

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Keselamatan transportasi darat merupakan aspek yang sangat penting dalam menunjang mobilitas masyarakat, mengingat moda transportasi ini masih menjadi pilihan utama di Indonesia. Peningkatan keselamatan transportasi tidak hanya dipengaruhi oleh kualitas infrastruktur jalan, tetapi juga sangat bergantung pada kondisi teknis kendaraan yang beroperasi. Salah satu komponen vital yang berperan besar dalam keselamatan berkendara adalah sistem pengereman, karena berfungsi sebagai pengendali laju dan penghenti kendaraan pada berbagai kondisi jalan. PT Rosalia Indah Transport, sebagai salah satu penyedia jasa transportasi antarkota dan antarprovinsi, memiliki tanggung jawab besar dalam memastikan seluruh armadanya berada dalam kondisi prima sebelum beroperasi. Armada Hiace yang dimiliki perusahaan ini sering digunakan untuk perjalanan jarak menengah hingga jauh dengan intensitas tinggi, sehingga sistem pengereman harus selalu terjaga kualitasnya. Salah satu faktor yang sering terabaikan adalah kondisi cairan rem (*brake fluid*), padahal keberadaannya sangat menentukan efektivitas sistem pengereman.

Cairan rem memiliki sifat higroskopis, yaitu mudah menyerap uap air dari udara. Seiring waktu, kandungan air dalam minyak rem akan meningkat dan berdampak langsung pada penurunan titik didih cairan. Kondisi ini dapat menimbulkan fenomena *vapour lock*, di mana terbentuk gelembung uap pada saluran hidrolik, sehingga tekanan tidak tersalurkan secara sempurna. Akibatnya, kinerja pengereman menurun bahkan bisa gagal total. Kandungan air yang berlebihan dalam minyak rem merupakan salah satu penyebab utama berkurangnya efektivitas sistem pengereman, terutama pada kendaraan yang beroperasi di medan ekstrem atau dalam penggunaan jangka panjang (Wijayanta, Humami, *et al.*, 2024). Hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa peningkatan kadar air hingga 3–4% dalam cairan rem dapat menurunkan titik didih lebih dari 50 °C, yang berisiko besar pada kondisi pengereman darurat (Barabás, Todoruț and Cordoș, 2017). Hasil serupa juga

diungkapkan oleh Šarkan et al. (2025) yang mendapati titik didih cairan rem dari sampel kendaraan menurun drastis setelah terkontaminasi air. Bahkan, penelitian klasik oleh (Keen, 1984) menunjukkan bahwa penambahan air sebesar 1% saja sudah mampu menurunkan titik *vapour lock* dari sekitar 250 °C menjadi 180 °C, dan pada kandungan air lebih dari 3% titik *vapour lock* bisa turun hingga 145 °C. Oleh karena itu, pemantauan kualitas cairan rem sangat penting dilakukan secara berkala. Namun, metode pemeriksaan konvensional yang selama ini digunakan masih terbatas pada inspeksi visual atau penggantian sesuai jadwal perawatan rutin. Cara tersebut tidak mampu memberikan informasi akurat mengenai kadar air aktual yang terkandung dalam cairan rem.

Kondisi tersebut menjadi dasar perlunya pengembangan inovasi teknologi berupa alat pendeteksi kadar air pada cairan rem. Dengan adanya alat ini, teknisi maupun pengemudi dapat memperoleh informasi secara cepat dan akurat mengenai kualitas minyak rem, sehingga tindakan perawatan preventif dapat dilakukan sebelum terjadi kerusakan serius. Penerapan perawatan berbasis deteksi dini mampu meningkatkan efisiensi operasional kendaraan sekaligus menurunkan potensi kecelakaan akibat kegagalan sistem pengereman. Bagi PT Rosalia Indah Transport, penerapan alat pendeteksian monitoring kadar air pada cairan rem armada Hiace sangatlah penting. Selain meningkatkan keselamatan dan kenyamanan penumpang, keberadaan teknologi ini juga membantu perusahaan dalam mengurangi risiko kerugian akibat perbaikan besar maupun potensi kerusakan lanjutan pada sistem pengereman. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Ibrahim and Petrik (2024) yang menyatakan bahwa inovasi teknologi pada kendaraan transportasi berperan penting dalam meningkatkan keandalan operasional sekaligus memperkuat kepercayaan konsumen terhadap penyedia jasa transportasi.

Lebih jauh lagi, penelitian ini memiliki nilai strategis karena tidak hanya relevan untuk armada Hiace di PT Rosalia Indah Transport, tetapi juga dapat diaplikasikan pada kendaraan lain yang menggunakan sistem pengereman hidrolik. Dengan demikian, rancang bangun alat pendeteksi kadar air pada cairan rem diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata dalam

mendukung terciptanya sistem transportasi darat yang aman, andal, dan berkelanjutan di Indonesia.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam laporan magang ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun alat pendeteksi dan monitoring kadar air pada cairan rem untuk digunakan pada armada Hiace PT Rosalia Indah Transport?
2. Bagaimana kinerja sensor dalam mendeteksi kadar air pada cairan rem serta menampilkan hasil deteksi secara real-time?
3. Bagaimana efektivitas alat pendeteksi kadar air pada cairan rem ini di armada Hiace PT Rosalia Indah Transport?

I.3 Tujuan

1. Merancang dan membangun alat pendeteksi dan monitoring kadar air pada cairan rem yang dapat diterapkan pada armada Hiace PT Rosalia Indah Transport.
2. Menguji kinerja sensor dalam mendeteksi kadar air pada cairan rem serta menampilkan hasil deteksi secara real-time melalui sistem indikator.
3. Menganalisis efektivitas penggunaan alat pendeteksi kadar air pada cairan rem terhadap peningkatan keselamatan operasional armada Hiace PT Rosalia Indah Transport.

I.4 Manfaat

1. Manfaat Akademis

Bagi Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan (PKTJ), hasil kegiatan magang ini dapat menjadi tambahan referensi ilmiah dalam bidang teknologi keselamatan transportasi darat, khususnya mengenai pemanfaatan sistem berbasis sensor dan mikrokontroler untuk mendukung pemeliharaan kendaraan. Selain itu, laporan ini dapat dijadikan rujukan bagi mahasiswa lain yang akan melakukan penelitian atau magang dengan topik serupa.

2. Manfaat Praktis

Bagi PT Rosalia Indah Transport, alat yang dirancang diharapkan mampu memberikan solusi nyata untuk mendeteksi kadar air pada cairan rem secara cepat, akurat, dan real-time. Dengan adanya inovasi ini, perusahaan dapat meningkatkan kualitas pemeliharaan armada, meminimalisasi potensi kerusakan sistem pengereman, serta mendukung terciptanya keselamatan operasional angkutan jalan.

3. Manfaat bagi Mahasiswa

Bagi penulis sebagai mahasiswa PKTJ, kegiatan magang ini memberikan kesempatan untuk menerapkan ilmu yang telah diperoleh di bangku kuliah ke dalam praktik nyata di dunia industri. Selain itu, pengalaman merancang, membangun, dan menguji alat berbasis teknologi transportasi ini dapat meningkatkan keterampilan teknis, memperluas wawasan, serta membangun kesiapan menghadapi tantangan kerja di bidang keselamatan transportasi jalan.

I.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan magang dilaksanakan di PT. Rosalia Indah Transport, yang berlokasi di Jalan Raya Solo–Sragen KM 7.5, Kelurahan Ngringo, Kecamatan Jaten, Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah, dengan kode pos 57111.

I.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang yang mendasari dilaksanakannya kegiatan magang, perumusan masalah yang diangkat, tujuan yang ingin dicapai, manfaat baik secara akademis maupun praktis, ruang lingkup pembahasan, serta waktu dan tempat pelaksanaan magang di PT Rosalia Indah Transport.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat kajian pustaka yang relevan dengan topik magang, meliputi profil singkat PT Rosalia Indah Transport beserta fasilitas sarana dan prasarana yang dimiliki, konsep dasar sistem pengereman kendaraan bermotor, prinsip kerja cairan rem, serta teori pendukung mengenai sensor dan mikrokontroler yang digunakan dalam perancangan alat.

BAB III METODE PENULISAN

Bab ini menjelaskan secara detail tahapan kegiatan yang dilakukan selama magang serta proses perancangan dan pengujian alat pendeteksi kadar air pada cairan rem.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil dari pelaksanaan magang, meliputi proses rancang bangun alat, pengujian kinerja sensor, analisis efektivitas sistem deteksi, serta rencana implementasi pada armada Hiace PT Rosalia Indah Transport.

BAB V PENUTUP

Bab terakhir berisi kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan magang serta saran yang dapat diberikan baik untuk pihak perusahaan, instansi pendidikan, maupun pengembangan penelitian selanjutnya agar alat pendeteksi kadar air pada cairan rem dapat dioptimalkan penerapannya.