

BAB 3

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Analisis Alat dan Bahan

Pada bagian kali ini berisi tentang hasil pengujian serta analisis sistem. Pengujian dimulai dengan memastikan seluruh alat yang akan digunakan (Arduino IDE, Mikrokontroler Nodemcu ESP-8266, Sensor Suhu Air DS18B20, dan Sensor pH air) berfungsi sesuai dengan program yang telah dirancang, serta tidak lupa juga melakukan pengecekan dengan cara menghubungkan kabel jumper pada setiap port alat dengan *breadboard* (papan sirkuit elektrik untuk arduino). Pastikan seluruh pengujian dilakukan mulai dari menguji sensor suhu hingga menambahkan sensor pH pada pengujiannya.

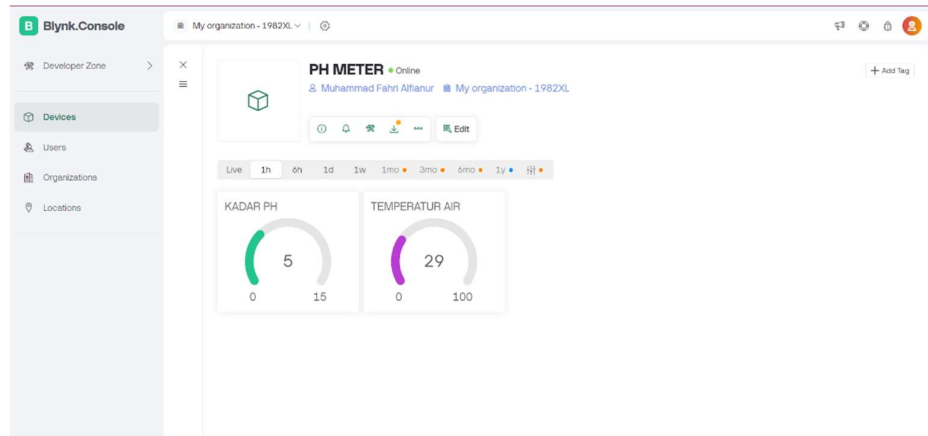
Tujuan dilakukannya pengujian adalah untuk memastikan rangkaian sistem yang telah dirancang berfungsi sesuai yang diinginkan. Setelah itu lakukan langkah pengujian dengan terlebih dahulu mengamati rangkaian komponennya secara langsung. Hasil pengukuran dapat menunjukkan apakah rangkaian sistem yang telah dibuat berfungsi sesuai atau tidak, sehingga dapat diketahui apabila terdapat kesalahan pada rangkaian sistem yang telah dibuat. Rangkaian sistem fisik. Berikut adalah gambaran dari alat dan bahan berbentuk fisik yang sudah dirancang, digambarkan dengan gambar 3.1



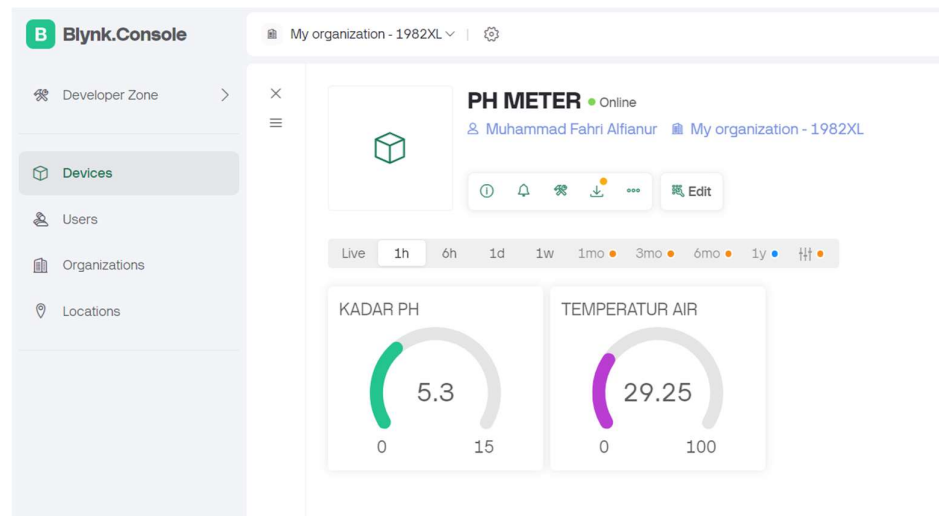
Gambar 3. 1 Alat dan Bahan Yang Diperlukan

3.1.1 Pengoperasian Alat

Pengoperasian alat disini yang pertama kita lakukan adalah pembuatan program yang dapat terhubung dengan alat dan mengirimkan output data dari alat ke perangkat laptop atau handphone, disini penulis memilih menggunakan aplikasi blynk sebagai penghubung antara alat dan perangkat keras yang digunakan untuk menerima output data dari sistem alat yang dirancang.



Gambar 3. 2 Tampilan awal aplikasi sebelum tersinkron dengan alat



Gambar 3. 3 Tampilan aplikasi setelah tersinkron dengan alat

Setelah alat dengan perangkat keras yang digunakan untuk memantau output data telah tersinkron, tahap kedua disini adalah mengkalibrasi alat dengan menggunakan air murni dan menambahkan

bubuk kalibrasi pH meter untuk mengetes apakah alat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Proses kalibrasi dilakukan agar nilai output yakni kada pH air dan suhu air dapat terbaca dengan akurat dan tidak ada kesalahan didalamnya.



Gambar 3. 4 Air murni yang didapat dari kios air minum isi ulang

Sementara itu bubuk kalibrasi pH meter adalah campuran kimia khusus yang digunakan untuk memastikan akurasi dan presisi pengukuran pH meter. Bubuk ini biasanya tersedia dalam bentuk sachet atau kapsul yang berisi senyawa buffer dengan nilai pH yang diketahui dan stabil. Ketika dilarutkan dalam air suling, bubuk ini menciptakan larutan standar dengan pH yang tepat dan konsisten, yang kemudian digunakan untuk mengkalibrasi pH meter.

Umumnya, set kalibrasi pH meter terdiri dari beberapa jenis bubuk dengan nilai pH yang berbeda, seperti pH 4,0 (asam), pH 7,0 (netral), dan pH 10,0 (basa). Proses kalibrasi melibatkan pengukuran larutan-larutan standar ini untuk menyesuaikan pembacaan pH meter agar sesuai dengan nilai yang diketahui. Kalibrasi rutin menggunakan bubuk ini sangat penting untuk mempertahankan keakuratan pH meter, terutama dalam

aplikasi yang memerlukan pengukuran pH yang presisi, seperti dalam laboratorium, industri, atau penelitian ilmiah (Supriadi Saleh et al., 2024).



Gambar 3. 5 Hasil Kalibrasi dengan bubuk pH Meter Dengan Kadar pH 4.00

Setelah menambahkan bubuk kalibrasi pH meter dengan kadar 4.00 didapatkan output data menggunakan sistem sensor pH meter di angka 4.02 dengan suhu 30.13 °C.



Gambar 3. 6 Hasil Kalibrasi dengan bubuk pH Meter Dengan Kadar pH 6.86

Setelah ditambahkan bubuk kalibrasi pH meter dengan kadar pH 6.86 didapatkan output data kadar pH di angka 6.85 dengan suhu air di angka 29 °C. Hal ini membuktikan bahwa alat yang telah dirancang dapat membaca cukup akurat nilai yang sesuai dengan nilai kadar pH air yang terdapat pada rentang pH air bubuk kalibrasi pH meter yakni, pH 4.00 di rentang (4.00 – 4.06) dan pH 6.86 di rentang (6.92 – 6.83)

3.1.2 Pengujian Sensor Suhu dan Ph Pada Air Minum Dalam Kemasan

Pengujian kali ini merupakan pengujian pertama kita menggunakan alat dari sistem yang telah dirangkai. Pada pengujian pertama kali ini penulis menempatkan sensor pada salah satu brand air minuman kemasan yang biasa di konsumsi oleh masyarakat.



Gambar 3. 7 Meletakkan Sensor Pada Botol Yang Berisi Air Kemasan



Gambar 3. 8 Sensor Mulai Mendeteksi pH dan Suhu Air

Menurut para ahli, kadar pH air kemasan yang layak minum umumnya berkisar antara 6,5 hingga 8,5. Air minum dengan pH dalam rentang ini dianggap aman dan sesuai untuk konsumsi manusia. Air dengan pH yang terlalu rendah (asam) atau terlalu tinggi (basa) dapat

memiliki dampak negatif pada kesehatan dan rasa. Nilai pH 7 dianggap netral, sementara nilai di bawah 7 bersifat asam dan di atas 7 bersifat basa. Standar ini telah ditetapkan oleh berbagai organisasi kesehatan dan lembaga pengatur air minum di seluruh dunia, termasuk *World Health Organization* (WHO) dan *United States Environmental Protection Agency* (EPA) (Fatimura et al., 2021).

Jenis	Rerata pH meter	LAKMUS MERAH/BIRU	Tetes Indikator	Kertas pH
AMDK INDOMARET	7,2	Netral	8	6
VIO 8 ⁺	7,4	Netral	7,5	6
SUPER O ₂	6,5	Netral	4,5	6
ETERNAL PLUS	6,7	Netral	6	6
ADES	7,4	Netral	7	6
BOLESA	7,2	Netral	4,5	6
CRYSTALLINE	7,8	Netral	8	6
AQUA	6,9	Netral	4,5	6
ALFA	6,3	Netral	4,5	6
VIT 8 ⁺	7,4	Netral	7	6
SUWAI (Lokal)	7,5	Netral	7	6
PRISTINE	8,7	Netral	8,5	6
NESTLE PURE LIFE	7,6	Netral	7,5	6
LE MINERALE	7,5	Netral	7,5	6
CLUB	6,9	Netral	6,5	6
VIZ	6,9	Netral	6	6
LASEGAR	6,7	Netral	4	6

Tabel 3. 1 Hasil Penelitian Kandungan pH Air Minum Dalam Kemasan

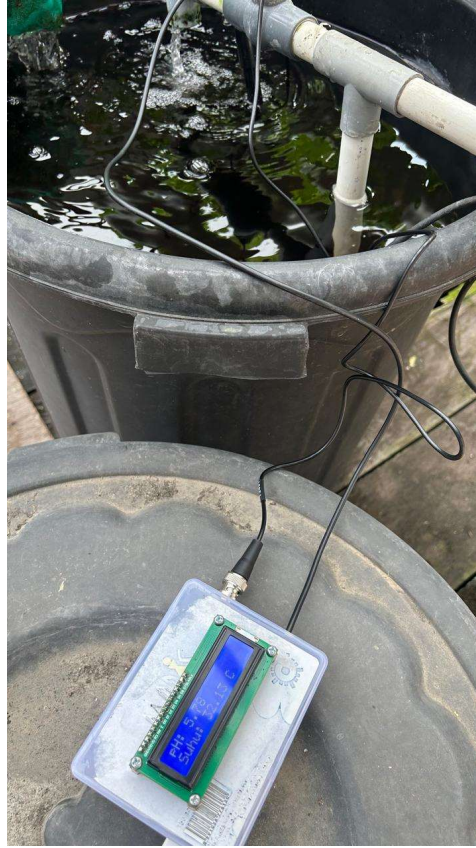
Sumber:(Krisno et al., 2021)

3.1.3 Implementasi Alat

Setelah didapat semua hasil dari kalibrasi dan angka yang di harapkan dari kadar pH dan suhu air untuk tanaman hidroponik. Tiba saatnya untuk mengetes alat pada tanaman hidroponik yang sedang tumbuh ditempat pelaku budidaya tanaman tersebut langsung. Untuk penelitian kali ini penulis memilih tanaman selada air untuk dijadikan objek penelitian.



Gambar 3. 9 Mengimplementasikan alat ke Tanaman Hidroponik



Gambar 3. 10 Pengetesan Alat Ke Dalam Bak Nutrisi Tanaman Hidroponik



Gambar 3. 11 Hasil Pengetesan Alat

Setelah menaruh alat yang telah dirancang kedalam bak nutrisi tanaman hidroponik, didapatkan output yang sama dari LCD output alat maupun aplikasi blynk yang telah tersinkron dengan alat yakni diangka 5.77 untuk kadar pH dan 32.12°C untuk suhu air.

Menurut para ahli di bidang hidroponik, kadar pH yang ideal untuk tanaman selada air hidroponik berada dalam rentang (5 hingga 6,5). Rentang pH ini dianggap optimal karena memungkinkan penyerapan nutrisi yang efisien oleh akar tanaman. Pada tingkat pH ini, sebagian besar nutrisi esensial berada dalam bentuk yang mudah diserap oleh tanaman, memastikan pertumbuhan yang sehat dan produktivitas yang tinggi (Safiroh W.P et al., 2022). Sedangkan suhu air yang ideal untuk tanaman selada air hidroponik umumnya berkisar antara (18°C hingga 33°C) atau (65°F hingga 110°F). Rentang suhu ini dianggap optimal karena mendukung penyerapan nutrisi yang efisien oleh akar tanaman dan mempromosikan pertumbuhan yang sehat. Suhu air dalam kisaran ini juga membantu menjaga tingkat oksigen terlarut yang cukup, yang penting untuk kesehatan akar dan metabolisme tanaman (Asmbangnirwana et al., 2022).

3.2 Analisis Hasil Pengujian

Analisis pengujian disini dilakukan agar mengetahui bagaimana alat serta sistem yang dirancang apakah bekerja sesuai yang diharapkan atau terdapat kekurangan didalamnya ketika di operasikan pada kehidupan nyata

No	Pengujian	Proses	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Pengujian Alat Pemantau Temperatur dan pH Tanaman Hidroponik.	Menghubungkan sensor-sensor dengan kabel jumper pada papan elektronik serta menghubungkan nya ke power/daya listrik.	Alat dapat menyala sempurna dan semua komponen berjalan sesuai perintah dari program yang telah dirancang.	Alat menyala serta dapat menjalankan perintah dari program dan juga mengeluarkan oputput data yang sesuai.

2	Pengujian Seluruh Komponen Alat Pada Air Minum Dalam Kemasan.	Memasukkan sensor kedalam salah satu brand air minum dalam kemasan yang biasa dikonsumsi masyarakat.	Kadar pH dan suhu air sesuai dengan batas ideal yang perlukan oleh tanaman hidroponik untuk menjadi opsi penggunaan air yang akan mengalir media tanam hidroponik yang dirancang.	Alat dapat membaca secara akurat kadar pH dan suhu air yang terdapat pada air minum dalam kemasan, namun kadar pH yang didapat masih terlalu tinggi untuk di gunakan pada tanaman hidroponik.
3	Pengujian Sensor-sensor Pada Air Yang Ditambahkan Bubuk Kalibrasi pH Meter.	Menambahkan bubuk kalibrasi pH meter pada air yang digunakan sebelumnya dengan kadar pH 4.00.	Alat dapat membaca perubahan kondisi air setelah ditambahkan partikel lain pada air.	Alat dapat membaca secara akurat kadar pH dan suhu air yang telah terkontaminasi dengan bubuk kalibrasi pH meter, namun kadar pH yang didapat masih terlalu rendah untuk di gunakan pada tanaman hidroponik.
4	Pengujian Sensor-sensor Pada Air Yang Ditambahkan Bubuk Kalibrasi pH Meter Yang Lebih Tinggi Dari Sebelumnya.	Menambahkan lagi bubuk kalibrasi pH meter pada air yang terkontaminasi tadi dengan kadar pH 6.86.	Alat dapat membaca perubahan kondisi air setelah ditambahkan partikel lain pada air dan juga mendapat kadar pH air yang sesuai untuk tumbuhan hidroponik.	Alat dapat membaca secara akurat kadar pH dan suhu dengan meunjukkan angka 5.18 pada pH dan 25.88°C untuk suhu air, dan telah didapat kadar pH yang sesuai untuk digunakan pada tanaman hidroponik yakni di angka 5-6.5 dengan suhu 18-26°C.

Tabel 3. 2 Analisis Hasil Pengujian