

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perputaran roda perekonomian pada suatu negara tentunya dipengaruhi oleh banyak hal dan salah satunya tingkat kelancaran sarana prasarana transportasi terutama angkutan barang (Baruna et al., 2022). Penggunaan truk sebagai moda transportasi sering menjadi pilihan utama perusahaan jasa ekspedisi karena fleksibilitas waktu operasional (Kusumatandiana, 2014). Truk digunakan untuk mengangkut barang-barang kebutuhan industri dan konsumsi yang tersebar di berbagai wilayah (Gusthia, 2023).

Sistem rem pneumatik diaplikasikan pada truk agar keselamatan terjaga dan kinerja kendaraan tetap optimal selama pengoperasian (Hakim et al., 2022). Sistem rem pneumatic pada kendaraan berat menggunakan udara bertekanan dalam tangki udara untuk memberikan daya pengereman yang efektif terutama pada angkutan barang dan penumpang (Baruna et al., 2022).

Truk sebagai moda transportasi memerlukan sistem rem pneumatik agar proses pengereman berlangsung efektif. Udara bertekanan dalam tangki udara menjadi sumber energi utama untuk mengoperasikan sistem rem tersebut. Kelembaban udara di dalam tangki yang tidak terkontrol dapat memicu permasalahan serius termasuk korosi dan gangguan pada sistem pengereman (Nuryasin, 2024)

Tangki udara berfungsi sebagai komponen vital pada sistem pneumatik kendaraan berat. Udara bertekanan disimpan di dalam tangki dan disalurkan untuk sistem pengereman (Hakim et al., 2022). Kondisi tangki udara berperan penting dalam menjaga kestabilan tekan udara selama kendaraan beroperasi.

Pemantauan kondisi kelembaban udara saat ini belum dilakukan secara optimal karena belum tersedia alat khusus yang dirancang untuk melakukan pengukuran secara real-time. Pengemudi cenderung hanya memperhatikan tekanan udara, sedangkan kelembaban berlebih dapat memicu genangan air sehingga korosi terjadi lebih cepat (Nuryasin, 2024). Kondisi optimal pada sistem tangki udara terletak pada kelembaban udara yang berada di bawah

ambang batas yang aman. Standar ISO 8573-1 menetapkan bahwa udara terkompresi pada sistem pneumatik kendaraan berat harus memiliki kelembaban relatif di bawah 70% guna mencegah kondensasi yang dapat merusak komponen (Mark, 2019). Kelembaban berlebih dapat memicu pembentukan buih air yang mengganggu kinerja katup dan saluran udara.

Standar Operasional Prosedur (SOP) FMVSS 121 mensyaratkan pengurusan tangki udara secara berurutan sebagai upaya memverifikasi fungsi check valve dan memastikan sistem pengereman pneumatik kendaraan berat tetap aman dan andal saat dioperasikan (Traffic & Admin, 2008). Ketentuan pengurusan tangki hanya dijelaskan secara umum tanpa menetapkan interval waktu yang jelas. Kondisi ini mendorong perlunya alat monitoring kelembaban dan tekanan udara untuk memastikan kualitas udara tetap terjaga. (Ramarathnam et al., 2009). Ketiadaan sistem monitoring pada udara bertekanan pada tangki udara membuat pengemudi sulit melakukan pencegahan sebelum kerusakan terjadi (Nasrullah & Muliawati, 2019).

Permasalahan kelembaban udara pada tangki udara kendaraan berat belum mendapat perhatian khusus. Kelembaban berlebih memicu korosi, menghambat aliran udara, dan menurunkan kinerja rem pneumatik. Rancangan alat monitoring kelembaban udara penting agar pengemudi menerima informasi secara real-time. Alat ini dibangun menggunakan mikrokontroler Raspberry Pi Pico dan sensor AHT 20 yang mampu membaca suhu serta kelembaban secara real-time. Data hasil pengukuran ditampilkan melalui LCD dan sistem akan memberikan peringatan menggunakan buzzer serta akan ada pesan peringatan yang terkirim melalui ChatBot Telegram apabila kelembaban melebihi ambang batas yang telah ditentukan. Hal tersebut menjadi dasar untuk mengambil judul **"RANCANG BANGUN ALAT MONITORING KELEMBABAN PADA TANGKI UDARA DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER RASPBERRY PI"**.

I.2 Rumusan Masalah

Uraian pada latar belakang menghasilkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana rancang bangun alat monitoring kelembaban udara pada tangki udara dengan menggunakan Raspberry Pi Pico?
2. Bagaimana monitoring kelembaban udara pada tangki udara dengan alat yang dibuat?

I.3 Batasan Masalah

Pembahasan dibatasi pada ruang lingkup tertentu untuk menjaga fokus kajian. Batasan masalah yang ditetapkan sebagai berikut :

1. Alat ini hanya bisa digunakan pada kendaraan yang menggunakan sistem rem air *over hydraulic* dan *full air brake*.
2. Sensor dipasang di dalam tangki udara dan suara dari buzzer yang dipasang di ruang pengemudi.
3. Menggunakan sensor AHT 20 sebagai pendeteksi kelembaban udara.

I.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini antara lain :

1. Membuat rancang bangun alat monitoring kelembaban udara pada tangki udara dengan menggunakan Raspberry Pi Pico.
2. Menganalisis percobaan monitoring kelembaban pada tangki udara.

I.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini yaitu :

1. Memudahkan pengemudi dalam mendeteksi kelembaban udara berlebih pada tangki udara kendaraan.
2. Meminimalisir terjadinya kerusakan sistem rem akibat tingginya kelembaban udara di dalam tangki udara kendaraan.
3. Mencegah kelalaian pengemudi dalam menguras tangki udara.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir disusun dalam beberapa bab berdasarkan aturan dan ketentuan yang berlaku antara lain :

BAB I PENDAHULUAN

Bab I menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II membahas keterkaitan antara penelitian saat ini dan penelitian terdahulu dan memuat teori-teori yang relevan sebagai dasar pengembangan alat.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab III menjelaskan tentang waktu penelitian, tempat penelitian, alur penelitian, metode pengembangan, metode pengumpulan data, analisis data yang dilakukan, dan perancangan alat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB VI menjelaskan tentang hasil penelitian dan pembahasan untuk menjawab rumusan masalah.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V menjelaskan tentang kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berupa penyebutan sumber-sumber dan rujukan kutipan penulisan pada penelitian ini.

LAMPIRAN

Lampiran berisikan hal-hal berupa gambar atau tabel data yang bertujuan untuk menunjang isi penelitian.