

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini meliputi pencapaian sebelumnya dan tinjauan teoritis yang bertujuan untuk memperkuat penelitian yang sedang dilakukan oleh peneliti.

2.1 Pencapaian Terdahulu

Pencapaian sebelumnya berperan sebagai acuan yang digunakan oleh peneliti untuk memperkuat argumen serta sebagai panduan dalam melaksanakan penelitian. Selain itu, bagian ini juga membantu peneliti untuk menghindari pengulangan penelitian yang sudah ada dan membuktikan relevansi antara fenomena dengan algoritma yang akan diterapkan. Dengan merujuk pada penelitian terdahulu, peneliti dapat lebih memahami konteks dan landasan teoritis dari studi mereka, mengidentifikasi celah yang belum diteliti, dan memastikan bahwa pendekatan yang diambil telah terbukti efektif dalam konteks yang serupa. Hal ini juga penting untuk memastikan bahwa penelitian yang dilakukan memiliki kontribusi yang signifikan dan orisinal dalam bidang yang diteliti. Berikut ini adalah tabel 2.1 yang mencakup referensi-referensi sebelumnya yang terdiri dari publikasi ilmiah atau jurnal yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

Penelitian ke-1	
Nama Penulis	Muhammad Haidar Reza, Kamil Erwansyah dan Lusiyanti (2023)
Judul	Monitoring Tangki Air Berbasis <i>Internet of Things</i> .
Hasil	Hasil pengujian menunjukkan keberhasilan dalam proses pengisian air toren secara otomatis. Berdasarkan uji coba terdapat 3 pengujian kondisi yaitu, kondisi air rendah, kondisi air sedang, dan kondisi air penuh. Sensor <i>ultrasonic</i> HC-SR04 mampu mendeteksi tinggi air dengan baik. Peneliti menggunakan aplikasi blynk untuk proses monitoring dengan mengirimkan notifikasi apabila kondisi air rendah. Kemudian proses pengisian air dengan menggunakan pompa air dapat mengalir dengan lancar sesuai dengan informasi yang didapatkan dari sensor ultrasonik.
Penelitian ke-2	

Nama Penulis	Dimas Dewanto Putra dan Rahmat Hidayat (2023)
Judul	Sistem Pengisian Toren Otomatis Dengan Sensor <i>Ultrasonic</i> .
Hasil	Hasil pengujian menunjukkan keberhasilan dalam proses pengukuran kapasitas air pada toren menggunakan sensor <i>ultrasonic</i> . Data yang dihasilkan sensor <i>ultrasonic</i> memiliki selisih yang sangat sedikit dengan data aslinya. Tercatat pada tabel uji coba masing-masing ketinggian hanya memiliki selisih 0,5 – 1cm.
Penelitian ke-3	
Nama Penulis	Dani Sasmoko, Hendri Rasminto dan Ari Rahmadani (2019)
Judul	Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekeruhan Air Berbasis IoT Pada Tandon Air Warga.
Hasil	Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor <i>turbidity</i> mampu mendeteksi tingkat kekeruhan air dengan total pengujian sebanyak 10 kali dan memiliki hasil 9 kali sesuai dengan kondisi sensor dan 1 kali tidak sesuai dengan kondisi sensor, sementara sensor <i>ultrasonic</i> mampu bekerja dengan cukup baik dari 10 kali pengujian terdapat 9 berhasil dan 1 kegagalan yang sama seperti <i>turbidity</i> .
Penelitian ke-4	
Nama Penulis	Arunika Karunika Rindra, Arif Widodo, Farid Baskoro, Nur Kholis
Judul	Sistem Monitoring Level Ketinggian Air Pada Tandon RumahTangga Berbasis IoT (<i>Internet of Things</i>).
Hasil	Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor <i>ultrasonic</i> dapat mengukur ketinggian air dengan akurat. Pada penelitian yang dikembangkan oleh peneliti sebelumnya mendapatkan hasil yang akurat dari proses uji coba kapasitas air dengan kondisi ketinggian air 25%, 50%, dan 75%, berdasarkan hasil yang didapatkan oleh peneliti bahwa perbandingan data yang didapatkan oleh sensor dengan data yang diperoleh secara langsung tidak terdapat perbedaan.
Penelitian ke-5	
Nama Penulis	Noval Dida dan Richa Watiasih (2021)
Judul	Aplikasi Teknologi IoT Pada Sistem Kontrol dan Monitoring Tandon Air.

Hasil

Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan berbagai macam pengujian sistem terdapat berjalan dengan baik tercatat pembuktian sistem dengan tingkat keberhasilan sebesar 97% dengan nilai rata-rata pada error sebesar 15%..

2.2 Tinjauan Teoritis

Pada sub bab ini, diberikan penjelasan terkait pendekatan teori yang akan digunakan oleh peneliti, sehingga dapat menjelaskan hal teoritis terkait penelitian. Tinjauan teoritis dijelaskan sebagai berikut ini.

2.2.1 Sistem Tertanam (*Embedded System*)

Sistem Tertanam adalah sistem yang memanfaatkan mikrokontroler untuk menjalankan fungsi-fungsi khusus. Interaksi antara komponen fisik dan perangkat lunak terjadi dalam sistem ini. Bagian dari komponen keras dalam sistem tertanam melibatkan mikrokontroler, I/O, dan komponen lainnya. Perangkat lunak dalam sistem tertanam berfungsi sebagai penggerak. Sistem tertanam memperoleh data secara real-time dan banyak digunakan untuk peralatan digital (Nugraha, Rosyadi, & Khoerullatif, 2021).

(1) Sistem Tertanam Kendali

Sistem tertanam terkendali merupakan bagian dari jenis sistem tertanam yang tidak dilengkapi dengan kecerdasan buatan. Jenis sistem ini diprogram untuk menyelesaikan permasalahan tertentu tanpa diberikan keputusan terhadap kondisi lingkungan sekitar, masih membutuhkan peran manusia dalam penggunaannya. (Handoko, 2023)

(2) Sistem Tertanam Cerdas

Sistem tertanam cerdas merupakan bagian dari jenis sistem tertanam yang dilengkapi dengan kecerdasan buatan. Kecerdasan yang dimiliki oleh sistem tertanam ini dirancang untuk meniru kemampuan manusia. Jenis sistem ini juga bergantung pada tingkat kecerdasan yang diimplementasikan oleh pengembangnya. (Handoko, 2023)

2.2.2 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah konsep di mana objek atau perangkat dilengkapi dengan teknologi untuk berkomunikasi dan bertukar informasi dengan perangkat lainnya, selama terus terhubung dengan internet. IoT dikenal sebagai jaringan global, memungkinkan komunikasi antar manusia dengan manusia, manusia dengan objek, dan objek dengan objek di seluruh dunia. Hal ini dilakukan dengan menyediakan informasi detail dan unik dari setiap objek yang terhubung dalam jaringan tersebut. (Nofrialdi, Saputra, & Saputra, 2022).

2.2.3 Tegangan Listrik

Tegangan listrik adalah hasil dari perbedaan potensial listrik antara dua titik dalam sebuah rangkaian listrik. Tegangan menciptakan arus listrik dengan memberikan tekanan yang menyebabkan elektron bergerak melalui konduktor. Tegangan diukur dalam volt (V) (Talluri, Lozito, Grasso, Garcia, & Luchetta, 2021).

2.2.4 Arus Listrik

Arus listrik terjadi saat elektron mengalir melalui konduktor dan diukur dalam satuan ampere (A). Arus merupakan hasil dari tegangan yang diterapkan pada suatu sirkuit listrik (Autsou, Kudelina, Vaimann, Rassolkin, & Kallaste, 2024). Muatan arus listrik terdiri dari elektron, partikel bermuatan positif atau negatif, yang bergerak dari kutub negatif ke kutub positif. Pada rangkaian tertutup, elektron berpindah dari satu titik ke titik lainnya, menghasilkan arus listrik. Aliran elektron inilah yang menciptakan arus listrik.

2.2.5 Daya Listrik

Daya listrik adalah ukuran dari laju transfer energi listrik dalam suatu rangkaian listrik selama periode waktu tertentu. Daya diukur dalam watt (W) dan dapat dihitung dengan mengalikan tegangan (V) dengan arus (A) (Talluri, Lozito, Grasso, Garcia, & Luchetta, 2021). Daya listrik juga menjadi penentu utama efisiensi dalam berbagai aplikasi listrik, termasuk perangkat rumah tangga dan industri. Pemantauan daya secara akurat sangat penting untuk mengoptimalkan penggunaan energi dan menekan biaya operasional.

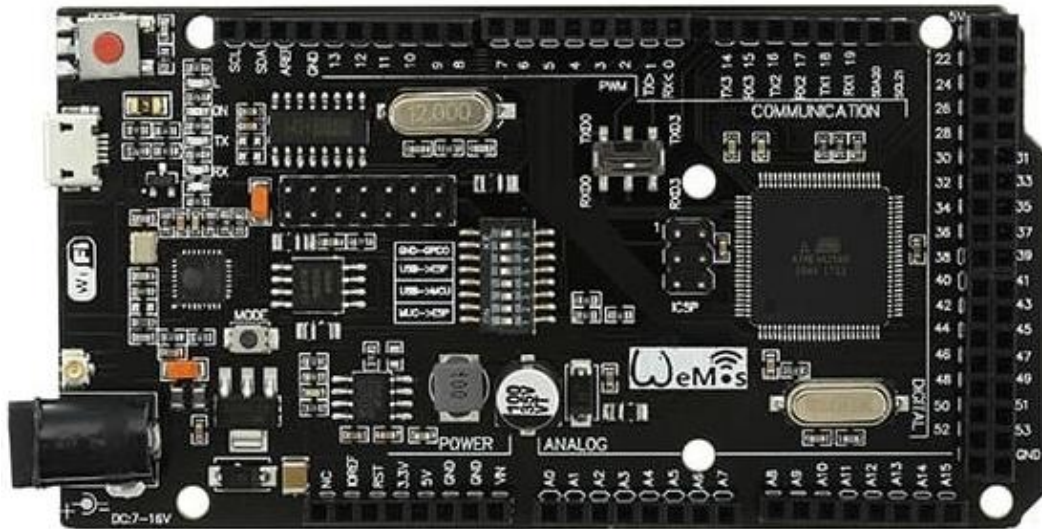
2.2.6 Energi Listrik

Energi merupakan kapasitas untuk melakukan pekerjaan yang dihasilkan oleh aliran listrik. Energi ini diukur dalam kilowatt-jam (kWh) dan merupakan produk dari daya yang digunakan dikalikan dengan waktu (Talluri, Lozito, Grasso, Garcia, & Luchetta, 2021). Energi listrik memiliki peran yang krusial dalam beragam aplikasi, dimulai dari keperluan rumah tangga hingga industri, karena efisiensi dan ketersediaannya sangat mempengaruhi kinerja dan biaya operasional.

2.2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah perangkat kecil berbentuk chip *Integrated Circuit* (IC) yang memiliki fungsi sama dengan komputer, namun hanya dapat melakukan beberapa tugas tertentu (Rachman, Taufik, 2021). Pada penelitian ini digunakannya 2 mikrokontroler, yaitu Arduino Uno dan ESP8266. Penjelasannya adalah sebagai berikut ini.

(1) Wemos Mega 2560

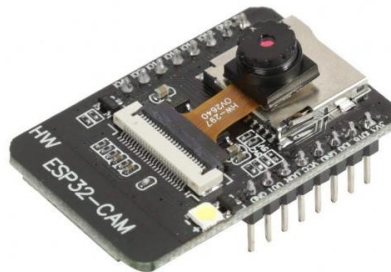


Gambar 2. 1 Wemos Mega 2560

Wemos Mega, yang terlihat pada Gambar 2.1, adalah bagian dari mikrokontroler ATmega2560 yang sudah terintegrasi dengan IC Wi-Fi ESP8266. Wemos Mega memiliki switch yang dapat mengubah port serial Arduino Mega sehingga dapat terhubung ke IC Wi-Fi ESP8266 untuk terintegrasi dengan internet. Pada papan mikrokontroler Wemos terdapat 6 mode pin yang dapat digunakan sesuai kebutuhan jika ingin menggunakan

Arduino Mega 2560, ESP8266, dan keduanya secara bersama untuk mengembangkan projek IoT. Dengan menggunakan Wemos Mega, peneliti tidak perlu menggunakan dua mikrokontroller secara bersamaan dalam mengembangkan projek IoT karena di dalam satu mikrokontroller Wemos sudah terdapat dua chip, yaitu Arduino Mega 2560 dan ESP8266. WeMOS Mega 2560 dilengkapi dengan tambahan Wifi R3 yang sudah memiliki modul wifi untuk mempermudah dalam melakukan komunikasi antara kontrol dengan *smartphone* (Diki, Fajari, Salsabila, & Tohir, 2020).

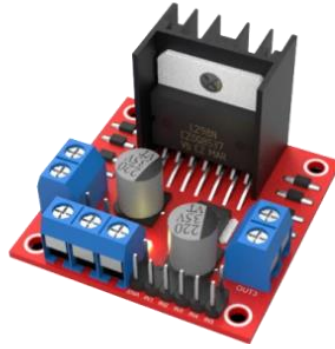
(2) ESP32-CAM



Gambar 2. 2 ESP32-CAM

ESP32-CAM, yang terlihat pada Gambar 2.2, adalah modul kamera ukuran kecil dengan memiliki konektivitas Wi-Fi dan akses GPIO (Putra & Setyawan, 2021). Modul ini dirancang untuk memungkinkan pengembang mengintegrasikan kemampuan pengolahan data dan koneksi nirkabel dari ESP32 dengan kemampuan pengambilan gambar dari kamera OV2640. Modul ini dilengkapi dengan kabel untuk koneksi dan sensor kamera OV2640 yang memiliki lensa sudut lebar dengan sudut pandang 160°, memungkinkan pengambilan gambar dengan resolusi hingga 1600x1200 pada kecepatan refresh maksimal 15 FPS.

2.2.4 Driver L298N



Gambar 2. 3 Driver L298N

Driver L298N, yang terlihat pada Gambar 2.3, adalah perangkat yang terdiri dari tiga power supply yaitu 12V, GND, dan 5V. Driver ini dirancang untuk mengatur kecepatan dan arah putaran motor DC agar sesuai dengan persyaratan proyek IoT yang sedang dikembangkan. Driver L298N menggunakan IC H-Bridge ganda yang dapat mengendalikan beban induktif. Komponen ini terdiri dari IC driver motor L298 dan regulator 78M05 5V. L298N memiliki kemampuan untuk mengontrol hingga 4 motor DC secara bersamaan, atau 2 motor DC dengan kontrol arah dan kecepatan.(Peerzadaa, Larik, & Mahar, 2021).

2.2.5 Sensor Kekeruhan



Gambar 2. 4 Sensor Turbidity

Sensor kekeruhan turbidity, yang terlihat pada Gambar 2.4, adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi tingkat kekeruhan dalam suatu cairan. Tingkat kekeruhan mencerminkan seberapa jauh partikel padat yang tersuspensi dalam air dapat menyebabkan cahaya tersebar. Sensor turbidity beroperasi berdasarkan prinsip hamburan cahaya, di mana cahaya yang diarahkan melalui cairan akan terganggu oleh partikel di dalamnya. Sensor tersebut kemudian mendeteksi intensitas cahaya yang diserap dalam cairan dan mengonversinya menjadi nilai kekeruhan. Peningkatan tingkat kekeruhan akan menghasilkan perubahan tegangan output sensor (Noor, Supriyanto, & Rhomadhona, 2019).

2.2.6 Sensor Jarak



Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor jarak ultrasonic HC-SR04, yang terletak pada Gambar 2.5, adalah sensor yang beroperasi dengan memanfaatkan gelombang ultrasonic untuk mendeteksi jarak antara sensor dan objek di sekitarnya. Sensor ultrasonic mengirimkan gelombang ultrasonic ke objek dan mengukur waktu tempuh gelombang yang dipantulkan kembali. Gelombang ultrasonic yang dihasilkan beroperasi pada frekuensi sekitar 20.000 Hz. Sensor ini memberikan deteksi jarak tanpa kontak dengan akurasi tinggi dan hasil yang stabil dalam rentang 2 cm hingga 400 cm atau 1 hingga 13 kaki. Operasinya tidak terpengaruh oleh sinar matahari atau material berwarna hitam, meskipun bahan-bahan lembut dapat sulit terdeteksi (Gabriel & Kuria, 2020).

2.2.7 Pompa Air



Gambar 2. 6 Pompa Air

Pompa Air, yang terlihat pada Gambar 2.6, menggunakan motor DC Brushless dan dirancang untuk beroperasi pada tegangan DC 12V dengan kapasitas aliran sebesar 240L/jam. Keunggulan mini pompa air ini terletak pada penggunaannya yang hampir tanpa suara dan keamanannya yang terjamin, terutama saat bekerja di dalam air, dengan kemampuan operasional hingga kedalaman 20 meter.

2.2.8 Motor DC



Gambar 2. 7 Motor DC

Motor DC (Direct Current) yang terlihat pada Gambar 2.7 merupakan perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dengan menggunakan pasokan arus searah. Putaran motor DC bisa diatur dengan mengendalikan perbedaan tegangan antara kedua terminalnya. Dengan memberikan tegangan pada satu arah, motor akan berputar ke arah tertentu, dan dengan membalikkan tegangan, arah putaran motor juga akan berubah (Setiawan, Ma'arif, & Widodo, 2023).