

Pengembangan Aplikasi Android untuk Pemantauan pH Air Pada Budi Daya Tanaman Hidroponik

1st Bima Novendra
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

bimanov@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Rini Handayani
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

rinihandayani@staff.telkomuniversity.a.c.id

3rd Tedi Gunawan
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

tedigunawan@staff.telkomuniversity.ac.id

Abstrak—Aplikasi pemantauan pH air adalah perangkat lunak yang berfungsi untuk melakukan pengukuran tingkat keasaman suatu larutan. Mengetahui nilai pH larutan penting untuk menyesuaikan nilainya sesuai dengan kebutuhan. Pada budi daya tanaman dengan sistem Hidroponik yang merupakan salah satu cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah. Nilai pH sangat mempengaruhi penyerapan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Untuk mempermudah mobilisasi perangkat akan dibekali dengan komunikasi nirkabel menggunakan Bluetooth. Modul sensor pH dan Bluetooth menggunakan sumber daya listrik dengan deras saat beroperasi, kadang kala menyebabkan arduino reset karena kekurangan daya. Motor servo juga akan tersendat-sendat saat kekurangan daya, namun saat menggunakan input daya dari luar arduino itu menyebabkan servo bergerak tidak beraturan. Pengambilan nilai pH menggunakan modul sensor pH dengan Arduino sebagai pusat kontrolnya. Hasil akhir yang didapat aplikasi dapat menampilkan nilai pH yang diambil menggunakan sensor pH dan diproses menggunakan arduino. Nilai dapat dilihat pada aplikasi 10 detik setelah probe diturunkan. Keterlambatan nilai yang diterima gawai dapat bervariasi berdasarkan tegangan dan kuat arus pada waktu pengujian.

Kata kunci—pH, arduino, android, tanaman, hidroponik.

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan bahan makanan merupakan kebutuhan primer yang harus terpenuhi terlebih dahulu. Salah satu bahan makanan diantaranya adalah yang berasal dari tumbuhan. Tumbuhan adalah makhluk hidup yang dapat memproduksi sendiri makanannya dengan bantuan cahaya matahari. Manusia dapat membudidayakan tumbuhan untuk diambil manfaatnya. Salah satu teknik budi daya tanaman adalah dengan cara hidroponik. Hidroponik adalah teknik budi daya tanaman yang memanfaatkan air sebagai media tumbuh tanaman. Air merupakan komponen utama dalam budi daya tanaman dengan teknik hidroponik. Karena budi daya tanaman dengan teknik hidroponik tidak menggunakan tanah. Maka nutrisi yang dibutuhkan tanaman didapat dengan melarutkan nutrisi ke dalam air. Selain nutrisi, pH air juga merupakan pendukung bagi pertumbuhan tanaman. pH

merupakan kadar ion hidrogen yang terdapat dalam suatu larutan. Dengan menjaga pH air yang sesuai dapat mengoptimalkan penyerapan nutrisi oleh tanaman.

Untuk mengukur pH dapat menggunakan indikator alami maupun indikator buatan. Bunga sepatu, kunyit, mawar, dan kubis ungu merupakan indikator alami yang dapat digunakan. Sedangkan kertas lakmus, dan larutan indikator juga dapat digunakan untuk mengukur pH suatu larutan. Pengukuran pH dengan menggunakan indikator alami selain membutuhkan proses untuk membuat ekstrak indikator terlebih dahulu. Juga memerlukan waktu yang lambat untuk mendapatkan hasil yang akurat. Untuk mempersingkat waktu dan mendapatkan hasil yang lebih akurat, pengukuran dapat digunakan indikator yang bekerja menggunakan listrik. Salah satu nya dengan menggunakan modul sensor pH. Dengan memanfaatkan modul pH maka proses pengukuran pH dapat lebih cepat dan akurat.

Modul pH hanya digunakan untuk mengambil nilai secara analog. Untuk memproses nilai agar dapat dibaca dengan akurat maka dibutuhkan sebuah mikrokontroler untuk memproses data dari modul sensor pH. Salah satu mikrokontroler yang dapat digunakan adalah Arduino. Arduino adalah mikrokontroler yang bersifat sumber terbuka. Arduino dapat digunakan untuk memproses data analog yang didapatkan dari modul sensor pH. Karena Arduino belum dilengkapi dengan indikator ataupun layar LCD untuk menampilkan hasil pengukuran. Maka dibutuhkan media yang dapat menampilkan nilai tersebut. Media yang dapat digunakan diantaranya adalah gawai.

Gawai selain dapat digunakan untuk berkomunikasi dan mengakses hiburan juga dapat dimanfaatkan sebagai media untuk mengendalikan mikrokontroler dan dapat juga untuk menampilkan indikator yang sudah diproses oleh mikrokontroler. Gawai yang dapat digunakan adalah gawai yang sudah dibekali dengan sistem operasi yang mendukung. Gawai yang dapat digunakan diantaranya adalah gawai dengan sistem operasi Android. Sistem operasi Android merupakan salah satu sistem operasi yang banyak digunakan pada gawai yang bersifat sumber terbuka. Dengan begitu setiap orang bebas membuat aplikasi sesuai dengan kebutuhan.

Pengembangan Aplikasi ini berdasarkan pada masalah-masalah sebagai berikut :

- A. Bagaimana merancang sistem pemantauan pH air menggunakan pH sensor dengan Arduino.
- B. Bagaimana menghubungkan rancangan pemantau pH air dengan gawai.
- C. Bagaimana membuat aplikasi yang digunakan untuk mengontrol Arduino.

Tujuan pengembangan dari Aplikasi ini adalah :

- A. Melakukan perancangan sistem pemantau pH air menggunakan modul pH sensor dan Arduino.
- B. Menghubungkan rancangan pemantau pH air dengan gawai.
- C. Membuat aplikasi yang digunakan untuk mengontrol Arduino.

II. KAJIAN TEORI

Menurut [1] Alat ukur pH saat ini harganya masih relatif mahal dan masih menggunakan indikator yang kurang ramah lingkungan. Dalam penelitian [2] menjelaskan bahwa dengan perbedaan nilai pH akan dapat mempengaruhi pertumbuhan pada tanaman dengan sistem hidroponik.

Mengingat pentingnya pengaruh pH pada tanaman yang di kembangkan dengan menggunakan sistem hidroponik. Maka sangat penting untuk memantau nilai pH secara berkala. Pada penelitian [3] telah dibuat sistem otomasi untuk mengendalikan nilai pH namun belum dapat menampilkan nilai pH.

Nilai pH juga dapat ditampilkan dengan menggunakan modul LCD, seperti yang dilakukan pada penelitian [4]. Untuk mempermudah mobilisasi, maka pada pengerjaan proyek akhir ini menggunakan konektivitas Bluetooth agar nilai pH dapat ditampilkan pada gawai.

III. METODE

Sistem aplikasi pemantauan pH terdiri dari beberapa fase diantaranya :

Fase perancangan, dalam fase ini dilakukan perancangan sistem yang akan dibangun.

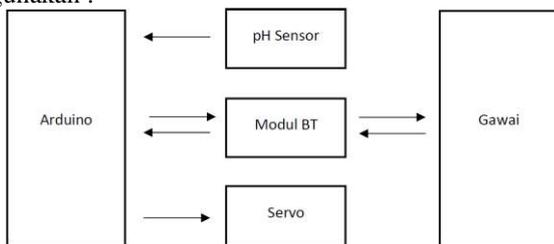
Fase desain, dalam fase ini dilakukan pemberentukan desain sistem dan menentukan jalannya sistem yang akan dibangun.

Fase pengembangan, dalam fase ini dilakukan penulisan kode untuk arduino dan aplikasi android.

Fase pengujian, dalam fase ini dilakukan pengujian terhadap sistem telah selesai dibuat, dan memperbaiki kesalahan yang terdapat pada sistem.

Fase operasi, memastikan sistem bekerja dengan baik dan melakukan perawatan pada sistem.

Gambaran sistem diagram perangkat keras yang digunakan :



GAMBAR 1 BLOK DIAGRAM SISTEM PERANGKAT KERAS

Arduino Berfungsi sebagai mikrokontroler yang menghubungkan, mengendalikan, dan memproses data antara Modul pH Sensor, Modul Bluetooth, dan Motor Servo, serta

sebagai sumber input daya untuk modul-modul yang digunakan.

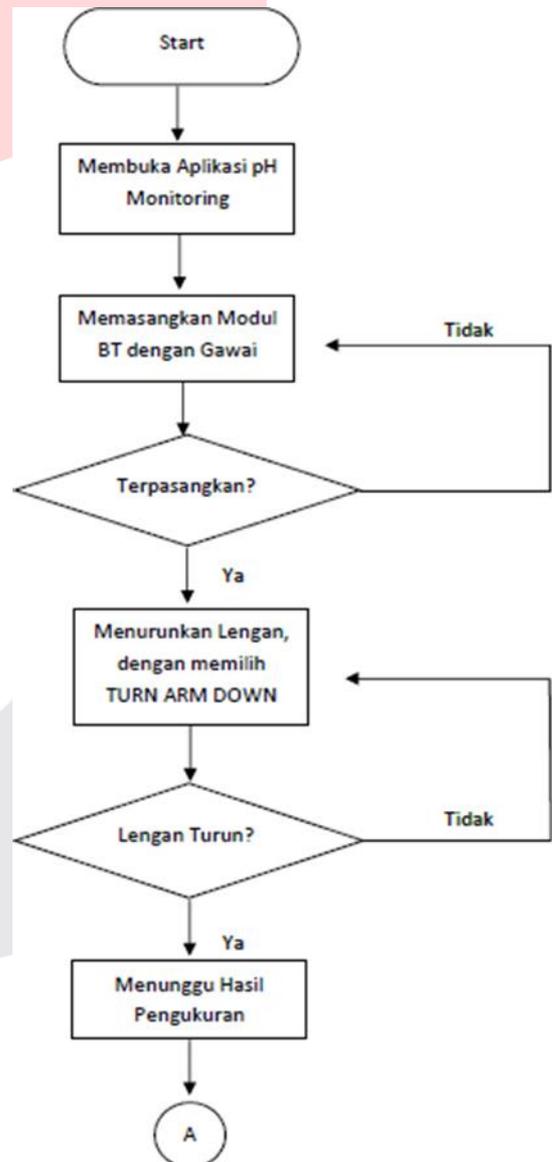
pH sensor berfungsi untuk mengukur kadar ion Hidrogen pada larutan yang datanya akan diproses oleh Arduino, serta Mengirim nilai pH yang berupa sinyal analog untuk selanjutnya diproses secara digital oleh Arduino.

Modul Bluetooth berfungsi sebagai alat komunikasi nirkabel untuk Arduino dan menghubungkan data antara arduino dan gawai.

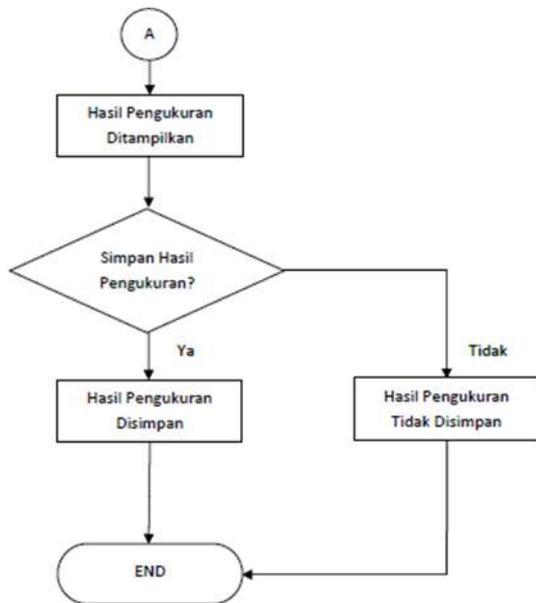
Motor Servo digunakan sebagai penggerak untuk menaikkan dan menurunkan probe kedalam larutan, dan menahan probe diposisi yang sesuai.

Gawai Sebagai sarana untuk menampilkan nilai pH yang telah diproses oleh Arduino, mengontrol arduino dan menyimpan hasil pengukuran pH.

Sistem yang akan diterapkan adalah sebagai berikut :



Arduino Berfungsi sebagai mikrokontroler yang menghubungkan, mengendalikan, dan memproses data antara Modul pH Sensor, Modul Bluetooth, dan Motor Servo, serta



GAMBAR 2
DIAGRAM ALIR

Pertama-tama yang harus dilakukan adalah memasang komponen-komponen yang akan digunakan. Menghubungkan antara Arduino, Modul Sensor pH, Modul Bluetooth, dan Motor Servo.

Menghubungkan modul sensor pH ke Arduino, Modul Sensor pH memiliki 3 kabel yang berwarna merah, hitam, dan biru. Kabel warna merah untuk input tegangan positif, kabel warna hitam untuk ground dan kabel warna biru untuk pengiriman data. Kabel merah dihubungkan dengan tegangan sebesar 5V DC, kabel hitam dihubungkan ke ground dan kabel biru ke pin A0 pada Arduino.

Menghubungkan modul Bluetooth ke Arduino, Modul Bluetooth HC-05 memiliki 6 pin yaitu pin State, pin RXD, pin TXD, pin GND, pin VCC, dan pin Key. Kali ini hanya 4 pin yang digunakan. Pin RXD dihubungkan ke pin TX pada Arduino, pin TXD dihubungkan ke pin RX pada Arduino, pin VCC ke tegangan 5V DC, sedangkan pin GND dihubungkan ke GND.

Menghubungkan motor servo ke arduino, Motor Servo SG90 9g memiliki 3 kabel yang berwarna merah, coklat, dan orange. Kabel warna merah untuk input tegangan positif, kabel warna coklat untuk ground dan kabel warna orange untuk data PWM. Kabel warna merah dihubungkan dengan tegangan sebesar 5V DC, kabel warna coklat dihubungkan ke ground, dan pin orange dihubungkan ke pin 10 pada Arduino. Untuk menulis kode yang akan digunakan Arduino kita dapat menggunakan perangkat lunak yang bernama Arduino IDE. Arduino IDE adalah perangkat lunak yang dapat kita gunakan untuk memudahkan kita membuat kode yang nantinya akan diunggah ke papan Arduino.

Setelah kode sudah selesai ditulis, maka selanjutnya adalah mengunggah kode tersebut ke papan Arduino. Setelah memilih port dan jenis papan Arduino yang sesuai, unggah kode dengan memilih ikon unggah dengan ikon panah ke arah kanan. Proses pengunggahan berlangsung selama beberapa saat, kecepatan pengunggahan kode dipengaruhi oleh banyaknya kode dan spesifikasi komputer itu sendiri.

Setelah kode untuk Arduino bekerja dengan baik, bagian berikutnya adalah merancang aplikasi Android yang akan digunakan pada Gawai. Aplikasi android dibuat dengan

menggunakan antarmuka untuk memudahkan pada saat penggunaan. Antarmuka dibuat dengan menggunakan perangkat lunak Inkscape.

Inkscape adalah perangkat lunak sumber terbuka yang berfungsi untuk membuat dan memodifikasi gambar vektor. Gambar dengan format vektor akan lebih mudah dimodifikasi ukurannya tanpa harus kehilangan kualitas gambar.

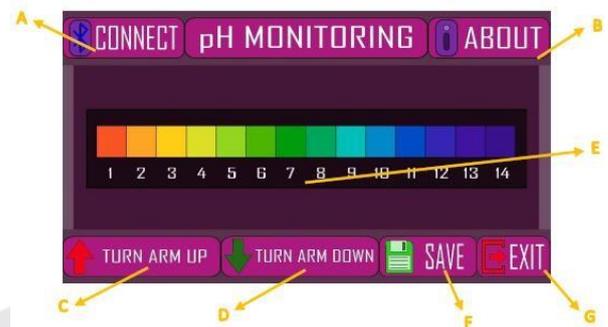
Setelah ikon dan antarmuka aplikasi telah selesai, langkah selanjutnya adalah membuat kode untuk aplikasi Android agar aplikasi berjalan dengan baik. Salah satu aplikasi yang dapat digunakan adalah MIT App Inventor, selanjutnya sebut saja App Inventor.

App Inventor adalah aplikasi web yang digunakan untuk merancang dan membuat aplikasi untuk sistem operasi Android. Untuk dapat menggunakan App Inventor terlebih dahulu harus melakukan pendaftaran akun untuk menyimpan progres pembuatan aplikasi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi pH Monitoring di Instal pada Gawai dengan sistem operasi Android. Pada saat aplikasi pH Monitoring dibuka untuk pertama kalinya maka sistem android akan memberikan notifikasi perizinan untuk aplikasi, aplikasi pH Monitoring perlu mendapatkan izin untuk mengakses media dan file pada gawai. Izin diperlukan untuk menulis data agar aplikasi dapat menyimpan data hasil pengukuran pH ke perangkat.

Setelah aplikasi pH Monitoring mendapatkan izin yang dibutuhkan, selanjutnya tampilan utama aplikasi akan terlihat seperti berikut :



GAMBAR 3
TAMPILAN APLIKASI PH MONITORING

Tampilan Aplikasi pH Monitoring dijelaskan pada tabel berikut :

TABEL 1
KETERANGAN TAMPILAN APLIKASI

| | | |
|---|---------------|--|
| A | CONNECT | Menghubungkan ke Modul Bluetooth |
| B | ABOUT | Menampilkan informasi tentang aplikasi |
| C | TURN ARM UP | Menaikan lengan servo ke atas |
| D | TURN ARM DOWN | Menurunkan lengan servo ke bawah |
| E | INDICATOR | Indikator nilai pH |
| F | SAVE | Menyimpan hasil pengukuran |
| G | EXIT | Keluar dari Aplikasi pH Monitoring |

Pengujian sensor pH ditunjukkan oleh tabel berikut :

TABEL 2
PENGUJIAN SENSOR PH

| No | Sampel | pH | Waktu Pengukuran | Waktu Tunda |
|----|-----------|-------|------------------|-------------|
| 1 | Air Minum | 8 | 10 detik | 3 detik |
| 2 | Udara | 11-14 | 10 detik | 3 detik |

Pada saat pengujian Sensor pH dengan sampel air minum maka didapatkan kesimpulan bahwa Sensor pH bekerja dengan baik dengan menunjukkan pH air minum yang layak minum dengan nilai pH antara 7-8. Dengan waktu tunda sekitar 3 detik, dan hasilnya dapat ditentukan pada detik ke 10. Waktu tunda adalah jeda waktu yang dibutuhkan sensor pH saat membaca nilai pH, sedangkan waktu pengukuran adalah total waktu yang dibutuhkan sampai nilai pH tidak lagi menunjukkan perubahan kembali.

Pengujian Modul Bluetooth ditunjukkan oleh tabel berikut :

TABEL 3
PENGUJIAN MODUL BLUETOOTH

| No | Pengiriman Data | Lama Uji Koneksi | Jarak Pengujian | Kestabilan Koneksi |
|----|---------------------------------|------------------|-----------------|--------------------|
| 1 | Dari Arduino Ke Modul Bluetooth | 5 Menit | < 1m | Baik |
| 2 | Dari Gawai ke Modul Bluetooth | 5 Menit | 5m | Baik |

Dari pengujian modul Bluetooth HC-05, didapatkan hasil bahwa modul Bluetooth HC-05 mampu mentransfer data antara Arduino dengan Gawai dengan baik pada jarak pengujian 1 meter sampai dengan 5 meter. Dengan lama waktu pengujian selama 5 menit, koneksi Bluetooth antara perangkat masih berfungsi dengan baik.

Pengujian Motor Servo ditunjukkan oleh tabel berikut :

TABEL 4
PENGUJIAN MOTOR SERVO

| No | Besar Perputaran Sudut | Gerakan Rotasi Motor |
|----|------------------------|----------------------|
| 1 | 0° | Lancar |
| 2 | 45° | Lancar |
| 3 | 90° | Lancar |
| 4 | 180° | Lancar |

Pada saat pengujian motor servo semua berjalan dengan baik, motor servo dapat berputar pada besaran-besaran sudut yang sudah ditentukan tanpa tersendat-sendat. Setelah pengujian komponen selesai dilakukan. Selanjutnya dilakukan pengujian menyeluruh, dengan menghubungkan keseluruhan komponen menjadi satu kesatuan sistem yang bekerja sama untuk melakukan pemantauan pH air pada budi daya tanaman hidroponik. Untuk dapat bertukar data antara gawai dan sistem maka gawai harus terlebih dahulu disandingkan dengan Modul Bluetooth HC-05. Setelah disandingkan gawai dapat dihubungkan dengan memilih tombol Connect pada aplikasi dan memilih HC-05. Setelah Gawai terhubung selanjutnya pengukuran pH larutan dapat segera dilakukan dengan menekan tombol TURN ARM DOWN pada aplikasi. Tombol ini berfungsi untuk mengirimkan perintah ke Arduino untuk memutar motor servo dari sudut 45° ke sudut 0° sehingga probe dapat menyentuh larutan. Setelah probe menyentuh larutan maka proses pengukuran pH larutan akan dimulai. Indikator pada aplikasi akan bergerak untuk menunjukkan nilai yang akurat.

Cara membaca indikator adalah dengan memperhatikan tanda segitiga berwarna putih yang menunjuk pada angka yang berada di bawahnya. Panah tersebut menunjuk pada angka yang berada di bawahnya yang mewakili nilai pH dari larutan yang sedang diukur kadar nilai pH nya. Indikator akan bergerak ke kiri ataupun ke kanan, untuk mendapatkan pengukuran yang presisi tunggu saat indikator tidak lagi menunjukkan perubahan kembali. Setelah pengukuran selesai hasil pengukuran pH larutan dapat disimpan pada perangkat dengan cara menekan tombol SAVE. File akan disimpan pada direktori "storage/emulated/0/PhMon" pada penyimpanan internal gawai. Hasil yang sudah disimpan dapat dibagikan ke perangkat lain ataupun ke penyimpanan awan. Dalam pengujian keseluruhan sistem ternyata sistem mengalami penurunan kinerja, di antaranya koneksi Bluetooth sering terputus, proses pembacaan nilai pH terhambat, motor servo yang tidak dapat berputar, dan arduino yang terkadang reset dengan sendirinya. Setelah dilakukan pengamatan selama beberapa hari, ternyata hal tersebut dipengaruhi oleh waktu pengujian sistem. Pada waktu tertentu sistem dapat bekerja dengan cukup baik, sedangkan pada waktu lain sistem tidak dapat berjalan. Pengamatan terhadap pengaruh waktu pengujian sistem terhadap kinerja sistem dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL 5
PENGAMATAN WAKTU PENGUJIAN SISTEM

| Waktu Uji | Sensor pH | Modul Bluetooth | Motor Servo | Hasil |
|--------------|-----------|-----------------|-------------|-------------|
| Pagi | Terhambat | Terhenti | Terhenti | Buruk |
| Siang | Berjalan | Terhambat | Berjalan | Cukup Baik |
| Malam | Lancar | Terhambat | Berjalan | Baik |
| Tengah Malam | Lancar | Lancar | Lancar | Sangat Baik |

Dugaan awal hal tersebut diakibatkan karena sistem yang kekurangan daya. Saat pengujian sistem menggunakan sumber daya dari Arduino yang dihubungkan dengan USB komputer yang terhubung dengan instalasi listrik rumah yang belum stabil. Saat menghubungkan Arduino ke baterai dengan tegangan 12 Volt sistem dapat bekerja dengan baik dan tanpa kendala, namun saat digunakan dalam waktu yang cukup lama sistem akan menguras baterai dengan cepat dikarenakan Sensor pH dan Modul Bluetooth yang bekerja secara kontinu. Saat mencoba meringankan kinerja baterai dengan menambah input daya untuk salah satu modul dengan menggunakan adaptor. Nahas beberapa saat setelah dihubungkan ke adaptor modul sensor pH mengalami kerusakan ditunjukkan dengan matinya lampu indikator pada papan sensor. Setelah itu Sensor pH tidak dapat lagi menunjukkan nilai pH dengan baik dan hanya mengirimkan data dengan nilai yang rancu. Untuk melihat informasi tentang aplikasi dapat dengan memilih tombol ABOUT. Setelah pengukuran selesai naikan kembali probe dengan menekan tombol TURN ARM UP. Aplikasi dapat ditutup dengan menekan tombol EXIT. Setelah itu akan tampil notifikasi persetujuan, pilih Ja untuk menutup aplikasi. Untuk membatalkan tindakan pilih Nein ataupun Batal.

Menu Eksperimental adalah menu yang memuat fitur yang masih dalam pengembangan. Menu eksperimental dapat diakses dengan memilih tombol menu. Fitur jadwal Adalah fitur yang memungkinkan pengguna untuk mengatur waktu untuk melakukan pengukuran secara otomatis. Untuk menentukan waktu pengukuran masukan nilai pada kolom

jam dan menit yang tersedia, tekan Set Time untuk mengkonfigurasi waktu. Untuk mengatur ulang waktu pilih Reset. Untuk memulai pengukuran otomatis berdasarkan waktu yang telah ditentukan tekan Start. Setelah waktu berakhir maka pengukuran akan dilakukan. Pengukuran membutuhkan waktu selama 300 detik. Saat pengukuran selesai, hasil pengukuran akan disimpan di penyimpanan perangkat. Perawatan probe pH, Sensor pH atau pH meter terdiri atas dua bagian. Yaitu bagian probe pH dan bagian modul pH. Probe pH merupakan bagian yang melakukan kontak langsung dengan larutan sampel untuk melakukan perbandingan ion H⁺ yang ada di dalam larutan sampel dengan ion H⁺ yang ada di dalam probe pH. Sedangkan bagian modul pH berfungsi untuk menguatkan sinyal dari probe yang memiliki output dalam milivolt dan melakukan konversi nilai agar dapat dibaca oleh mikrokontroler.

Probe pH dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang bervariasi tergantung kebutuhan. Probe pH untuk penggunaan di Laboratorium dan Industri memiliki akurasi, daya tahan dan masa pakai yang lebih baik daripada yang diperuntukan untuk pengguna amatir. Perawatan probe pH merupakan hal mutlak yang harus dilakukan untuk menjaga elektrode yang ada di dalam probe pH untuk mempertahankan akurasi dan masa pakai. Pengabaian perawatan dapat mengakibatkan kerusakan yang serius pada elektrode.

Elektrode yang rusak tidak dapat digunakan kembali. Mengingat harga probe pH yang tinggi dengan kerentanan yang tinggi. Berikut adalah hal-hal yang dapat dilakukan untuk menghemat probe pH :

A. Membersihkan dan merendam probe pH setelah penggunaan dengan larutan pembersih khusus.

B. Tidak membersihkan probe dengan cara menyeka menggunakan sikat.

C. Tidak menyentuh bola kaca dengan tangan atau benda lainnya, gunakan tisu basah lalu usap dengan halus untuk membersihkan kotoran pada bola kaca.

Kalibrasi probe pH, Probe pH melemah seiring waktu dan penggunaan, hal ini terjadi karena ion H⁺ dapat terlepas dari elektrode selama masa penyimpanan dan penggunaan. Ion H⁺ yang berkurang menyebabkan perbedaan nilai saat pengukuran. Kalibrasi probe dilakukan dengan menggunakan larutan penyangga atau bufer yang nilainya sudah diketahui. Jika nilai keluaran berbeda dari nilai bufer yang digunakan, putar trimpot pada modul pH hingga mendapatkan nilai yang sama dengan larutan bufer. Bufer yang biasa digunakan untuk kalibrasi probe pH adalah bufer dengan nilai pH 4, 7 dan 10. Menurut panduan penggunaan probe pH, probe harus dikalibrasi setiap kali akan digunakan, minimal dengan menggunakan dua larutan bufer yang mencakup rentang nilai pH yang akan diukur. Kalibrasikan dengan tiga larutan bufer untuk mendapatkan nilai yang lebih presisi. Jika tidak memiliki larutan bufer, kalibrasi dapat dilakukan dengan dua larutan dengan nilai pH yang berbeda, misalnya air minum dan cuka. Air minum biasanya memiliki pH sekitar 6 sampai 8, sedangkan cuka bisa memiliki pH antara 2.5 hingga 4 tergantung pada Molaritasnya. Untuk memastikan nilainya dapat menggunakan kertas lakmus atau setrip pH. Tidak disarankan untuk mengkalibrasi probe pH dengan metode ini untuk jangka panjang karena memiliki akurasi yang buruk. Selalu lebih baik untuk menggunakan larutan bufer jika memungkinkan.

Cara penggunaan setrip pH adalah dengan mencelupkan setrip dalam larutan sampel selama setengah detik. Nilai pH larutan dapat diketahui dengan melihat perubahan warna pada setrip dan membandingkannya dengan pola warna yang sesuai pada panduan strip pH. Perubahan warna pada strip pH dengan sampel air minum dan cuka. Mengacu pada perubahan pola warna pada setrip pH, air minum memiliki pH 7 sedangkan cuka memiliki pH 2. Setelah memastikan nilai pH pada kedua larutan, maka sekarang larutan sudah dapat digunakan untuk kalibrasi probe pH. Masukkan probe pH ke dalam larutan pertama dan lihat perubahan nilai pH pada serial monitor, jika nilai menunjukkan angka yang berbeda, putar trimpot pada modul pH hingga mendekati nilai larutan pertama. Ulangi kalibrasi dengan menggunakan larutan kedua.

Perlu diperhatikan jika saat memutar trimpot dan tidak mendapati perubahan nilai yang berarti, kemungkinan probe pH sudah lemah karena terlalu banyak kehilangan ion H⁺. Jika probe pH kehilangan seluruh ion H⁺, maka kalibrasi sudah tidak dapat lagi membantu. Segera ganti probe sebelum mengalami kerusakan untuk mencegah masalah yang lebih besar dikemudian hari. Penyimpanan probe pH, Ketika probe pH tidak digunakan untuk jangka waktu tertentu sebaiknya probe disimpan untuk memperpanjang masa pakai. Jika probe tidak disimpan dengan baik setelah penggunaan terakhir probe akan lebih rentan mengalami malafungsi sebelum waktunya dan memperpendek masa pakai. Probe harus disimpan dalam larutan khusus untuk mempertahankan keberadaan ion H⁺ pada probe. Larutan yang biasa digunakan untuk menyimpan probe adalah larutan KCl (Kalium Klorida). Masukkan larutan Kalium Klorida ke dalam tutup probe, tambahkan sedikit air jika Kalium Klorida mulai mengkristal. Bersihkan probe dari kotoran setelah penggunaan terakhir. Tutup probe dengan rapat dan masukan kedalam wadah yang dapat menjaga suhu probe agar KCl tidak mengkristal.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari proses perancangan, pembuatan, dan pengujian pada Sistem Aplikasi Android untuk Pemantauan pH pada Budi Daya Tanaman Hidroponik adalah Modul Bluetooth HC-05 membutuhkan banyak daya saat beroperasi, jika daya tidak mumpuni maka dapat menyebabkan putusnya koneksi saat pertukaran data. Saat motor servo menggunakan input daya dari luar Arduino dapat menyebabkan pergerakan yang mengganggu. Beberapa modul menggunakan banyak daya. Daya dari USB Komputer tidak dapat memenuhi kebutuhan daya untuk modul yang mendapatkan suplai daya dari Arduino. Modul yang kekurangan daya tidak dapat bekerja dengan baik, bahkan tidak dapat berjalan. Arduino membutuhkan lebih banyak daya saat beroperasi dengan maksimal, jika daya tidak mencukupi, Arduino akan melakukan reset dengan sendirinya yang akan mempengaruhi kinerja sistem. Pada tampilan informasi aplikasi resolusi gambar tidak sesuai dengan sumber gambar yang digunakan. Stik Es Krim yang sudah direkatkan dengan menggunakan lem kayu dapat terlepas jika terkena air.

A. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan selanjutnya dari Aplikasi Android untuk Pemantauan pH Air pada Budi Daya Tanaman Hidroponik di antaranya sebagai berikut :

1. Untuk koneksi nirkabel dapat menggunakan Bluetooth Low Energy. BLE menggunakan lebih sedikit daya untuk beroperasi dibandingkan dengan Bluetooth generasi sebelumnya.
2. Sebaiknya jangan menggunakan suplai daya dari USB komputer untuk penggunaan modul yang menggunakan banyak daya. Penggunaan sumber daya sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan sistem, dapat didapatkan dengan membuat adaptor khusus untuk sistem.
3. Untuk membuat pengalaman pengguna dan sistem aplikasi yang lebih baik dapat menggunakan perangkat lunak Android IDE yang lebih mumpuni seperti Android Studio.
4. Membuat menu arsip pada aplikasi untuk melihat data yang telah disimpan pada waktu pengukuran.
5. Menyatukan semua modul dalam satu papan PCB agar ukuran sistem lebih kecil dan mempermudah dalam penyimpanannya.
6. Membuat wadah yang terbuat dari bahan yang lebih kuat seperti plastik. Wadah yang kuat dapat melindungi sistem jika terjadi benturan yang berpotensi merusak sistem.

REFERENSI

- [1] H. Wasito, E. Karyati, C. D. Vikarosa, I. N. Hafizah, and H. R. Utami, "Indonesian Journal of Chemical Science Test Strip Pengukur pH dari Bahan Alam yang Diimmobilisasi dalam Kertas Selulosa," vol. 6, no. 3, pp. 3–9, 2017.
- [2] F. Karoba, R. Nurjasmi, U. Respati, and I. Jakarta, "= $\mu + r$," vol. 7, no. 2, pp. 5–6, 2015.
- [3] T. Maha, P. Dyka, F. Teknologi, and D. A. N. Informatika, "Pengendalian ph dan ec pada larutan nutrisi hidroponik tomat ceri," 2018.
- [4] I. Kustanti, A. H. Stroberi, and J. I. Kustanti, "Pengendalian Kadar Keasaman (pH) Pada Sistem Hidroponik Stroberi Menggunakan Kontroler PID Berbasis Arduino Uno," pp. 1–6, 2014.
- [5] "Hasil Pencarian - KBBI Daring." [Online]. Available: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/pengembangan>. [Accessed: 01-Feb-2021].
- [6] "Hasil Pencarian - KBBI Daring." [Online]. Available: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/aplikasi>. [Accessed: 01-Feb-2021].
- [7] "Hasil Pencarian - KBBI Daring." [Online]. Available: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/android>. [Accessed: 01-Feb-2021].
- [8] "Hasil Pencarian - KBBI Daring." [Online]. Available: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/pemantauan>. [Accessed: 01-Feb-2021].
- [9] "Hasil Pencarian - KBBI Daring." [Online]. Available: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/pH>. [Accessed: 01-Feb-2021].
- [10] "Hasil Pencarian - KBBI Daring." [Online]. Available: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/air>. [Accessed: 01-Feb-2021].
- [11] "Hasil Pencarian - KBBI Daring." [Online]. Available: [https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/budi daya](https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/budi%20daya). [Accessed: 01-Feb-2021].
- [12] "Hasil Pencarian - KBBI Daring." [Online]. Available: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/tanaman>. [Accessed: 01-Feb-2021].
- [13] "Hasil Pencarian - KBBI Daring." [Online]. Available: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/Hidroponik>. [Accessed: 01-Feb-2021].
- [14] "Books | Inkscape." [Online]. Available: <https://inkscape.org/learn/books/>. [Accessed: 26-Nov-2020].