

IMPLEMENTASI S-MINI (SMART IRIGASI PETANI) BERBASIS ANDROID

Fakkar Shohwal Islam Fathani¹, Kris Sujatmoko², Nasrullah Armi³

^{1,2,3} Universitas Telkom, Bandung

¹fakkarshohwal@student.telkomuniversity.ac.id, ²krissujatmoko@telkomuniversity.ac.id,

³nasrullaharmi@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Indonesia merupakan negara berpredikat sebagai negara agraris, akan tetapi Indonesia belum mampu berdiri secara tegak dan mandiri dalam bidang pertanian. Permasalahan pertanian di Indonesia sangat beragam. Permasalahan tersebut baru akan muncul ketika musim kemarau panjang melanda, karena kegiatan pertanian masih bergantung dengan faktor alam. Akibatnya tanaman yang ditanam oleh para petani menjadi kering, layu, bahkan mati. Pada zaman sekarang masih banyak petani di Indonesia yang masih menggunakan tenaga konvensional. Misalnya dalam menyiram tanamannya para petani masih banyak yang menggunakan ember untuk mengambil airnya baru disiram ke tanaman. Cara seperti itu sangat melelahkan dan menyita waktu yang tidak sebentar bagi para petani.

Pada proposal tugas akhir dengan judul Implementasi S-Mini (Smart Irigasi Petani) Berbasis Android ini berfungsi untuk mengoptimalkan air yang digunakan oleh petani dalam merawat tanamannya. Alat ini juga berfungsi untuk memonitoring level air juga sebagai media penyiram tanaman otomatis dengan menggunakan smartphone untuk menjalankannya.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan yang dimulai dari pengujian per modul, pengujian secara sistem, serta dilakukan berbagai macam skema pengujian yang bervariasi. Alat ini berfungsi dengan baik dan berjalan dengan sebagaimana mestinya.

Kata Kunci : Pertanian, Air, *Android*, Irigasi Tetes

Abstract

Indonesia is a country predicated as an agricultural country, but Indonesia has not been able to stand upright and independent in agriculture. Agricultural problems in Indonesia are very diverse. These problems will only arise when the long dry season hits, because agricultural activities still depend on natural factors. As a result, the plants planted by the farmers dry up, wither, and even die. Nowadays, there are still many farmers in Indonesia who still use conventional energy. For example, in watering their plants, many farmers still use buckets to take the water and then pour it onto the plants. This method is very tiring and time-consuming for farmers.

In the final project proposal with the title Implementation of S-Mini (Smart Irrigation Farmers) Based on Android, it functions to optimize the water used by farmers in caring for their plants. This tool also functions to monitor water levels as well as automatic plant watering media by using a smartphone to run it.

From the results of the tests that have been carried out starting from per module testing, system testing, and various various testing schemes have been carried out. This tool works well and works as it should.

Keywords: Agriculture, Water, *Android*, Drip Irrigation

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi di Indonesia telah memasuki revolusi industri 4.0 yang artinya sebuah teknologi harus memiliki konsep yang mengutamakan efisiensi dan memudahkan manusia dalam melakukan suatu pekerjaannya. Inilah yang disebut dengan *Internet of Things (IoT)*. *IoT* sudah memasuki sebagian besar bidang kehidupan di Indonesia termasuk pada bidang pertanian.

Pertanian di Indonesia masih belum optimal baik dari segi pemanfaatan lahannya, kuantitas dan kualitas hasil produksinya, serta untuk memenuhi kebutuhan pangan nasional masih belum mencukupi setiap tahunnya.

Petani di Indonesia semakin hari jumlahnya semakin berkurang. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) menyatakan bahwa dalam 10 tahun terakhir, jumlah petani di Indonesia menurun rata-rata 1,75% per tahunnya. Selain itu, rendahnya kualitas SDM para petani akibat kurangnya pendidikan, pelatihan, dan pembinaan dalam perawatan tanaman bagi para petani [1].

Pada proyek akhir sebelumnya telah dibuat aplikasi penyiraman tanaman otomatis dengan judul

Implementasi Smart Garden Watering Pada Taman Asrama Universitas Telkom Berbasis Android Menggunakan Antares Database. Fitur yang dimiliki aplikasi ini berisi informasi dan monitoring data debit air yang harus dikeluarkan oleh pengelola asrama dalam kurun waktu tertentu dan diimplementasikan pada skala terkecil asrama Universitas Telkom. Namun terdapat keterbatasan pada salah satu pengujian bahwa kran air tidak berfungsi dengan baik ketika kondisi tanaman membutuhkan air. Serta penggunaan *springkler* yang sangat membutuhkan banyak air dan banyak tenaga yang dibutuhkan akan tetapi tidak tepat sasaran dalam penggunaannya ketika menyiram tanaman.

Oleh sebab itu Proyek Akhir ini dibuat dengan judul *Implementasi S-Mini (Smart Irigasi Petani) Berbasis Android*. Perbedaan dengan proyek akhir sebelumnya [2], alat ini akan menggunakan sistem irigasi tetes sebagai metode penyiraman tanamannya. Agar tanaman selalu tercukupi kebutuhan airnya. Alat ini akan lebih menitik beratkan pada keefisienan dan keefektifan dalam penggunaan airnya. Efisien karena dalam penggunaan air diminimalisir tetapi hasilnya optimal karena hanya menyiram tepat pada bagian tanaman yang sangat membutuhkan air. Efektif karena petani tidak perlu lagi menguras banyak waktu dan tenaga hanya untuk sekedar menyiram tanamannya. Sehingga petani juga dapat mengalihkan waktu yang biasanya digunakan untuk menyiram tanaman bisa digunakan untuk melakukan kegiatan yang bermanfaat lainnya. Dan alat ini juga akan terhubung dengan sebuah aplikasi Android yang berfungsi untuk memonitor dan mengontrol air. Sehingga dengan adanya alat ini diharapkan dapat memudahkan petani dan membuat masyarakat kembali gemar bercocok tanam.

2. Dasar Teori dan Metodologi

Bab ini berisi tentang konsep dasar dan metodologi yang akan digunakan pada pekerjaan ini.

2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *opensource*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* Arduino memiliki prosesor Atmel AVR dan *software* Arduino memiliki bahasa pemrograman C. ATmega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATmega8 ini antara lain ATmega8535, ATmega16, ATmega32, ATmega328, yang membedakan antara mikrokontroler antara lain adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin input/output), periperial (USART, timer, counter, dll). Dari segi ukuran fisik, ATmega328 memiliki ukuran fisik lebih kecil dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler diatas. Namun untuk segi memori dan periperial lainnya ATmega328 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan periperialnya relatif sama dengan ATmega8535, ATmega32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit dibandingkan mikrokontroler diatas [3].

2.2 Blynk

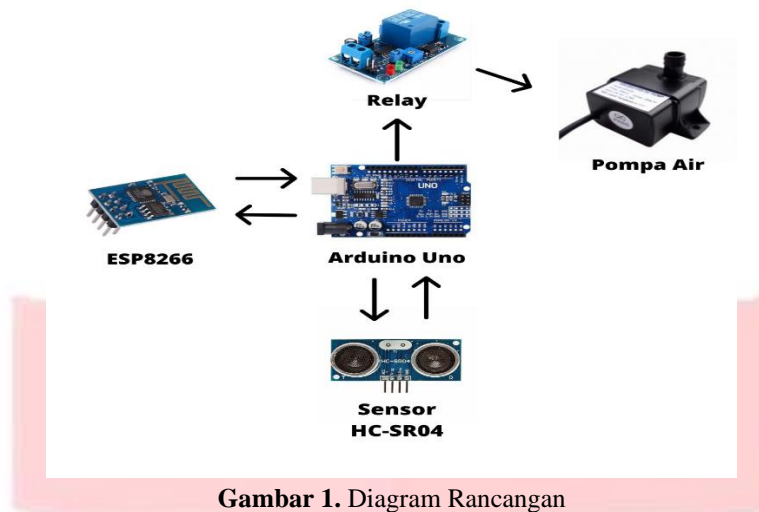
Blynk adalah sebuah layanan server yang digunakan untuk mendukung *project IoT*. Layanan *server* ini memiliki lingkungan *mobile user* baik Android maupun iOS. Blynk Aplikasi sebagai pendukung *IoT* dapat diunduh melalui Google Play. Blynk mendukung berbagai macam *hardware* yang dapat digunakan untuk *project IoT*. Blynk adalah *dashboard* digital dengan fasilitas antarmuka grafis dalam pembuatan *project* nya. Penambahan komponen pada Blynk Apps dengan cara *Drag and Drop* sehingga memudahkan dalam penambahan komponen *Input/output* tanpa perlu kemampuan pemrograman Android maupun iOS. Blynk diciptakan dengan tujuan untuk *control* dan *monitoring hardware* secara jarak jauh menggunakan komunikasi data internet ataupun intranet (jaringan LAN). Kemampuan untuk menyimpan data dan menampilkan data secara visual baik menggunakan angka, warna ataupun grafis semakin memudahkan dalam pembuatan *project* dibidang *IoT*. Terdapat 3 komponen utama Blynk yaitu Blynk Apps, Blynk Server, dan Blynk Library.

2.3 Android

Android adalah sebuah sistem operasi yang dirancang oleh Google yang berbasiskan kernel Linux. Android menggunakan sistem operasi *opensource* sehingga bebas didistribusikan dan dipakai oleh vendor manapun. Pertumbuhan android dari tahun ke tahun terus mengalami perkembangan, baik dari segi teknologi maupun dari segi jumlah *device* yang ada di dunia. karena android itu merupakan *platform* yang sangat lengkap baik sistem operasinya, aplikasi dan *tool* pengembangannya [5].

2.4 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Blok rancangan perangkat keras pada Tugas Akhir ini dapat dilihat pada Gambar 3.1. Perancangan perangkat keras meliputi mikrokontroler sebagai pengendali unit masukan.



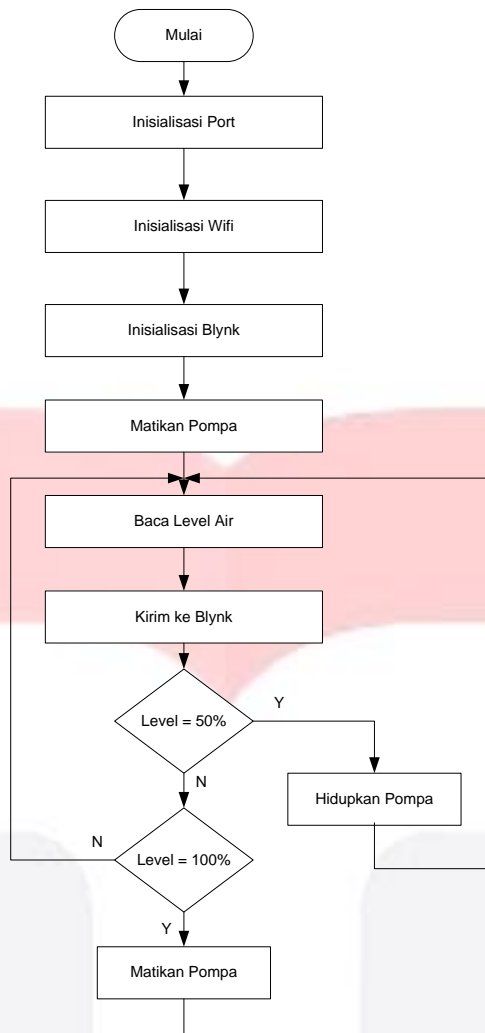
Gambar 1. Diagram Rancangan

Penjelasan tentang alat-alat apa saja yang digunakan pada Gambar 3.1 adalah sebagai berikut:

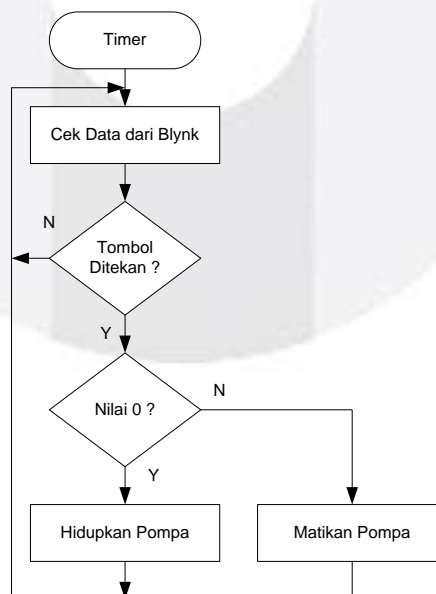
1. Modul ESP8266 adalah rangkaian yang digunakan untuk melakukan komunikasi pada jaringan internet melalui Wi-Fi.
2. Rangkaian pengendali *relay* adalah rangkaian yang berfungsi untuk mengendalikan tegangan DC yang masuk ke pompa dengan cara mengaktifkan maupun menonaktifkan *relay*.
3. Sensor HC-SR04 merupakan sensor yang akan mendeteksi jarak sensor terhadap pelampung di dalam tangki. Keluaran sensor ini berupa tegangan digital, yaitu memiliki logika 1 saat *transmitter* memancarkan gelombang ultrasonik dan memiliki logika 0 saat *receiver* menerima gelombang ultrasonik yang telah dipancarkan.
4. Arduino Uno yang berfungsi sebagai pusat pengendalian pada sistem ini dapat diprogram dengan menggunakan bahasa C.

2.5 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Program utama berperan sebagai jantung perangkat lunak yang akan mengatur keseluruhan operasi yang melibatkan fungsi-fungsi pendukung. Fungsi-fungsi pendukung akan melakukan kerja khusus sesuai kebutuhan dari program utama. Oleh karena itu perancangan program utama didahului dengan melakukan perancangan diagram alur agar cara kerja yang ingin dibuat dapat dilihat.



Gambar 2. Diagram Alir Program S-Mini



Gambar 3. Flowchart Penekanan Manual tombol on/off Pompa

3. Hasil Analisis Pengujian Sistem

Dibawah ini merupakan hasil simulasi pada pekerjaan ini:



Gambar 4. Ilustrasi Sistem S-Mini

3.1 Pengujian Proyek S-Mini Per Modul

Pengujian proyek S-mini per modul ini terbagi menjadi dua bagian, yakni pengujian modul perangkat lunak dan pengujian modul perangkat keras.

1. Pengujian Modul Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak dimaksudkan untuk mengetahui apakah program yang telah dibuat tersebut telah benar atau masih mempunyai kesalahan yang harus diperbaiki. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pengujian perangkat lunak antara lain:

- Pembuatan Coding
- Pengeditan ulang program yang telah dibuat
- Compiling program
- Mengisi program ke Board Arduino

2. Pengujian Modul Perangkat Keras

Pengujian modul perangkat keras dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat keras yang telah dirancang dapat bekerja dan berfungsi dengan baik sebagaimana yang diinginkan. Pengujian ini meliputi pengujian terhadap modul ESP8266, sensor ultrasonik, rangkaian *relay*, dan rangkaian kendali tegangan pompa DC.

a. Pengujian Modul ESP8266

Pengujian modul ESP8266 ini untuk menghubungkan arduino dengan dunia internet. Komunikasi yang digunakan antar modul tersebut adalah komunikasi serial. Sebelum dapat melakukan pengiriman data ke Blynk (internet), maka modul ESP8266 disetting untuk dapat mengkoneksikan modul ke jaringan *wifi* yang ada agar data tersebut dapat dikirim. Status pengujian modul ESP8266 ini berhasil dilakukan.

b. Pengujian Modul Sensor Ultrasonik



Gambar 5. Ilustrasi Sistem S-Mini

Pengujian modul sensor ultrasonik bertujuan untuk mendapatkan nilai level air. Pengujian ini dilakukan dengan memanfaatkan *styrofoam* sebagai media untuk memantulkan gelombang yang dipancarkan sensor ultrasonik. Sehingga diperoleh jarak terukur. Pada Tabel 1. terlihat bahwa sensor ultrasonik memiliki *error* sebesar 0,1-0,2 cm.

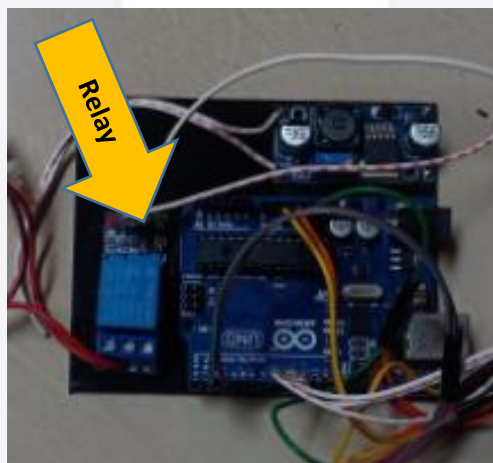
Tabel 1. Hasil Perbandingan Jarak Terukur Dengan Pembacaan Sensor Ultrasonik

No	Jarak terukur (cm)	Sensor PING (cm)	Level Air Pada Aplikasi
1	4	4	100
2	5	5	90
3	10	10	80
4	15	15	70
5	20	20	60
6	25	25	50

Dari hasil pengujian tersebut, dinyatakan bahwa alat berfungsi dengan baik.

c. Pengujian Modul Rangkaian Relay

Pengujian rangkaian ini dilakukan dengan cara memberikan masukan berupa *Low* dan *High* pada pin *input* modul *relay*. Pada saat diberikan logika *Low* pada pin *input* maka *relay* akan menyala, sedangkan apabila diberikan *High* maka *relay* akan mati. Hal ini dapat dilihat pada lampiran D. Jika pengujian berjalan baik maka rangkaian ini sudah bekerja seperti yang diharapkan.



Gambar 6. Letak Relay Pada S-Mini

d. Pengujian Modul Rangkaian Kendali Tegangan Pompa DC

Pengujian yang dilakukan pada rangkaian pengendali tegangan DC yang digunakan untuk mengaktifkan pompa. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan tegangan pada saklar *output relay*, kemudian *relay* diaktifkan. Hal ini dapat dilihat pada lampiran E. Apabila pada saat *relay* diaktifkan, maka pompa harus bekerja. Apabila kondisi ini terpenuhi, maka rangkaian ini sudah sesuai seperti yang diinginkan.

3.2 Pengujian S-MINI Secara Sistem

Cara kerja S-mini secara sistem adalah dengan melihat hasil dari semua kegiatan yang dilakukan, baik dari kerja sensor ultrasonik maupun pompa. Untuk pengujian jarak dapat dilakukan *realtime* dikarenakan sensor ini sudah langsung mendeteksi secara otomatis jarak pelampung dengan sensor ultrasonik.

1. Pengujian Sistem Sensor Ultrasonik dan Pompa DC

Pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan sejumlah air kedalam tangki dimana sensor ultrasonik berada dan hasilnya dilihat pada pompa apakah aktif atau tidak. Untuk hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Sensor Ultrasonik dan Pompa

No	Level (%)	Pompa Air
1	100	Mati
2	90	Mati
3	80	Mati
4	70	Mati
5	60	Mati
6	50	Bekerja

Dari tabel 4.2 terlihat bahwa pompa akan menyala jika jarak (%) berada pada posisi 50%.

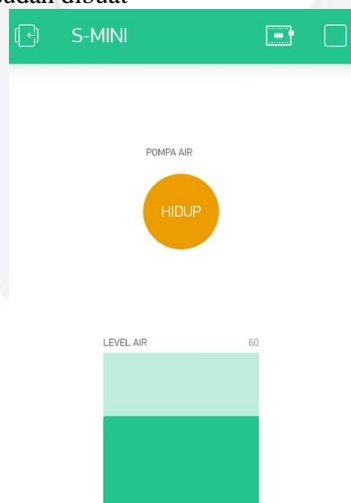
2. Pengujian Keseluruhan Sistem

a. Pengujian Sistem Secara Otomatis

Pengujian ini dilakukan dengan cara menjalankan seluruh perangkat secara langsung dan bersamaan. Pengujian ini dilakukan dengan menjalankan aplikasi Blynk di *smartphone* dan mengaktifkan alat kedalam keadaan sebenarnya.

Langkah-langkah untuk memulai pengujian secara otomatis ini adalah sebagai berikut:

- Hubungkan seluruh perangkat pada konektor masing-masing
- Hubungkan dengan adaptor atau sumber daya yang sudah disiapkan
- Masukkan stekker kesumber daya listrik
- Tunggu alat akan melakukan *reset* untuk beberapa saat sampai terjadi koneksi dengan *wifi*
- Jalankan aplikasi Blynk pada *smartphone*
- *Running project* yang sudah dibuat



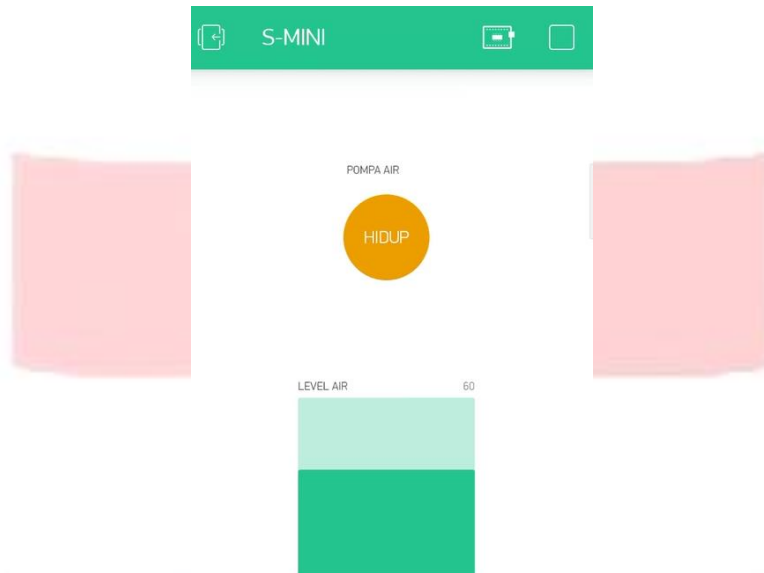
Gambar 7. Tampilan S-Mini Ketika Berjalan Secara Otomatis

- Jika sudah dijalankan, maka apabila terjadi komunikasi antara aplikasi blynk dengan alat yang dibuat, maka data sensor dari alat akan ditampilkan berupa data level air (%). Pergerakan naik/turun air dalam tangki dapat langsung dilihat pada *display* blynk yang telah dibuat.

b. Pengujian Sistem Secara Manual

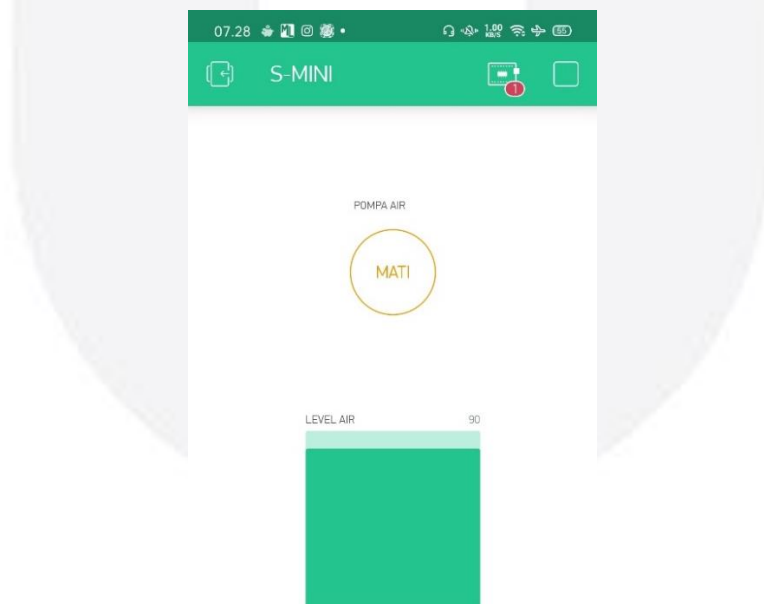
Langkah-langkah untuk memulai pengujian secara manual ini adalah sebagai berikut:

- Jika ingin menghidupkan pompa air secara manual, cukup menekan tombol pompa pada layar blynk.
- Tekan tombol pompa untuk menjalankan pompa secara manual, maka pada layar akan tampak seperti ini



Gambar 8. Tampilan pada blynk saat pompa ON manual

- Jika ingin mematikan kembali, maka tekan tombol pada layar sekali lagi sehingga pompa akan mati.



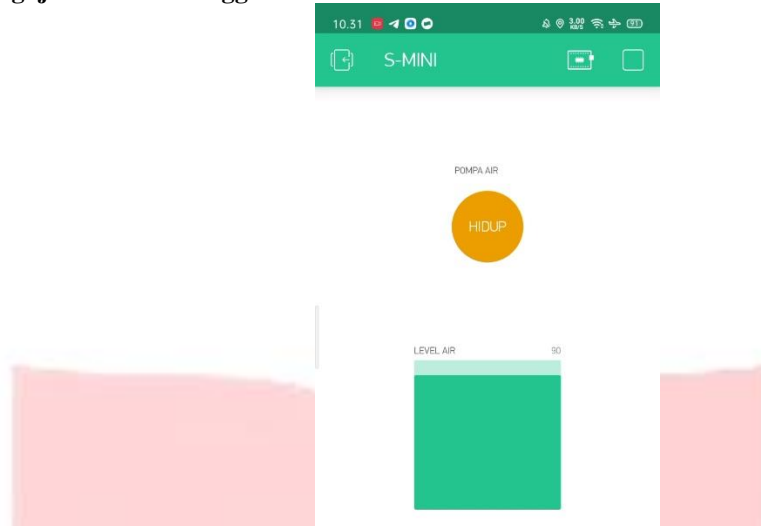
Gambar 9. Tampilan pada blynk saat pompa OFF manual

- Jika ingin mengakhiri sistem, lepaskan semua yang terhubung ke listrik dan kemudian keluar dari aplikasi blynk.

3.3 Skema Pengujian S-Mini

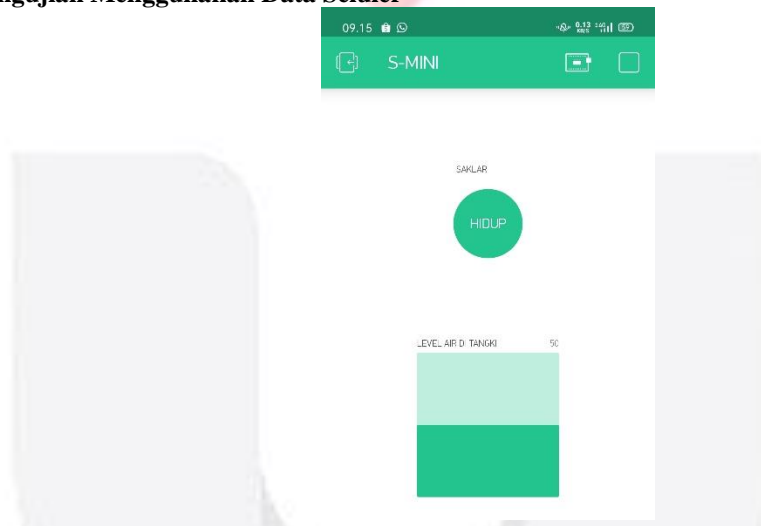
Berbagai macam skema pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa S-Mini dapat berjalan dengan baik, diantaranya :

1. Skema Pengujian S-mini menggunakan Wifi

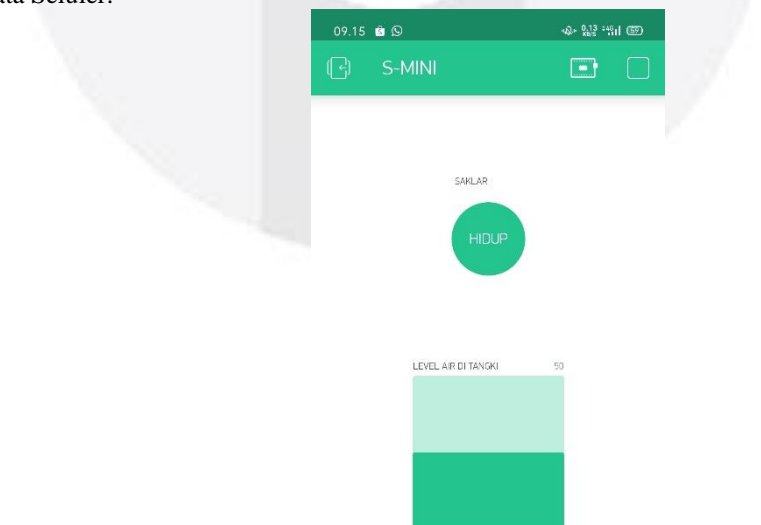


Dari gambar tersebut dapat kita simpulkan bahwa S-Mini berjalan dengan baik menggunakan koneksi Wi-Fi.

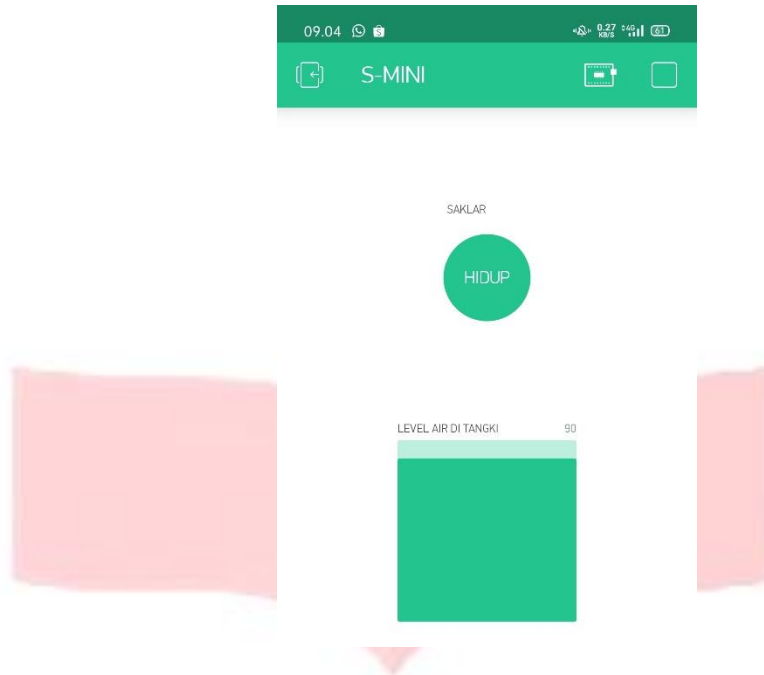
2. Skema Pengujian Menggunakan Data Seluler



Dari gambar tersebut dapat kita simpulkan bahwa S-Mini berjalan dengan baik menggunakan koneksi Data Seluler.



Dari gambar tersebut dapat kita simpulkan bahwa S-Mini berjalan dengan baik menggunakan koneksi Data Seluler dalam radius 5 Km (Lokasi : SMAN 2 Sumedang ke lokasi alat)



Dari gambar tersebut dapat kita simpulkan bahwa S-Mini berjalan dengan baik menggunakan koneksi Data Seluler dalam radius lebih dari 10 Km (Lokasi : Alun-alun Sumedang ke lokasi alat)

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang dilakukan didapatkan hal-hal penting sebagai berikut:

1. Arduino uno dapat digunakan sebagai pengontrol dan *monitoring* level air yang terprogram.
2. Penggunaan sensor ultrasonik sebagai sensor jarak sangat tepat digunakan untuk mengukur ketinggian air pada sebuah tangki air.
3. Pada pengujian dengan nilai referensi jarak yang berubah-ubah, sistem mampu menghasilkan respon yang baik dan stabil (dilihat dari hasil pada tampilan blynk).
4. Penggunaan aplikasi Blynk sangat mudah dan mampu secara *realtime* melakukan *monitoring* data.
5. Penggunaan modul ESP8266 tepat, dikarenakan komunikasi internet yang stabil selama pengiriman data.

Referensi

- [1] T. Jauhary and S. I. Lestarningati, "Aplikasi Sistem Monitoring Tanaman Bebas Android," *Jurnal Teknik Komputer Unikom*, pp. Hal. 1 Volume 7, No.1, 2018.
- [2] F. Anggriawan, *Implementasi Smart Garden Watering Pada Taman Asrama Universitas Telkom Berbasis Android Menggunakan Database Antares*, Bandung : Universitas Telkom, 2019.
- [3] M. A. Heryanto and W. A. P., "Pemrograman Bahasa C Untuk Mikrokontroler ATMEGA8535," pp. 224-225, 2008.
- [4] M. Sulvina, "Sistem Pengendali Pintu Dan Lampu Menggunakan Remote Control Berbasis AT89C51," 2008.
- [5] L. D. Brucles, "Aplikasi Panduan Praktis Obat Herbal Untuk Penyakit Dalam Berbasis Platform Android," vol. 9, pp. 44-46, 2017.
- [6] Fathurrahmani and Agustiannoor, "Smartpot untuk Efisiensi Monitoring Tanaman Hias Berbasis IoT IoT Based Ornamental Plant for Efficient Monitoring (Smartpot)," vol. 2, pp. 203-212, 2019.

- [7] Hariyanto, "Analisis Penerapan Sistem Irigasi Untuk Peningkatan Hasil Pertanian Di Kecamatan Cepu Kabupaten Blora," vol. 2, pp. 29-34, 2018.

