

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Rem adalah sistem yang berfungsi untuk memperlambat atau menghentikan putaran roda kendaraan dengan cara menciptakan gesekan antara dua permukaan logam. Salah satu komponen utama dalam sistem pengereman adalah kampas rem. Secara umum, terdapat dua jenis sistem rem, yaitu rem cakram dan rem tromol. Pada rem cakram, komponen utamanya meliputi selang rem, kaliper, kampas rem, dan master rem (Maulana & Prasetyo, 2021).

Kegagalan rem merupakan salah satu peristiwa dimana rem tidak bisa bekerja secara sempurna yang mengakibatkan kendaraan susah untuk dikendalikan karena sulit untuk berhenti sehingga bisa menyebabkan kecelakaan lalu lintas yang dapat membahayakan nyawa pengendara satu sama lain. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya rem blong, termasuk kampas rem sudah menipis atau aus, selang minyak rem yang tersumbat, masalah yang sering terjadi yaitu tingkat panas berlebih (*overheating*) pada sistem rem yang menyebabkan gagal rem (Sujanarko & Jamaaluddin, 2023a).

Kecelakaan lalu lintas banyak diakibatkan beberapa faktor salah satunya yaitu kegagalan rem. Investigator Senior Komite Nasional Keselamatan Transportasi Achmad Wildan mengatakan bahwa ada 3 penyebab utama kegagalan rem, yaitu *brake fading*, *vapour lock*, dan penurunan volume udara bertekanan (Wildan, 2023).

Salah satu penyebab terjadinya rem blong adalah *overheating* yang berlebihan pada komponen sistem pengereman, baik pada master rem maupun pada saluran minyak rem. Kondisi ini dapat menimbulkan gelembung gas dalam fluida rem, dikenal dengan istilah *vapour lock*, yang menyebabkan sistem hidrolis tidak mampu mendorong piston secara optimal. Akibatnya, rem tidak dapat berfungsi dengan baik karena tekanan fluida tidak tersalurkan dengan sempurna ke kaliper. Penggunaan rem utama secara terus-menerus saat kendaraan menuruni jalan yang curam memperbesar risiko terjadinya rem blong, karena beban kerja rem meningkat dan *temperature* fluida juga ikut naik. Hal ini memicu terbentuknya gelembung udara palsu, yang mengganggu prinsip kerja hukum Pascal dalam sistem hidrolis. Fenomena *vapour lock* umumnya terjadi akibat

kebiasaan pengemudi yang sering menginjak rem berulang dalam waktu lama. Namun, kondisi ini dapat dicegah jika pengemudi menerapkan teknik berkendara yang benar, seperti menggunakan gigi rendah dan memanfaatkan *engine brake* saat melintasi jalan menurun, sehingga kerja rem tidak terlalu berat (Setiawan & Maulana, 2022).

Kasus *overheating* sering terjadi pada rem cakram karena rem jenis ini menghasilkan gaya pengereman yang besar namun memiliki area pembuangan panas yang terbatas. *Overheating* juga dapat menyebabkan piston kaliper macet, sehingga tidak mampu menekan kampas rem dengan baik. Kondisi panas berlebih ini menurunkan koefisien gesek kampas rem secara signifikan, sehingga diperlukan gaya pengereman yang lebih besar untuk mencapai efektivitas yang sama. Akibatnya, komponen seperti seal dan selang minyak rem bisa mengalami kerusakan, yang berisiko menyebabkan kegagalan sistem pengereman (rem blong). Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan sistem rem yang mampu mencegah terjadinya panas berlebih (Dewanto & Andreas Wijaya, 2011).

Pada tujuh bulan terakhir tahun 2024 kendaraan motor penjualannya hanya mengalami kenaikan sedikit dari pada tahun 2023, hanya naik 2,5%. Dan untuk persentasenya motor matic tertinggi mencapai 90,2%, sehingga melihat data tersebut dapat diketahui bahwa motor matic lebih banyak digunakan di tahun 2024 (Hendra, 2024). Resiko terjadinya rem blong atau kegagalan rem pada kendaraan matic lebih besar karena tidak ada *engine brake*, terlebih saat diturunkan hanya mengutamakan rem utama untuk pengereman sehingga meningkatkan resiko terjadinya kegagalan pengereman.

Terdapat banyak kasus kecelakaan sepeda motor di jalanan menurun terutama pada motor matic, diantaranya Motor PCX mengalami rem blong di tikungan Gotekan, Pacet, Mojokerto, Rabu (3/1/2024) disebabkan karena pengemudi tidak beristirahat untuk mendinginkan rem yang diduga sudah mencapai titik didih (Detik.com). Kecelakaan tunggal memakan korban jiwa di jalur turunan ekstrem Pacet, Mojokerto, Minggu (16/6/2024) Motor PCX rem blong dan hilang kendali sehingga menabrak pembatas jalan (Detik.com)

Dari kecelakaan diatas dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan rem cakram saat diturunkan *temperature* rem juga dapat meningkat secara signifikan karena gesekan cakram dan piringan yang terus menerus dan perlu

memakan waktu yang lama untuk beristirahat saat mendinginkan *temperature* rem.

Bedasarkan pembahasan diatas diperlukan kajian eksperimental mengenai kegagalan rem pada kendaraan bermotor. Selanjutnya hasil pembahasan tersebut akan digunakan sebagai data untuk penelitian "**Pengaruh Pemasangan Sistem Pendingin *Pad* Rem Cakram berbasis *Peltier* pada Sepeda Motor terhadap *Temperature* dan Efisiensi Rem**".

I.2. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh pemasangan sistem pendingin *pad* rem cakram berbasis *peltier* terhadap *temperature* rem.
2. Bagaimana pengaruh pemasangan sistem pendingin *pad* rem cakram berbasis *peltier* terhadap efisiensi pengereman.

I.3. Batasan Masalah

Masalah lebih difokuskan untuk penelitian penulis dengan memberi beberapa batasan diantaranya sebagai berikut:

1. Kendaraan yang digunakan yaitu sepeda motor PCX 160.
2. Pengujian menggunakan *water block* berbahan alumunium dengan dimensi ukuran 30x30x12 mm dan *peltier* model TEC1-7105 sebagai bagian dari sistem pendinginan yang memanfaatkan fluida cair dalam proses pendinginannya.
3. Beban kendaraan dilakukan dengan berat pengemudi 70kg dan tarikan rem sebesar 60N.

I.4. Tujuan

1. Menguji pengaruh kinerja pemasangan sistem pendingin *pad* rem cakram berbasis *peltier* terhadap *temperature* rem pada sepeda motor.
2. Menguji pengaruh kinerja pemasangan sistem pendingin *pad* rem cakram berbasis *peltier* terhadap efisiensi pengereman pada sepeda motor.

I.5. Manfaat

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini, antara lain:

1. Manfaat bagi Taruna:
 - a. Menambah pengalaman mengenai cara mencegah terjadinya kegagalan rem pada motor.
 - b. Meningkatkan kemampuan didalam melakukan eksperimen dan analisa berkaitan dengan keselamatan kendaraan bermotor.
 - c. Meningkatkan kemampuan menerapkan perancangan alat keselamatan pada kendaraan bermotor.
2. Manfaat bagi Masyarakat:
 - a. Menambah pengetahuan dalam mengidentifikasi pencegahan terjadinya kegagalan rem pada pengereman hidrolis.
 - b. Meningkatkan pengetahuan tentang kinerja sistem rem hidrolis untuk mengurangi resiko terjadinya kecelakaan pada kendaraan.
 - c. Memahami pentingnya perawatan dan pemeliharaan yang tepat pada sistem rem bagi pengendara untuk menjaga kinerja yang optimal.
3. Manfaat bagi Produsen
 - a. Mendapatkan data yang digunakan untuk mendesain dan menerapkan sistem pada kendaraan agar lebih sistematis.
 - b. Memotivasi Perusahaan untuk berinovasi meningkatkan produk dalam hal keselamatan berkendara.
 - c. Lembaga dan pemerintah dapat menjadikan referensi untuk menetapkan standar keselamatan berkendara.

I.6. Sistematika Penelitian

Sistematika yang akan penulis gunakan sesuai dengan Pedoman Penulisan Tugas Akhir Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan langkah awal dalam penyusunan laporan penelitian, yang mencakup penjelasan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menerangkan tentang landasan teori yang terdapat pada penelitian sebagai penunjang penelitian. Selain itu, terdapat uraian dari penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan secara rinci prosedur penelitian yang meliputi lokasi penelitian, jenis penelitian, alat dan bahan yang digunakan, diagram alir proses penelitian, serta penjelasan terperinci mengenai diagram tersebut.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian dalam bentuk data yang didukung oleh gambar atau grafik, serta menghubungkannya dengan teori yang telah dibahas dalam tinjauan pustaka. Hasil ini kemudian dianalisis dalam diskusi untuk menghasilkan alternatif penyelesaian masalah yang telah dirumuskan.

BAB V PENUTUP

Bab terakhir ini memuat temuan-temuan dan kesimpulan dari penelitian. Kesimpulan ditujukan untuk menjawab permasalahan penelitian dan mencapai tujuan penelitian, serta dapat menjadi pijakan bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini mencakup referensi yang digunakan dalam penyusunan laporan, termasuk landasan hukum, pedoman, buku, jurnal, serta artikel lain yang relevan dan mendukung penelitian.

LAMPIRAN

Berisi tentang instrument penelitian dalam pembuatan tugas akhir, seperti gambar pendukung, form pengujian, dan data pendukung lainnya.