

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap lanjutan dilakukan setelah proses analisis dan perancangan sistem. Pada penelitian ini implementasi penerapan rancangan sistem monitoring kualitas air yang digunakan untuk membantu dalam memantau kualitas air secara *realtime* melalui aplikasi *blynk*. Dengan adanya sistem ini. Petugas PDAM dapat mengetahui kondisi air yang berada dalam tadon tanpa harus melakukan pemeriksaan langsung ke lokasi informasi mengenai kualitas air dapat diakses melalui perangkat yang terhubung dengan internet sehingga dapat diakses kapan saja dan dimana saja hal ini tentunya dapat meningkatkan efektivitas kerja dalam mengetahui perubahan kualitas air.

Proses tahapan perakitan perangkat keras yang meliputi pemasangan mikrokontroler serta sensor sebagai komponen utama sistem setelah proses perakitan melakukan pemrograman perangkat lunak untuk menghubungkan data hasil pembacaan sensor dengan aplikasi *blynk*. Tahap selanjutnya melakukan pengujian agar memastikan seluruh komponen berkerja.

Setelah proses perakitan dan pemrograman perangkat lunak penulisan kode program untuk mengolah hasil data hasil pembacaan sensor dan mengirimkan data ke aplikasi *blynk* melalui koneksi internet. Tahap akhir pengujian sistem keseluruhan pengujian untuk memastikan komponen perangkat keras dan

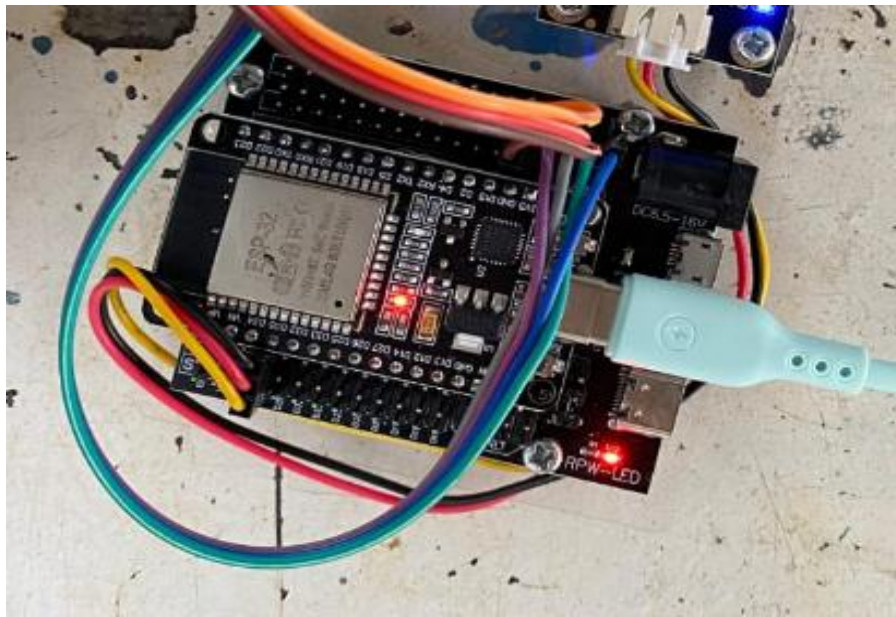
perangkat lunak berkerja sesuai dengan pengujian yang dilakukan hasil pembacaan sensor serta pengiriman hasil data ke aplikasi

4.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

1. ESP32

Mikrokontroler berfungsi sebagai pusat pengendali utama yang mengatur seluruh alur kerja pada sistem monitoring kualitas air. Pada penelitian ini digunakan ESP32 yang memiliki kemampuan dalam mengolah data sekaligus dilengkapi dengan fitur konektivitas wifi. ESP32 menerima data dari sensor *Total Dissolved Solid* (TDS) dan sensor DSB1820 kemudian memproses data berdasarkan program yang telah dirancang. Cara kerja sistem dengan proses pembacaan sensor TDS mengukur zat yang terlarut didalam air dalam satuan *part per million* (ppm) sedangkan sensor DSB1820 digunakan untuk mengetahui suhu air data yang di peroleh sensor TDS berupa sinyal analog kemudian diubah menjadi data digital menggunakan fitur ADC yang terdapat pada ESP32 selanjutnya nilai disesuaikan dengan suhu air untuk memperoleh suhu yang lebih akurat setelah melalui proses pengolahan data hasil pembacaan sensor akan dikirimkan ke ESP32 melalui jaringan wifi menuju aplikasi *Blynk*.

Pengiriman data dilakukan secara berkala selain menampilkan data dapat memberikan informasi status kualitas air berdasarkan batas nilai tertentu dapat mengetahui kondisi air berada dalam kondisi baik atau tidak dengan adanya sistem ini proses monitoring kualitas air dapat dilakukan secara realtime melalui perangkat yang terhubung dengan internet.



Gambar 4.1 Esp 32 Sebagai Pusat Kendali

2. Sensor *Total Dissolved Solid*

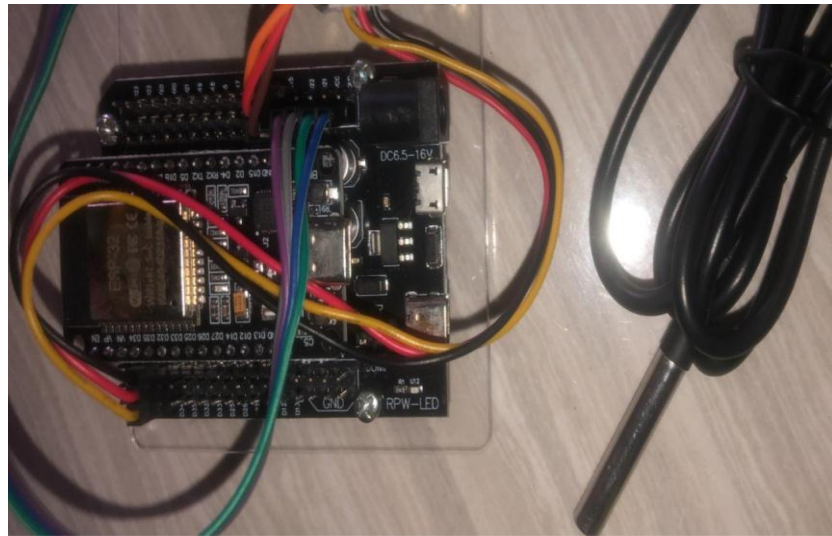
Sensor digunakan untuk mengukur jumlah zat yang terlarut dalam air. Nilai *Total Dissolved Solid* biasanya dinyatakan dalam satuan ppm yang menunjukkan zat yang terlarut. Data hasil pengukuran dari sensor kemudian dibaca dan diproses oleh mikrokontroler ESP32. Setelah data di proses hasil pembacaan akan ditampilkan secara langsung melalui layer LCD OLED dapat melihat nilai Total Dissolved Solid (TDS) secara local pada perangkat. ESP32 juga mengirimkan data melalui koneksi wifi ke aplikasi *Blynk*. Kualitas air tidak hanya dapat dipantau secara langsung tetapi juga dapat diakses secara jarak jauh melalui smartphone atau perangkat lain yang terhubung dengan internet secara berkelanjutan dan *realtime* sehingga setiap perubahan kondisi air.



Gambar 4.2 Sensor Total Dissolved Solid mengukur zat terlarut dalam air

3. Sensor DSB1820 *Waterproof*

Sensor suhu digunakan untuk mengukur temperatur suhu air secara akurat sebagai salah satu indikator dalam pemantauan kualitas air. Sistem ini menangkap nilai suhu kemudian mengirimkan data tersebut ke mikrokontroler ESP32 untuk diolah hasil pengolahan data selanjutnya ditampilkan di layer LCD OLED agar dapat dilihat secara langsung sehingga data dikirimkan oleh ESP32 melalui wifi ke aplikasi Blynk sehingga informasi suhu air dapat dipantau secara *realtime* melalui perangkat smartphone atau komputer yang terhubung ke internet.



Gambar 4.1 Sensor DSB1820 untuk mengukur suhu

4. LCD OLED 0.96

untuk mengetahui dan menampilkan hasil dari kualitas air secara jelas dan akurat. Kualitas air dilakukan dengan memanfaatkan dua parameter utama yaitu zat terlarut yang diukur menggunakan sensor Total Dissolved Solid (TDS) serta suhu air yang dideteksi oleh sensor DSB1820 data yang diperoleh dari kedua sensor kemudian dikirim ke mikrokontroler untuk di proses dari kedua sensor kemudian dikirim ke mikrokontroler untuk di proses sesuai dengan program yang telah dirancang melalui pengolahan hasil pembacaan sensor pada layar LCD OLED. Dengan adanya LCD OLED memungkinkan pengguna untuk melihat informasi secara langsung pada alat tanpa memerlukan perangkat tambahan.



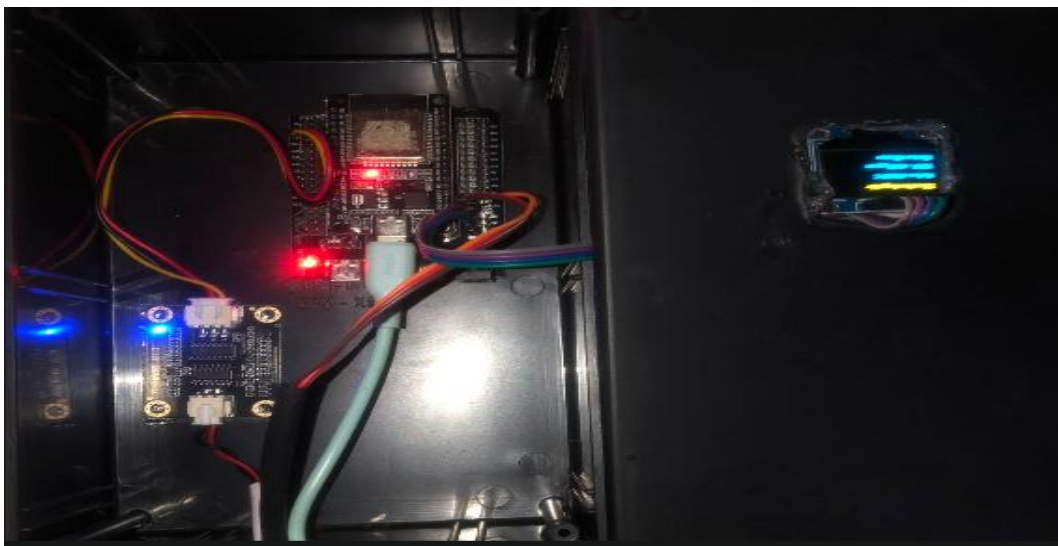
Gambar 4.2 LCD OLED 0.96 untuk menampilkan data

4.1.2 Perangkat Lunak (Software)

Integrasi dilakukan dengan cara menghubungkan ESP32 ke aplikasi *Blynk* menggunakan authen token yang disediakan platform. Token berfungsi sebagai identitas yang memastikan komunikasi antara perangkat keras dan aplikasi. Melalui *Blynk* pengguna dapat memantau kualitas air dari jarak jauh dan mengetahui kondisi air pada tandon. Sistem berkerja dengan membaca data dari sensor *Total Dissolved Solid* dan sensor DSB1820 kemudian mengirimkan data sensor secara *realtime* ke aplikasi sehingga petugas dapat memantau kondisi air tanpa melakukan pengecekan secara manual. Dengan demikian pengguna dapat mengoperasikan sistem pemantauan yang telah dirancang dan meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses pemantauan kualitas air pada tandon air.

4.1.3 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian sistem monitoring kualitas air yang ditampilkan pada gambar dirancang dalam sebuah wadah miniatur yang dimana mikrokontroler terhubung dengan berbagai sensor melalui kabel konektor sehingga memastikan aliran data berjalan.



Gambar 4.5 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian gambar keseluruhan sebelum di atur ke dalam miniatur, berikut penjelasan fungsi masing masing alat yang digunakan:

1. ESP32

ESP32 berfungsi sebagai mikrokontroler utama yang mengatur seluruh proses kerja pada sistem. Perangkat ini bertugas membaca data dari sensor yang terhubung kemudian mengolah data tersebut sesuai dengan program yang telah dibuat. ESP32 juga memiliki fitur wifi yang memungkinkan perangkat terhubung

dengan jaringan internet sehingga data hasil pengukuran dapat dikirim dan ditampilkan pada monitoring seperti *Blynk* secara *realtime*.

2. Sensor *Total Dissolved Solid* (TDS)

Sensor mengukur jumlah zat terlarut dalam air yang dinyatakan dalam satuan ppm semakin tinggi zat terlarut dalam air maka nilai sensor yang dihasilkan semakin besar. Data yang dihasilkan oleh sensor kemudian dikirim ke ESP32 untuk di proses dan ditampilkan pada sistem monitoring

3. Sensor DSB1820

Sensor berfungsi mengukur suhu pada media yang diuji sensor data suhu yang di kirim ke ESP32 untuk diproses kemudian ditampilkan pada layar atau aplikasi monitoring. Dalam proses kerjanya, sensor DS18B20 akan mendeteksi suhu air kemudian mengubahnya menjadi data digital. Data tersebut selanjutnya dikirimkan ke mikrokontroler ESP32 untuk dilakukan proses pengolahan. Setelah data diolah, hasil pengukuran suhu akan ditampilkan melalui media output, seperti layar OLED maupun aplikasi monitoring, sehingga pengguna dapat mengetahui kondisi suhu air secara langsung dan realtime.

4. LCD OLED 0.96

LCD sebagai media tampilan untuk menampilkan informasi hasil pengukuran secara langsung pada alat. Layar akan menampilkan nilai *Total Dissolved Solid* (TDS) dan suhu air yang di peroleh dari sensor dan pengguna

dapat melihat kondisi air secara langsung tanpa harus membuka aplikasi monitoring dengan adanya LCD sebagai media output, sistem tidak hanya dapat diakses melalui perangkat mobile, tetapi juga dapat digunakan secara mandiri di lokasi pengujian. Hal ini memberikan keuntungan tambahan karena pengguna tetap dapat memantau kondisi air secara *realtime* meskipun tidak terhubung dengan aplikasi monitoring

4.2 Integrasi Blynk

Integrasi sistem dilakukan dengan menghubungkan mikrokontroler ESP32 ke aplikasi Blynk melalui penggunaan *authentication token* yang disediakan oleh platform tersebut. Token ini berfungsi sebagai identitas unik yang memungkinkan terjadinya komunikasi antara perangkat keras dan aplikasi secara aman dan terstruktur. Dengan adanya mekanisme ini, proses pertukaran data antara sistem dan pengguna dapat berlangsung secara efektif melalui jaringan internet.

Melalui aplikasi Blynk, pengguna dapat memantau kondisi kualitas air dari jarak jauh tanpa harus berada langsung di lokasi. Informasi yang ditampilkan mencakup parameter penting seperti tingkat kandungan zat terlarut dalam air yang diukur menggunakan sensor Total Dissolved Solid (TDS), serta suhu air yang diperoleh dari sensor DS18B20. Kedua sensor tersebut bekerja secara bersamaan untuk memberikan gambaran kondisi air yang lebih akurat dan menyeluruh.

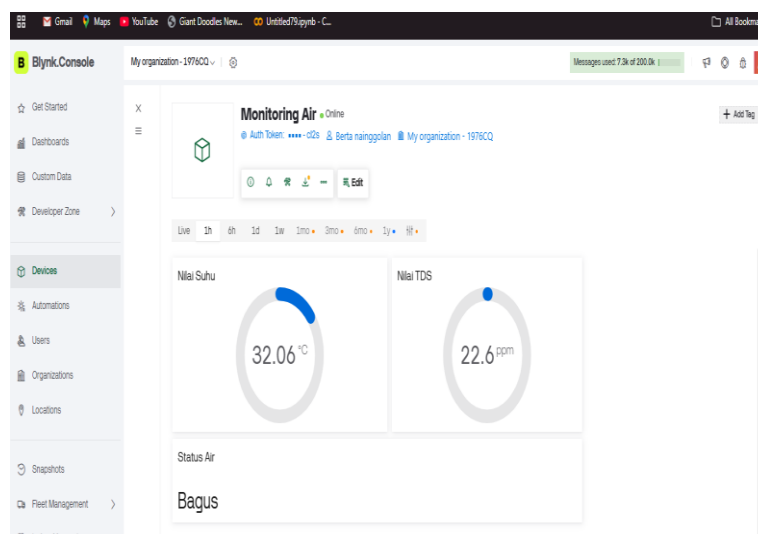
Sistem bekerja dengan cara membaca data dari masing-masing sensor, kemudian data tersebut dikirimkan ke ESP32 untuk diproses lebih lanjut. Setelah proses pengolahan selesai, data akan dikirimkan secara *realtime* ke aplikasi Blynk

melalui koneksi internet. Dengan demikian, pengguna atau petugas dapat memantau kondisi air secara langsung melalui dashboard aplikasi tanpa perlu melakukan pengecekan secara manual di lapangan.

Penerapan sistem ini memberikan kemudahan dalam proses monitoring karena mampu meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga. Selain itu, sistem juga mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat karena setiap perubahan kondisi air dapat segera diketahui. Oleh karena itu, integrasi antara perangkat keras dan aplikasi Blynk dalam sistem ini tidak hanya mempermudah pengoperasian, tetapi juga berkontribusi dalam meningkatkan efektivitas dan keakuratan proses pemantauan kualitas air pada tandon secara keseluruhan.

4.2.1 Pembuatan project pada *Blynk*

Untuk dapat menggunakan aplikasi *Blynk* pada sistem monitoring berbasis *internet of things* (IOT) Langkah pertama membuat project baru pada aplikasi.



Gambar 4.6 Tampilan project pada *BLYNK*

Blynk dapat diunduh melalui *play store* bagi pengguna android maupun melalui *app store* bagi pengguna IOS. *Blynk* juga dapat diakses melalui browser pada komputer atau laptop untuk melakukan pengelolaan perangkat, dashboard dan pengaturan secara lebih lengkap. Setelah aplikasi di instal, pengguna harus membuat akun terlebih dahulu menggunakan alamat email agar dapat mengakses seluruh fitur yang tersedia pada platform *Blynk* setelah proses pembuatan akun selesai dan pengguna berhasil melakukan login langkah berikutnya adalah membuat project baru yang akan digunakan sebagai tempat untuk menghubungkan perangkat keras dengan aplikasi. Pengguna dapat menentukan nama project sesuai dengan sistem yang sedang dikembangkan, misalnya sistem monitoring kualitas air project tersebut nantinya akan menjadi tempat untuk menampilkan berbagai data sensor seperti nilai *Total Dissolver Solid*, suhu serta kondisi air yang di peroleh dari perangkat *Internet of things*. Pada pembuatan *Blynk* secara otomatis akan menghasilkan *authentication* token. Token berfungsi sebagai kunci autentikasi atau identitas untuk menghubungkan perangkat keras seperti ESP32 dengan dengan aplikasi *Blynk* dengan adanya token ini perangkat yang digunakan dapat digunakan oleh sistem sehingga data yang dikirimkan dari perangkat dapat diterima dan di tampilkan pada dashboard aplikasi. *Authentication* token yang telah diperoleh harus disalin dan dimasukkan ke dalam kode program yang dibuat pada Arduino IDE. Token biasanya di tempatkan pada konfigurasi awal program agar perangkat dapat melakukan proses koneksi ke server *Blynk* melalui jaringan internet. Jika token dimasukkan dengan benar dan perangkat berhasil terhubung

ke jaringan wifi maka perangkat akan dapat mengirimkan data sensor secara otomatis ke *Blynk*.

Berikut langkah langkah pembuatan project pada aplikasi Blynk agar perangkat dapat terhubung dengan sistem monitoring

1. Buka aplikasi *Blynk* yang telah diinstal pada smartphone atau akses melalui *Blynk* pada browser
2. Lakukan login menggunakan akun yang telah dibuat sebelumnya jika belum memiliki akun pengguna dapat melakukan proses registrasi terlebih dahulu menggunakan alamat email yang aktif
3. Setelah berhasil masuk kedalam aplikasi pilih menu new project untuk membuat project baru
4. Masukkan nama project sesuai dengan sistem yang akan dibuat misalnya sistem monitoring kualitas air berbasis IOT
5. Pilih perangkat keras (*hardware*) dalam penelitian ini digunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat sistem
6. Setelah project berhasil dibuat aplikasi *Blynk* akan secara otomatis menampilkan *authentication* token yang dapat dilihat pada dashboard project atau dikirimkan melalui email yang terdaftar
7. Salin authentication token kemudian masukkan ke dalam kode program Arduino IDE agar perangkat ESP32 dapat terhubung dengan aplikasi Blynk
8. Setelah program di unggah ke perangkat dan perangkat berhasil terhubung dengan jaringan internet maka data dari sensor dapat dikirimkan dan di tampilkan pada dashboard aplikasi Blynk secara realtime

Dengan mengikuti langkah langkah tersebut sistem monitoring dapat terhubung dengan aplikasi *Blynk* sehingga pengguna dapat memantau kondisi sistem jarak jauh melalui smartphone dan komputer. Hal ini membantu proses monitoring karena pengguna tidak perlu melakukan pengecekan secara langsung.

4.3 Standar Kualitas air menurut undang undang permenkes nomor 2 tahun 2023

Standar kualitas kelayakan air diperlukan dalam menentukan kelayakan air untuk digunakan dalam kehidupan sehari hari. Berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023

4.4 Pengujian Sistem

Blynk memiliki peran penting dalam proses monitoring bertindak sebagai penghubung antara perangkat keras dengan pengguna. Dalam penerapan sistem monitoring kualitas air berbasis *Internet Of Things (IoT)* *blynk* memungkinkan proses pemantauan air dari jarak jauh melalui koneksi internet. Sistem karena memungkinkan pengguna untuk memantau pembuatan sistem monitoring kualitas air secara otomatis berbasis *Internet Of Things (IoT)* *blynk* digunakan untuk menampilkan data hasil pembacaan sensor sehingga pengguna dapat mengetahui kondisi kualitas air secara *realtime* aplikasi yang dimanfaatkan untuk menampilkan data hasil pembacaan sensor *Total Dissolved Solid (TDS)*, sensor DSB1820 yang dikirim kan oleh mikrokontroler dengan ini dapat mempermudah

dalam memantau kondisi air secara realtime melalui perangkat smartphone tanpa harus berada di lokasi.

4.4.1 Pengujian Kualitas Air

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai ppm (*part per million*) pada kualitas air sebagai indikator jumlah zat terlarut yang terkandung di dalamnya. Nilai ppm digunakan untuk menilai kualitas air. Dengan adanya pengujian ini dapat di ketahui tingkat kelayakan yang digunakan sesuai kebutuhan.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kualitas Air

NO	Kondisi Air	Nilai PPM	Nilai Suhu	Kesimpulan
1	Air Jernih	22.68	28.06 ° C	Kualitas air dengan nilai kurang dari dari 300 ppm termasuk dalam kategori bagus dan layak digunakan sebagai air minum
2	Air Agak Keruh	378.12	29.35 ° C	Kualitas air masih tergolong tidak bagus dan dapat digunakan untuk keperluan mandi ataupun aktivitas sehari hari
3	Air Keruh	723.14	33.19 ° C	Kualitas air menunjukkan bahwa kandungan air tidak bagus karena kandungan zat yang terlarut cukup tinggi dapat mempengaruhi kesehatan

Berdasarkan hasil pengujian kualitas air menggunakan sensor *Total Dissolved Solid*, diperoleh data dengan tiga kategori utama air jernih, air agak keruh dan air keruh nilai air yang terbaca oleh sensor kemudian dikonversikan

menjadi bentuk angka decimal. Semakin tinggi nilai angka decimal maka kualitas air tidak bagus semakin kurang dari 300 ppm maka kualitas air semakin bagus.

Tabel 4.2 Nilai Kualitas Air

No	Nilai	Keterangan
1	0 – 300	Air Jernih
2	300 – 600	Air Agak Keruh
3	600 - 1000	Air Keruh