

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem pendingin mesin kendaraan terbagi menjadi 2 jenis yaitu pendingin cairan (*liquid cooler*) dengan menggunakan sistem cairan khusus yang dapat memindahkan suhu panas dengan perputaran cairan dari mesin ke radiator, pendingin udara (*air cooler*) dengan menggunakan sistem pendinginan sirkulasi udara yang menerpa langsung pada bagian mesin. Didalam mesin sepeda motor terdapat sistem yang penting yaitu sistem pelumas. Sistem pelumas sangat berpengaruh terhadap efisiensi dan efektifitas kinerja mesin sepeda motor yang dimana setiap mesin kendaraan bermotor memiliki kapasitas dan kuantitas minyak pelumas masing-masing untuk melumasi setiap komponen dalam mesin (Ramanda, R., Kharisma, O. B., & Wenda, A. 2021). Sistem oli yang ada pada mesin kendaraan sepeda motor yaitu bergerak mengalir karena pengaruh perputaran mesin dan melumasi setiap komponen didalamnya, selain melumasi juga dapat membuang panas dari komponen yang saling bergesekan, hal itu juga dibantu dengan pendinginan cairan maupun udara untuk membantu kestabilan suhu mesin tetap sesuai dengan standar di kisaran suhu mesin 80° C sampai dengan 110° C.

Penggunaan *coolant* / pendingin cairan yang memiliki titik didih yang lebih tinggi daripada titik didih air berpengaruh signifikan terhadap efektifitas radiator *engine* (Maksum, Hasan, Toto Sugiarto, and Nico L.H. Saragih. 2017). Pompa air mengalirkan air dari mesin ke radiator dan kembali lagi ke radiator untuk memastikan aliran yang positif. Pompa jenis sentrifugal digunakan untuk membuat

air mengalir secara teratur tanpa memerlukan tenaga yang berlebihan untuk mengendalikannya. Secara prinsip penyebab dari *overheating* adalah aliran dari air pendingin dan udara pada radiator yang mengalami gangguan (Purwono *and* Rasma 2019).

Pada sistem pendinginan menggunakan air / *water cooler* terdapat beberapa komponen diantaranya radiator dan tutup radiator, kipas, selang air, pompa air, water jacket, dan termostat. Suhu adalah faktor kritis dalam operasi mesin. Perubahan suhu dapat mempengaruhi viskositas oli pelumas yang digunakan dalam mesin, dan juga dapat mempengaruhi performa mesin secara keseluruhan. Selain itu, suhu juga berhubungan dengan ekspansi termal komponen mesin yang dapat mempengaruhi kinerja sistem mekanik (Jaya Saputra, T., Irawan, R. 2023).

Banyak pengguna roda dua hanya melakukan isi ulang air radiator ketika merasa air di dalam radiator sudah berkurang atau hampir habis tanpa mengetahui sebab terjadinya air radiator kurang atau habis, hal itu memang tidak dipermasalahkan, namun akan lebih baik jika mengecek kebocoran air radiator meskipun kecil berpengaruh pada kinerja radiator. Kebocoran air radiator ke dalam ruang oli mesin adalah penyebab dari kebocoran tersebut, adapun kebocoran air radiator adalah dari beberapa faktor yaitu kegagalan mesin juga dari hasil produksi pabrikan yang (cacat produksi) ataupun hasil dari modifikasi pada mesin tersebut sehingga mesin terpengaruhi oleh kebocoran air radiator kedalam ruang oli mesin dan menyebabkan mesin menjadi macet maupun tidak dapat beroperasi (mesin dalam gangguan). Selain itu juga permasalahan seperti kualitas oli yang tidak baik dari segi kekentalan ataupun tidak dapat menetralkan suhu secara baik saat suhu panas yang berlebih di dalam ruang oli mesin, sehingga menjadikan oli mesin

menguap dan menghilang karena suhu panas yang terlalu tinggi (Maulana Iqbal. 2021).

Dengan adanya *Internet of Things* (IoT) memungkinkan benda-benda dapat terhubung ke internet yang mana dapat mengontrol atau memantau objek/benda tersebut tanpa interaksi langsung manusia, sehingga selain menghemat biaya juga meningkatkan efisiensi waktu karena dapat dilakukan dengan fleksibel atau dapat dikerjakan kapanpun dan dimanapun (Riki Desrianto, Linna Oktaviana Sari, & Ery Safrianti, 2019). Pengguna sepeda motor saat ini mayoritas juga pengguna smartphone, smartphone juga sering digunakan oleh pengguna sepeda motor. Dekatnya pengguna sepeda motor dengan smartphone bisa dimanfaatkan sebagai pemantauan dan deteksi kebocoran oli. Dengan memanfaatkan teknologi ESP32, Blynk, dan sensor water, bisa mengirimkan data pemantauan langsung ke smartphone sebagai monitoring deteksi kebocoran oli (Hasan, I., & Hariadi, B., 2024).

Untuk mengetahui terjadinya kebocoran air kedalam ruang oli mesin dan juga oli yang berkurang serta suhu yang berlebih, dalam penelitian ini maka dirancang suatu sistem atau alat deteksi kebocoran air radiator pada ruang oli mesin kendaraan dengan menggunakan mikrokontroler Esp32 sebagai sistem kontrol, dan sensor *water*, sensor suhu, sensor *turbidity* dan oil *pressure* sebagai komponen sensor pendeteksinya dan juga dimonitoring dengan menampilkan data-data dari sensor ke layar LCD dan IoT.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka berikut point – point rumusan masalah dalam penelitian ini :

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem deteksi kelayakan oli dan kebocoran *water coolant* pada ruang mesin kendaraan roda dua menggunakan mikrokontroler ESP32 berbasis *Internet of Things*.
2. Bagaimana sensor turbidity, sensor tekanan (*pressure*), sensor suhu (*temperature*), dan sensor air dapat digunakan untuk mendeteksi kondisi kelayakan oli serta keberadaan air radiator di dalam oli mesin.
3. Bagaimana sistem monitoring alat yang dirancang dapat menampilkan data hasil pembacaan sensor secara *real-time* melalui LCD dan *platform* IoT.
4. Bagaimana pengujian fungsi dan kinerja dari alat deteksi kelayakan oli dan kebocoran *water coolant* yang telah dirancang.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas, maka berikut tujuan penelitian yang diharapkan yaitu :

1. Merancang dan menguji alat deteksi kelayakan oli dan kebocoran *water coolant* pada ruang mesin kendaraan roda dua berbasis Internet of Things dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai sistem pengendali.
2. Menguji kinerja sensor turbidity, sensor tekanan, sensor suhu, dan sensor air dalam mendeteksi kekeruhan oli, tekanan oli, suhu oli, serta keberadaan air radiator di ruang oli mesin.
3. Mengembangkan sistem monitoring yang mampu menampilkan data hasil pembacaan sensor secara real-time melalui LCD dan platform IoT.

4. Melakukan uji fungsi dan performa alat untuk memastikan keakuratan pembacaan sensor dan keandalan sistem dalam kondisi kerja nyata.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini berdasarkan latar belakang diatas yaitu :

1. Menyediakan alat yang mampu mendeteksi kebocoran *water coolant* di ruang oli mesin kendaraan roda dua secara dini.
2. Memberikan informasi mengenai kondisi suhu, tekanan, dan kekeruhan oli mesin kendaraan secara real-time.
3. Menampilkan data kondisi oli dan potensi kebocoran radiator secara lokal melalui LCD dan secara online melalui platform IoT.
4. Membantu pengguna kendaraan roda dua dalam memantau kondisi mesin secara praktis, sehingga dapat mencegah kerusakan akibat oli yang tidak layak atau kebocoran cairan pendingin.
5. Menjadi acuan awal dalam pengembangan sistem monitoring kendaraan berbasis IoT yang praktis dan mudah diterapkan.

1.5. Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini meliputi beberapa hal yaitu :

1. Jenis Kendaraan

Penelitian hanya difokuskan pada kendaraan roda dua (sepeda motor) dengan sistem pelumasan konvensional dan menggunakan radiator (*water coolant*).

2. Jenis Sensor

Sensor yang digunakan terbatas pada:

- Sensor *turbidity* untuk mendeteksi tingkat kekeruhan oli,

- Sensor *pressure* untuk mendeteksi tekanan oli,
- Sensor *temperatur* untuk mendeteksi suhu oli,
- Sensor *water level* untuk mendeteksi keberadaan air radiator di dalam oli mesin.

3. Sistem Kontrol dan Pemrosesan Data

Sistem kontrol dan pengolahan data hanya menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali dan komunikasi data.

4. Monitoring Data

Monitoring dilakukan melalui dua metode:

- Secara lokal menggunakan LCD 16x2 atau LCD I2C untuk menampilkan data sensor langsung di alat.
- Secara online menggunakan aplikasi Blynk IoT, tanpa integrasi dengan platform IoT lain seperti Firebase, ThingSpeak, atau MQTT.

5. Lingkup Pengujian

Pengujian alat dilakukan secara simulasi atau terbatas, yaitu pada kondisi laboratorium atau bengkel sederhana, tidak untuk pengujian jangka panjang di jalan raya atau pada semua jenis kendaraan.

6. Sumber Daya dan Waktu

Penelitian ini disesuaikan dengan keterbatasan waktu, perangkat keras yang tersedia, dan kemampuan implementasi sistem dalam skala prototipe, bukan untuk produksi massal.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam proposal penelitian ini menjadi beberapa bagian, sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisikan tentang kumpulan - kumpulan teori yang saling berhubungan dengan judul penelitian yang dilakukan, seperti : Oli Mesin Kendaraan Motor, *Internet of Things (IoT)*, Mikrokontroler, Sensor - sensor, Kebocoran Air Radiator dan lainnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tentang susunan - susunan yang akan dilakukan seperti perencanaan, perancangan, dan pengujian untuk mencapai tujuan penelitian yang telah dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan hasil dari penelitian yang telah dilakukan seperti hasil rancangan, dan cara kerja alat yang telah diuji dan dianalisis dengan data hasil percobaan alat yang telah dirancang bangun.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan percobaan.