menerapkan sistem pencegahan kegagalan rem pneumatik
 - b. Memotivasi perusahaan untuk terus berinovasi dan meningkatkan kualitas produk mereka.
 - c. Dapat digunakan sebagai referensi dan pedoman bagi lembaga regulasi dan pemerintah dalam menetapkan standar keselamatan untuk sistem pengereman kendaraan.