

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Perkembangan teknologi yang semakin pesat telah membawa banyak pengaruh dalam berbagai aspek kehidupan terutama dibidang transportasi. Sekitar 15% faktor kecelakaan lalu lintas disebabkan oleh kondisi fisik kendaraan seperti rem blong, pecah ban, kebocoran pada tangki, mesin terbakar dan lain-lain. Hal ini dikarenakan pemilik kendaraan kurang peduli dengan kesehatan kendaraannya atau lalai dalam mendeteksi adanya permasalahan dikendaraannya, sehingga seringkali mengabaikan untuk service kendaraan mereka sendiri secara rutin (Hervita et al., 2017).

Sistem yang ada pada tiap-tiap kendaraan merupakan sistem yang saling berhubungan, nilai kerusakan pada suatu sistem yang kecil pada kendaraan bila tidak dapat diperbaiki maka akan menjadi suatu kerusakan yang besardan berakibatfatal. Dalam perkembangan kendaraan bermotor diperlukan sistem pendinginan yang lebih baik dalam hal mendinginkan mesin supaya tidak terjadi overheating, seiring dengan kemajuan teknologi pendingin mesin kendaraan terdapat beberapa macam seperti radiator dan oil cooler (Mukmin,2013).

Dunia industri memerlukan sejumlah peralatan kerja yang efektif dan efesien untuk mengurangi biaya operasional. Berbagai alat bantu untuk memudahkan pekerjaan manusia banyak ditemukan, salah satunya teknologi mesin pendingin. Teknologi mesin pendingin saat ini sangat mempengaruhi kehidupan dunia modern, tidak hanya terbatas untuk peningkatan kualitas dan kenyamanan hidup, namun juga sudah menyentuh hal hal esensial penunjang kehidupan manusia dan juga mesin pendingin Pada proses kerjanya mesin pendingin menghasilkan kondisi suhu udara yang dingin, menjadikan mikroba yang berada di dalam kulkas sulit untuk berkembang biak sehingga makanan lebih tahan lama dan tidak mengubah rasanya (Becker et al., 2015).

Proses pembakaran bahan bakar di dalam silinder dipengaruhi oleh: temperatur, kerapatan campuran, komposisi, dan turbulensi yang ada pada

campuran. Apabila temperatur campuran bahan bakar dengan udara naik, maka semakin mudah campuran bahan bakar dengan udara tersebut untuk terbakar (Putra et al. 2013).

Sistem pendingin mesin adalah jenis sistem pendingin tertutup menggunakan media air yang berfungsi untuk mencegah panas berlebih dengan cara mempertahankan suhu kerja mesin. Radiator merupakan salah satu komponen sistem pendingin. bahwa radiator berfungsi untuk mendinginkan air yang menjadi panas setelah beredar dalam mantel air pendinginan mesin. Radiator berpotensi mengalami korosi akibat kontak antara pipa-pipa radiator dengan cairan pendingin yang bersirkulasi didalam radiator (Hadromi, 2020).

Sistem pendinginan pada kerja mesin berfungsi sebagai pelindung mesin dengan cara menyerap panas. Panas mesin dihasilkan dari pembakaran bahan bakar dalam silinder. Panas tersebut merupakan suatu hal yang sengaja diciptakan untuk menghasilkan tenaga, namun jika dibiarkan akan menimbulkan panas yang berlebihan (*over heating effect*). Panas yang berlebihan itu menjadi penyebab berubahnya sifat – sifat mekanis serta bentuk dari komponen mesin (Hikmatul 2018).

Perbedaan pengaruh jenis fluida pendinginan terhadap kapasitas radiator ( $Q$ ) sangat berpengaruh terhadap sistem pendinginan. Hal tersebut ditunjukkan dari hasil perhitungan  $Q_{in}$  dan  $Q_{out}$ . Perpindahan panas radiator di dalam radiator pada temperature  $90^{\circ} C$  dan RPM konstan 6000 terendah yaitu 25188,376 Watt pada jenis fluida coolant prestone. Dan tertinggi yaitu 41577,526 Watt pada jenis fluida campuran coolant O.B.C & prestone (50%:50%). Kemudian pada perpindahan panas sisi luar radiator nilai terendah yaitu 16812,397 Watt pada temperatur permukaan radiator 324 K pada jenis fluida coolant prestone, dan nilai tertinggi 18421,054 Watt pada temperatur permukaan radiator 326 K pada jenis fluida air (Dwi dan Arighi 2018).

Salah satu pertanyaan yang sering dikatakan oleh para pengguna atau pemilik kendaraan adalah air radiator berubah warna. Secara spesifik, air keruh pada bagian komponen ini akan berubah warna menjadi kecoklatan. Salah satu penyebab air radiator keruh adalah karena komponen sistem pendinginnya yang

sudah mulai berkarat. Peralnya, air yang ada pada radiator akan bersirkulasi ke dalam *engine* melewati mantel air. Jika radiator, blok mesin, serta komponen lain mulai berkarat, maka akan membuat air menjadi berwarna kecoklatan atau keruh (Arini, 2022).

Sistem pendingin secara umum berfungsi untuk mendinginkan suhu mesin agar kondisi mesin tetap prima dan mobil bisa digunakan dengan baik tanpa terjadi kerusakan. Jika mesin mengalami kerusakan maka mesin perlu diidentifikasi dan dilakukan service pada komponen yang mengalami kerusakan. Pengertian dari identifikasi adalah suatu proses pemeriksaan pada setiap komponen sistem pendingin untuk mengetahui kerusakan yang terjadi pada mesin dan untuk mengetahui penyebab dari kerusakan mesin tersebut. Sistem pendingin mesin juga memerlukan perawatan agar kondisi sistem pendingin tetap baik dan berfungsi secara optimal, dalam kehidupan sehari-hari masyarakat sudah terbiasa menggunakan air biasa untuk mengisi radiator dan tidak menggunakan radiator coolant, hal ini yang menyebabkan komponen pendingin mesin mudah rusak atau cepat berkarat terutama pada blok mesin, pompa air, dan juga komponen yang lainnya akan cepat rusak, jika sudah rusak komponen-komponen yang berkarat (Elbar, 2020).

Dalam perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi saat ini banyak mengenal keefektifan dalam mengelola manajemen pada kehidupan manusia secara langsung maupun tidak langsung dituntut untuk selalu bertindak efisien dalam beraktivitas dan menemukan sebuah inovasi terbaru untuk menunjang hidupnya. Salah satunya adalah alat yang dapat menunjang mempermudah dan meningkatkan keefektifan maupun efisiensi dalam pembelajaran atau bekerja (Wijaya dan Arsana 2014).

Energi menjadi sangat istimewa disebabkan segala bentuk kegiatan umat manusia memerlukan energi. Pada saat ini hampir 70% energi yang digunakan dalam bentuk panas, kesemuanya memerlukan peralatan untuk mentransfer panas. Panas akan ditransfer kedalam sistem ataupun sistem menghasilkan kerja. Pendinginan adalah contoh terjadinya proses perpindahan panas dan memegang peranan penting dalam banyak aplikasi, pada kendaraan bermotor dibutuhkan

pendinginan agar mesin mencapai kondisi optimal, untuk menjaga agar komponen tidak mengalami kerusakan akibat over heated. Alat penukar kalor atau heat exchanger adalah alat yang berfungsi mengambil/menukar kalor dari dua aliran fluida yang berbeda, sehingga terjadi perpindahan panas. Pertukaran kalor tersebut disebabkan oleh aliran masa fluida yang saling bergerak dengan perbedaan suhu yang sangat besar antara keduanya, sehingga menimbulkan perpindahan panas dari fluida panas menuju fluida dingin (Santoso et al, 2017).

Tingkat kekeruhan pada air radiator itu beragam namun belum terdapat alat yang bisa mengindikasikan tingkat kekeruhannya. Analog Turbidity yang berfungsi mengukur kualitas tingkat kekeruhannya. Sensor ini mendeteksi partikel tersuspensi dalam air dengan cara mengukur transmitansi dan hamburan cahaya yang berbanding lurus dengan kadar *Total Suspended Solids* (TSS). Semakin tinggi kadar TSS, semakin tinggi tingkat kekeruhan air tersebut. Sensor ini dapat digunakan menggunakan pin Analog ataupun digital sehingga dapat digunakan lebih mudah pada Arduino atau mikrokontroler lainnya. Sensor ini dapat diaplikasikan untuk mengukur tingkat kekeruhan air pada sungai, danau, laboratorium, limbah cair (Roza, 2019).

Pada penelitian sebelumnya alat ukur kualitas air (Parameter TDS dan kekeruhan) telah berhasil dibuat dengan komponen-komponen yang mudah didapatkan di pasaran dengan harga yang murah, proses pembuatannya yang mudah dan menggunakan modul komponen dan bahasa pemrograman yang open source. Sensor pada alat ukur ini bekerja cukup baik dan akurat pada pengukuran sampel air dengan pengotor kopi. Namun tidak memberikan hasil pengukuran yang baik pada sampel air dengan pengotor zat pewarna. Hal ini disebabkan partikel zat pewarna larut sempurna di dalam air dan ukurannya lebih kecil dibandingkan dengan partikel kopi (Wirman et al, 2019).

Kemudian penelitian sebelumnya rancang bangun penguras air pada wadah penampungan berbasis turbidity sensor SEN0189. Ketika kekeruhan air melewati nilai batas ambang sebesar 25 NTU maka sistem akan membersihkan serta menguras air sampai wadah penampungan bersih dan air di dalam wadah penampungan kosong atau ketinggian air sama dengan nol (Gusri et al., 2021).

Beberapa penelitian terkait tentang pemantauan kualitas air kolam ini diantaranya sistem monitoring kualitas air tambak udang Vaname menggunakan sensor kekeruhan (turbidity) (Hidayatullah et al., 2018),.

Tegangan keluaran turbidity sensor SEN0189 menurun seiring dengan meningkatnya nilai kekeruhan air yang diindera. Alat yang dirancang mampu mengkonversi tegangan keluaran sensor menjadi nilai kekeruhan dalam satuan NTU dengan persentase kesalahan 7,70% terhadap alat standar turbidity meter TU-2016 dan nilai persentase kesalahan sensor ultrasonik HC-SR04 dalam pengukuran ketinggian air hanya 0,418% (Gusri et al., 2021).

Faktor yang mempengaruhi dari hasil alat adalah air yang digunakan tersebut di ambil dari sumber apa dan kualitas air tersebut juga mempengaruhi dari hasil pembacaan sensor. Untuk pemberitahuan pemberitahuan hasil sensor ditampilkan ke LCD (Hidayatullah, 2021).

Sistem pendinginan dalam mesin kendaraan adalah suatu sistem yang berfungsi untuk menjaga supaya temperatur mesin dalam kondisi yang ideal. Mesin pembakaran luar maupun dalam melakukan proses pembakaran untuk menghasilkan energi dan dengan mekanisme mesin diubah menjadi gerak. Mesin bukan instrumen dengan efisiensi sempurna, panas hasil pembakaran tidak semuanya terkonversi menjadi energi, sebagai tebuang melalui saluran pembuangan (Dalimunthe, 2019).

Sistem pendingin secara umum berfungsi untuk mendinginkan suhu mesin agar kondisi mesin tetap prima dan mobil bisa digunakan dengan baik tanpa terjadi kerusakan. Sistem pendingin mesin juga memerlukan perawatan agar kondisi sistem pendingin tetap baik dan berfungsi secara optimal, Sistem pendingin adalah suatu rangkaian untuk mengatasi terjadinya over heating pada mesin agar tetap bekerja secara optimal (Elbar, 2020).

Namun penelitian di atas tidak (penelitian sebelumnya hanya menggunakan) Berdasarkan uraian di atas alat pengukur kekeruhan air dapat dimanfaatkan dalam berbagai kegunaan, khususnya alat yang telah dirancang pada penelitian sebelumnya telah berhasil mengukur kualitas air. Dengan demikian berdasarkan

fenomena yang telah diuraikan maka dapat dikembangkan alat pengukur kualitas air dalam dunia otomotif khususnya ari radiator. Maka penulis akan melaksanakan penelitian dengan judul “Rancang Bangun Turbidity Meter Untuk Pengukur Kekeruahn Air Radiator Berbasis Arduino UNO”.

### **1.2. Rumusan Masalah**

- a. Bagaimana cara membangun sistem turbidity meter pada radiator menggunakan Arduino uno?
- b. Bagaimana cara mengukur dan menampilkan data kualitas air radiator pada LCD?

### **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah penelitian ini adalah berfokus pada rancang bangun turbiditi mater menggunakan Arduino Uno dan hanya mengukur kualitas air radiator ketika jarak tempuh divariasikan.

### **1.4. Tujuan Penelitian**

- a. Membangun sistem turbidity meter untuk mengetahui kadar air pada radiator menggunakan Arduino uno
- b. Mengukur kualitas air pada radiator dengan memvariasikan jarak tempuh motor

### **1.5. Manfaat penelitian**

- a. Terciptanya alat turbidity meter berbasis Arduino
- b. Mengetahui tingkat kualitas air radiator

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah pembahasan dan pemahaman, maka penulis membuat sistematika pembahasan bagaimana sebenarnya prinsip kerja alat mengukur kekeruhan air menggunakan turbidity meter berbasis Arduino Uno sebagai berikut:

## **BAB I PENDAHULUAN**

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

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori dasar yang digunakan penelitian serta komponen yang perlu diketahui untuk mempermudah dalam memahami sistem kerja alat ini. (Air Radiator, Macam – Macam Air Radiator, Radiator Coolant, Radiator Super Coolant)

## BAB III METODE PENELITIAN

Ada beberapa tahapan dalam Rancang Bangun Turbidity Meter Untuk Pengetesan Kualitas Air Radiator

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas hasil analisa dari rangkaian dan sistem kerja alat, penjelasan mengenai program-program yang digunakan untuk mengaktifkan rangkaian, penjelasan mengenai program yang diisikan ke LCD.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan penutup yang meliputi tentang kesimpulan dari pembahasan yang dilakukan dari tugas akhir ini serta saran apakah rangkaian ini dapat dibuat lebih efisien dan dikembangkan perakitannya pada suatu metode lain yang mempunyai sistem kerja yang sama.