

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

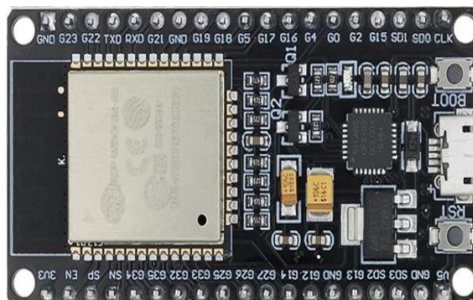
2.1 Landasan Teori

2.1.1 *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) merupakan konsep di mana koneksi internet diperluas ke perangkat fisik yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Perangkat tersebut dapat saling bertukar informasi dengan perangkat yang lainnya. Contoh IoT dalam kehidupan sehari-hari adalah pengendalian kulkas atau mesin cuci dari jarak jauh, yang mana dalam perangkat tersebut sudah tertanam sensor elektronik yang dapat berkomunikasi dan berinteraksi dengan orang lain melalui jaringan internet. Manusia dapat berinteraksi dengan perangkat tersebut melalui gadget dari jarak jauh (Budiyanti, 2021).

2.1.2 *ESP 32*

ESP32 adalah mikrokontroler yang diperkenalkan oleh Espressif System dan merupakan penerus dari ESP8266, ESP32 memiliki banyak fitur tambahan dan keunggulan dibandingkan generasi sebelumnya. Pada ESP32 terdapat inti CPU serta Wi-Fi yang lebih cepat, GPIO yang lebih banyak, dan dukungan terhadap Bluetooth 4.2, serta konsumsi daya yang rendah, sehingga sangat cocok untuk membuat beberapa proyek-proyek elektronika berbasis Internet of Things (PENS, 2019).

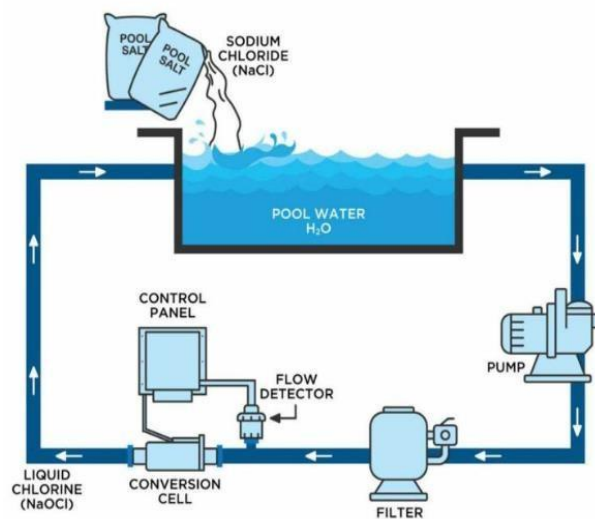


Gambar 2. 1 ESP 32

Board ini memiliki dua versi, yaitu 30 GPIO dan 36 GPIO. Keduanya memiliki fungsi yang sama tetapi versi yang 30 GPIO dipilih karena memiliki dua pin GND. Semua pin diberi label dibagian atas board sehingga mudah untuk dikenali.

2.1.3 Sistem Filtrasi Air Kolam Renang

Filtrasi adalah proses mekanis yang digunakan untuk menjaga kebersihan air kolam renang dengan menyaring kotoran, partikel kecil, dan debris lainnya. Sistem ini memastikan bahwa air tetap jernih dan aman untuk digunakan. Media filter yang umum digunakan adalah pasir, cartridge, atau diatomaceous earth, yang dirancang untuk menangkap partikel kotoran secara efektif.



Gambar 2. 2 Sistem Filtrasi Air Kolam Renang

Air kolam dialirkan melalui media filter menggunakan pompa, sehingga sirkulasi air terus terjadi. Dalam sistem modern, filtrasi dilengkapi dengan perangkat otomatis yang dapat mendeteksi kebutuhan penyaringan berdasarkan kualitas air.

2.1.4 Sistem Penutup Kolam Otomatis

Penutup kolam renang otomatis merupakan perangkat yang dirancang untuk menjaga kolam dari kotoran eksternal seperti daun, debu dan lainnya, serta untuk mengurangi penguapan air pada kolam. Sistem ini menjaga suhu air tetap stabil, terutama pada malam hari atau pada saat kolam tidak digunakan. Penutup kolam otomatis biasanya digerakkan oleh mikrokontroler.



Gambar 2. 3 Penutup Kolam Otomatis

Mekanisme penutup kolam ini bekerja menggunakan relay yang menghubungkan motor ke sumber daya listrik. Motor kemudian membuka atau menutup penutup kolam berdasarkan perintah dari sistem kontrol. Sistem ini diatur untuk bekerja secara otomatis pada waktu tertentu atau diaktifkan melalui aplikasi IoT.

2.1.5 *Sensor pH SEN0161*

Analog pH Meter SEN0161 merupakan komponen yang dapat membaca nilai pH suatu larutan dalam bentuk tahanan yang kemudian akan dikonversi menjadi data oleh sensor pH yang terhubung dengan probe electrode menggunakan konektor BNC. Analog pH sensor SEN0161 ini bekerja pada tegangan 5V dan mampu mengukur nilai pH dari 0-14. Analog pH sensor SEN0161 memiliki ralat 0.1 pH dan memiliki respon waktu ≤ 6 menit untuk pembacaan nilai pH. Keluaran dari elektroda dalam milivolt dengan jarak dari -414,12 mV hingga +414,12mV.(Suska, 2016).



Gambar 2. 4 Sensor pH SEN0161

Berdasarkan Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017, standar pH air kolam renang yang aman berada pada rentang 7,0–7,8. Nilai pH di bawah 7 bersifat asam dan dapat menyebabkan iritasi kulit, sedangkan pH di atas 7,8 dapat menurunkan efektivitas klorin dalam proses desinfeksi air. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan threshold pH 7,0–7,8 sebagai acuan pengendalian otomatis sistem filtrasi air kolam renang. (Permenkes RI Nomor 32, 2017)

2.1.6 Sensor Turbidity

Sensor ini berfungsi mengukur kekeruhan dari air. Sensor kekeruhan yang digunakan adalah Analog Turbidity Sensor pabrikan dfrobot. Sensor ini berupa optical sensor yang mengukur kekeruhan menggunakan pembiasan gelombang antara phototransistor dan IR LED (dioda). Dengan menggunakan phototransistor dan dioda, dapat diukur jumlah cahaya yang datang dari sumber cahaya (IR LED) ke penerima cahaya (phototransistor), untuk menghitung kekeruhan air. Pada prinsipnya, phototransistor merupakan salah satu komponen yang berfungsi sebagai detector cahaya yang dipancarkan oleh IR LED menuju phototransistor terhalang seperti oleh air keruh maka akan mengakibatkan perubahan tegangan dan phototransistor. (Rodríguez, Velastequí, 2019).



Gambar 2. 5 Sensor Turbidity

Turbidity atau kekeruhan air merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat kejernihan air berdasarkan jumlah partikel tersuspensi di dalam air. Pengukuran kekeruhan dinyatakan dalam satuan NTU (Nephelometric Turbidity Unit). Pada penelitian ini digunakan sensor turbidity SEN0189 untuk memantau kualitas air kolam renang secara real-time. Threshold turbidity ditetapkan pada rentang 0–5 NTU untuk kondisi air normal, sedangkan nilai di atas 5 NTU akan mengaktifkan sistem filtrasi otomatis untuk menjaga kualitas air tetap jernih dan aman digunakan.(Yunita Arsyad et al., 2022)

2.1.7 Sensor suhu DS18B20

Sensor Suhu DS18B20 adalah sebuah sensor suhu digital one wire atau hanya membutuhkan 1 pin jalur data komunikasi. Setiap sensor DS18B20 memiliki nomor seri 64-bit yang unik yang berarti kita dapat menggunakan banyak sensor pada bus daya yang sama (banyak sensor terhubung ke GPIO yang sama). Hal tersebut sangat berguna untuk logging data pada proyek pengontrolan suhu. DS18B20 menyediakan 9 hingga 12-bit hasil pembacaan. Berdasarkan keterangan dari datasheet, sensor ini memiliki rentang pengukuran suhu dari mulai -55 derajat Celcius sampai dengan +125 derajat Celcius dengan akurasi kurang lebih 0,5 derajat celcius dari -10 derajat celcius sampai +85 derajat celcius (Prastyo, 2021).

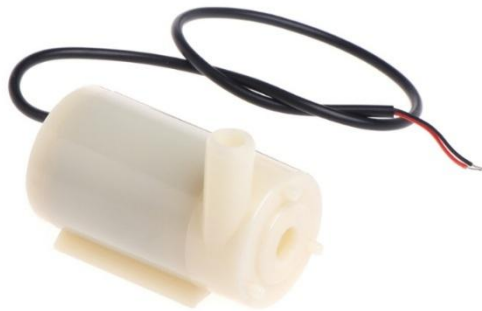


Gambar 2. 6 Sensor suhu DS18B20

Suhu air kolam renang merupakan parameter penting yang memengaruhi kenyamanan pengguna dan kualitas air kolam. Berdasarkan Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017, suhu air kolam renang berada pada rentang 16°C – 40°C , sedangkan suhu ideal untuk kenyamanan pengguna berkisar antara 26°C – 30°C . (Permenkes RI Nomor 32, 2017)

2.1.8 Pompa Air

Mini Subersible Water Pump adalah motor pompa air submersible kecil. Pompa air mini ini dapat digunakan untuk aquarium, kolam ikan, hidroponik, robotika atau proyek dalam pembuatan aplikasi berbasis mikrokontroler. Pompa air mini subersible ini menggunakan motor DC brushless dan bekerja dengan tegangan DC 5V 120L/jam, kelebihan dari pompa air mini ini adalah tidak berisik saat digunakan dan aman saat bekerja di air.



Gambar 2. 7 Pompa Air DC 5V

2.1.9 Filter Air

Filter air merupakan sistem penyaringan yang digunakan untuk memperbaiki kualitas air dengan cara mengurangi partikel tersuspensi, kotoran, bau, dan zat tertentu yang mempengaruhi kondisi air. Pada penelitian ini digunakan filter air multilayer dengan metode *upflow system*, yaitu air masuk dari bagian bawah filter kemudian mengalir ke atas melewati beberapa lapisan media seperti busa filter, kapas filter, karbon aktif, dan zeolit. Busa filter berfungsi menyaring kotoran kasar, kapas filter menangkap partikel halus penyebab kekeruhan (*turbidity*), karbon aktif berfungsi menyerap bau dan zat organik, sedangkan zeolit membantu menjaga kestabilan mineral dan pH air



Gambar 2. 8 Filter Air

Sistem filtrasi ini dikontrol secara otomatis menggunakan ESP32 berdasarkan pembacaan sensor pH dan sensor turbidity sehingga ketika air dalam kondisi keruh atau nilai pH tidak normal, pompa air akan aktif dan mengalirkan air menuju filter sampai kondisi air kembali membaik. Penggunaan media zeolit dan karbon aktif terbukti mampu membantu menurunkan tingkat kekeruhan dan menjaga kestabilan pH air pada proses filtrasi (Widia Sari et al., 2024)

2.1.10 Blynk

Blynk merupakan sebuah salah satu platform untuk Internet of Things. Sehingga pengguna dapat mengendalikan hardware, menampilkan data sensor, menyimpan data, menggambarannya, dan sebagainya (Josiah, 2019)

Pada platform ini terdapat 3 bagian penting antara lain:

1. Blynk App

Pengguna dapat membuat interface yang sesuai keinginannya dengan widget-widget yang sudah disediakan.

2. Blynk Server

Bertanggung jawab atas semua komunikasi antara smartphone dengan hardware.

3. Blynk Libraries

Membuat hardware dapat terhubung dengan server serta memproses keluar dan keluarnya perintah.



Gambar 2. 9 Blynk

2.1.11 Adapter

Secara umum Adapter adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah tegangan arus bolak-balik (AC) yang tinggi menjadi tegangan arus searah (DC) yang lebih rendah agar bisa digunakan untuk sensor dengan input daya rendah.



Gambar 2. 11 Adapter

2.2 Penelitian Terdahulu

Pertama, penelitian oleh (Satriawan et al., 2023) dengan judul “Monitoring pH Dan Suhu Air Pada Budidaya Ikan Mas Koki Berbasis IoT”. Pada penelitian ini penulis membuat alat monitoring pH dan suhu untuk mengoptimalkan berat ikan dan terhindar dari jamur. Penulis melakukan metode penelitian dengan menyambungkan sensor suhu DS18B20 dan pH 4502C menuju NodeMCU lalu dimasukkan coding menggunakan aplikasi Arduino IDE.

Kedua, penelitian oleh (Ikhsan et al., 2024) dengan judul “Implementasi Sistem Monitoring Dan Controlling Filterisasi pH air Berbasis IoT Menggunakan NodeMcu Dan Telegram”. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian Research and Development dengan menggunakan NodeMcu ESP8266 sebagai mikrokontroler. Penulis menggunakan sensor pH sebagai pendeteksi kualitas air kolam renang dan pompa DC untuk menarik air ke dalam filter dengan menggunakan aplikasi telegram sebagai media pengendali. Hasil dari penelitian ini berjalan dengan baik yang dapat memberikan informasi kualitas air kolam dan dapat menghidupkan dan mematikan mesin filter tanpa ada kendala baik secara

system maupun jaringan.

Ketiga, penelitian oleh (Maulana et al., 2019) dengan judul “Implementasi Teknik Simplex Pada Rancang Bangun Penutup kolam Renang Dengan IR Receiver Berbasis Arduino”. Pada penelitian ini penulis membuat implementasi system robotic dalam rancangan system penutup kolam renang dengan menggunakan remote IR Transmitter dengan Infrared Receiver dan sensor hujan yang dimana sensor hujan difungsikan untuk menutup kolam ketika adanya hujan sedangkan remote IR Transmitter digunakan untuk memberikan inputan untuk membuka dan menutup setelah hujan berhenti pada system penutup kolam renang. Penulis menggunakan metode Teknik simplex yaitu salah satu bentuk komunikasi antara dua belah pihak dan sinyal yang dikirim secara satu arah. Dengan menerapkan metode ini penulis dapat menjadikan system penutup kolam menjadi system yang terarahkan.

Keempat, penelitian oleh (Abdullah; Silvy, 2020) dengan judul “Sistem Pengaturan Pada Kolam Renang Berdasarkan Kadar pH, Curah Hujan dan Intensitas Cahaya”. Pada penelitian ini penulis membuat alat ukur pH air menggunakan sensor intensitas Cahaya dan sensor curah hujan berbasis mikrokontroler ATmega32. Alat ini dirancang dapat menetralkan kadar pH air kolam renang dengan menggunakan sensor curah hujan, sensor intensitas cahaya dan sensor Ph. Ketika setiap sensor mendeteksi maka mikrokontroler atmega32 akan menampilkan data asam atau basa air kolam renang keLCD dan lebih efisien dalam memberikan informasi kadar keasaman pH air kolam renang.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	Satriawan M, Priyandoko G, Setiawidayat S (2023)	Monitoring pH Dan Suhu Air Pada Budidaya Ikan Mas Koki Berdasarkan IoT	Penelitian ini dilakukan dengan menyambungkan sensor suhu DS18B20 dan pH 4502C menuju NodeMCU lalu di coding menggunakan aplikasi Arduino IDE.	Hasil dari penelitian ini berhasil membantu para pembudidaya ikan mas koki untuk menghitung kadar keasaman (pH) dan suhu pada air dan berkurangnya tingkat gagal panen para pembudidaya ikan mas koki.
2	M. Khairul Ikhsan, Kamil Erwansyah, Badrul Anwar (2024)	Implementasi Sistem Monitoring Dan Controlling Filterisasi pH air Berbasis IoT Menggunakan NodeMcu Dan Telegram	Penelitian ini menggunakan metode Research and Development, Dengan menggunakan Node MCU ESP8266 sebagai mikrokontroler	Hasil penelitian ini berhasil memonitoring kualitas air pada kolam renang dan menghidupkan pompa DC dengan memberi perintah melalui aplikasi Telegram
3	Ridha Maulana, Zulfian Azmi, Ardianto Pranata (2019)	Implementasi Teknik Simplex Pada Rancang Bangun Penutup kolam Renang Dengan IR Receiver Berbasis Arduino	Penelitian ini menggunakan remote IR Transmitter dan sensor hujan dengan berbasis Arduino sebagai proses pengendali utama sistem.	Hasil penelitian ini sistem dapat dengan mudah digerakkan tanpa harus menggunakan tenaga manusia dan proses menutup lebih mudah dan efektif karena dilakukan secara otomatis berdasarkan data.
4	Abdullah, Silvy Asri Ramadhani Siregar (2020)	Sistem Pengaturan Pada Kolam Renang Berdasarkan Kadar pH, Curah Hujan dan Intensitas Cahaya	Penelitian ini menggunakan alat sensor intensitas cahaya, sensor pH dan sensor curah hujan berbasis mikrokontroler Atmega32.	Dari hasil penelitian yang dilakukan alat mampu menetralkan pH air kolam renang dan mampu memberikan informasi yang lebih efisien.

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
5	Christian Gatur (2026)	Rancang Bangun Sistem Filter Air dan Penutup Kolam Renang Otomatis Berbasis Internet of Things	Penelitian yang akan dibuat ini menggunakan sensor suhu DS18B20 dan SEN0161 pH sensor yang terhubung ke aplikasi Blynk	Harapan dari hasil penelitian ini adalah mampu menjaga kualitas air kolam renang dan memudahkan pengelolaan kolam renang secara otomatis