

BAB IV

HASIL DAN UJI COBA

IV.1 Tampilan Hasil

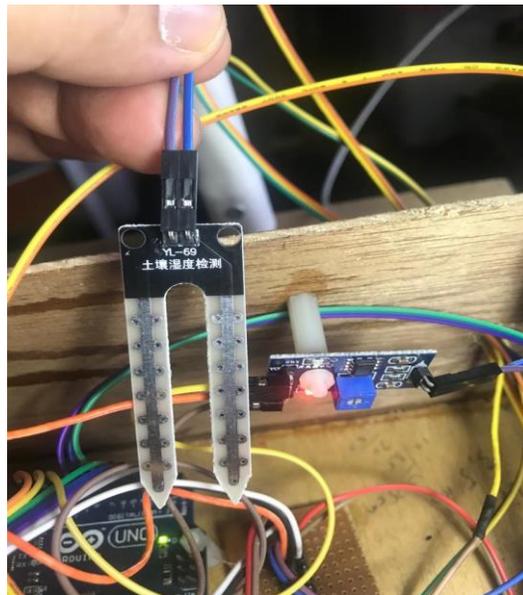
Pada bab ini, akan ditampilkan hasil dari “*Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis*” yang telah dirancang dalam skripsi ini.

IV.1.1 Tampilan Perangkat Elektronik Alat Penyiram Tanaman Otomatis



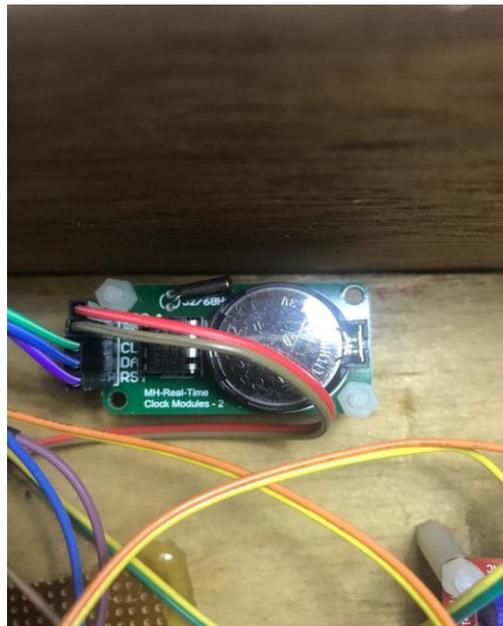
Gambar IV.1. Development Board Arduino Uno

Arduino Uno adalah salah satu *development kit* mikrokontroler yang berbasis pada mikrokontroler ATmega28. Arduino Uno merupakan salah satu *board* dari *family* Arduino. Ada beberapa macam arduino *board* seperti Arduino Nano, Arduino Pro Mini, Arduino Mega, Arduino Yun, dan lain-lain. Arduino Uno sudah dilengkapi dengan berbagai hal yang dibutuhkan untuk bekerja, tinggal colokkan ke *power supply* 9VDC atau sambungkan melalui kabel USB ke PC, Arduino Uno ini sudah siap bekerja. Arduino Uno board memiliki 14 pin digital input/output, 6 analog input, sebuah resonator keramik 16MHz, koneksi USB, colokan power input, ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno dalam “*Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis*” ini berfungsi sebagai *controller* utama semua perangkat elektronik yang digunakan pada alat penyiram tanaman otomatis.



Gambar IV.2. Sensor Kelembaban Tanah YL-69

Soil moisture sensor YL-69 adalah sensor kelembaban yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah. Sensor ini sangat ideal untuk memantau taman kota, atau tingkat air pada tanaman pekarangan. Sensor ini terdiri dua probe untuk melewatkan arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air membuat tanah mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar). Sensor ini sangat membantu untuk mengingatkan tingkat kelembaban pada tanaman atau memantau kelembaban tanah. Soil moisture sensor YL-69 memiliki spesifikasi tegangan input sebesar 3.3V atau 5V, tegangan output sebesar 0 – 4.2V, arus sebesar 35 mA, dan memiliki value range ADC sebesar 1024 bit mulai dari 0 – 1023 bit.



Gambar IV.3. Modul RTC DS1302

RTC (*Real Time Clock*) merupakan chip IC yang mempunyai fungsi menghitung waktu yang dimulai dari detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, hingga tahun dengan akurat. Untuk menjaga atau menyimpan data waktu yang telah di-ON-kan pada module terdapat sumber catu daya sendiri yaitu baterai jam kancing, serta keakuratan data waktu yang ditampilkan digunakan osilator kristal eksternal. Sehingga saat perangkat mikrokontroler terhubung dengan RTC ini sebagai sumber data waktu dimatikan, data waktu yang sudah terbaca dan ditampilkan tidak akan hilang begitu saja. Dengan catatan baterai yang terhubung pada RTC tidak habis dayanya. Contoh yang dapat ditemui dalam kehidupan sehari – hari yaitu pada motherboard PC yang biasanya letaknya berdekatan dengan chip BIOS. Difungsikan guna menyimpan sumber informasi waktu terkini sehingga jam akan tetap up to date walaupun komputer tersebut dimatikan. Module Real Time Clock (RTC) yang digunakan adalah yang berbasis IC DS1302 dari Dallas. Modul sudah termasuk 1 buah baterai backup CR2032, tegangan 3v, kapasitas 260mAh. IC DS1302 adalah IC hemat daya yang menggunakan energi kurang dari 1 mW (arus yang dikonsumsi kurang dari 0,33A).



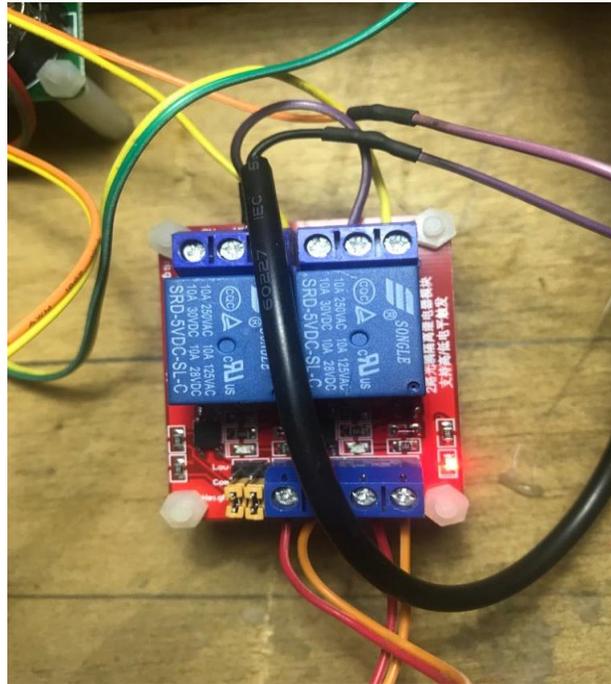
Gambar IV.4. Sensor Suhu LM35

Sensor suhu IC LM 35 merupakan chip IC produksi Natioanal Semiconductor yang berfungsi untuk mengetahui temperature suatu objek atau ruangan dalam bentuk besaran elektrik, atau dapat juga di definisikan sebagai komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah perubahan temperature yang diterima dalam perubahan besaran elektrik. Sensor suhu IC LM35 dapat mengubah perubahan temperature menjadi perubahan tegangan pada bagian outputnya. Sensor suhu IC LM35 membutuhkan sumber tegangan DC +5 volt dan konsumsi arus DC sebesar 60 μ A dalam beroperasi.



Gambar IV.5. LCD 16x2

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. LCD 16X2 artinya LCD tersebut terdiri dari 16 kolom dan 2 baris karakter (tulisan). Module LCD ini digunakan untuk menampilkan teks.



Gambar IV.6. Modul Relay

Ini adalah modul Relay 2 Channel 5V Volt DC *output* 250VAC / 30VDC 10A *module opto-isolated optocoupler (support high and low signal)*. Modul ini menggunakan relay asli berkualitas tipe Normally Open (NO) dengan maximum load AC 250V/10A, DC 30V/10A. Memakai SMD Optocoupler isolation, yang berkinerja stabil dengan arus pemicu (trigger current) hanya sebesar 5mA. Tegangan sinyal pemicu sebesar 5V DC. Dapat disetting untuk mendeteksi high atau low dengan mengubah jumper. Dirancang dengan toleransi keamanan, bahkan jika arus pemicu putus, relay tidak akan bekerja. Dilengkapi lampu indikator Power (hijau) dan Status Relay (merah).



Gambar IV.7. Pompa Air Menggunakan Tegangan 9 VDC

Ini adalah pompa air hisap dengan menggunakan selang masuk dan selang keluar, Tipe penggerak: motor 4-12v DC, *simple gear-type pumping*, diameter : 2.7cm, *length* : 6cm, *out of the water hole diameter* : 4mm, *rated voltage* : 7.2V.

IV.1.3 Tampilan Alat Penyiram Tanaman Otomatis Secara Keseluruhan

Berikut adalah tampilan keseluruhan dari *hardware* yang dirancang dalam “*Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis*”.



Gambar IV.8. Tampilan Hasil Keseluruhan

Hardware di atas merupakan *hardware* “Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis”. *Hardware* ini terdiri dari *Development Board Arduino Uno*, sensor kelembaban YL-69, modul RTC DS1302, sensor suhu LM35, LCD 16x2, modul relay dan 1 buah pompa air jenis hisap.

IV.2 Analisa Hasil Yang Dicapai

Dalam menganalisa hasil yang dicapai, barometer yang digunakan adalah analisa kebutuhan fungsional dan nonfungsional.

IV.2.1. Analisa Hasil Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah jenis kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang nantinya dilakukan oleh sistem. Kebutuhan fungsional juga berisi informasi-informasi apa saja yang harus ada dan dihasilkan oleh sistem. Berikut kebutuhan fungsional yang terdapat pada sistem yang dibangun :

1. Sensor kelembaban YL-69 yg difungsikan sebagai sensor kelembaban yang mendeteksi kelembaban tanah, telah mampu mengirimkan nilai kelembaban tanah ke Arduino Uno.
2. Modul RTC DS1302 telah mampu menghitung waktu berupa jam, menit dan detik, dan mengirimkan data ke sistem Arduino Uno.
3. Sensor Suhu LM35 yang digunakan telah mampu melakukan pendeteksian terhadap suhu udara, dan mengirimkan data ke sistem Arduino Uno.
4. LCD 16x2 yang digunakan telah mampu menampilkan informasi yang diinginkan dalam sistem.
5. Modul relay yang digunakan telah mampu melakukan tugasnya sebagai saklar otomatis untuk menghidupkan dan mematikan pompa air.

6. Semua sensor secara terintegrasi telah mampu berkomunikasi dengan sistem Arduino Uno untuk menjalankan semua proses yang diinginkan.
7. Aplikasi secara integratif telah mampu untuk bekerja secara optimal, dimana rangkaian sistem sensor harus terkoneksi tanpa ada hambatan dengan sistem Arduino Uno.

IV.2.2. Analisa Hasil Kebutuhan NonFungsional

Kebutuhan ini adalah tipe kebutuhan yang berisi properti perilaku yang dimiliki oleh sistem. Berikut adalah kebutuhan nonfungsional yang dimiliki sistem :

1. Operasional
 - a. Dibangun dengan menggunakan *Arduino IDE 1.8.16* sebagai *tools* pemrograman *microcontroller*-nya (dalam hal ini *microcontroller* yang digunakan adalah *microcontroller ATmega 328*).
 - b. Komputer yang digunakan untuk memprogram *microcontroller* adalah komputer dengan *hardware* minimum *processor* setara *Pentium Core i3* atau di atasnya, dengan sistem operasi *Windows 32/64 bit (Windows 10)* .
 - c. Sistem yang dibangun dapat bekerja pada tegangan input *9 Volt* untuk sumber tegangan Arduino Uno dan tegangan input *5 Volt* untuk sistem relay, tidak pada tegangan di atas dan di bawah itu.

Dengan spesifikasi di atas, maka komponen-komponen yang dibutuhkan untuk membangun dan menguji aplikasi ini adalah :

a. Komponen berupa :

- i. Paket *software Arduino IDE 1.8.16* sebagai *tools* pemrograman *microcontroller*
- ii. PC dengan *processor* minimal *Pentium Core i3*, memori minimal 2 GB
- iii. Sensor kelembaban YL-69 sebagai pendeteksi kelembaban tanah.
- iv. Modul RTC DS1302 sebagai penghitung waktu.
- v. Sensor Suhu LM35 sebagai pendeteksi suhu.
- vi. LCD 16x2 sebagai penampil informasi sistem.
- vii. Modul Relay sebagai saklar otomatis untuk menghidupkan dan mematikan pompa air
- viii. Development Board Arduino Uno

b. Alat uji yang digunakan untuk menguji adalah :

- i. PC dengan *processor* minimal *Pentium Core i3*, memori minimal 2 GB atau di atasnya, dengan sistem operasi *Windows 32/64 bit (Windows 10)*
- ii. *Voltmeter DC*
- iii. Paket *software Arduino IDE 1.8.16*

2. Kinerja

- a. Komputer mampu berkomunikasi dengan sistem minimum *microcontroller* untuk melakukan proses transfer pengisian kode program.
- b. Komputer mampu berkomunikasi dengan sistem minimum *microcontroller* untuk melakukan proses analisis data yang dibutuhkan dalam menyelesaikan alat secara menyeluruh.

IV.3. Implementasi Dan Hasil Uji Coba

IV.3.1. Pengujian Software

Adapun tujuan pengujian *software* adalah untuk mengetahui bahwa program serta perangkat yang berhubungan dengan PC telah dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Dalam pengujian ini diperlukan peralatan–peralatan sebagai berikut :

1. Laptop dengan spesifikasi *Intel Pentium Core i3* ke atas.
2. Sistem operasi *Windows 10*.
3. Paket *software Arduino IDE 1.8.16* sebagai *tools* pemrograman *microcontroller*
4. Kabel *USB Printer*

Pengujian awal dilakukan dengan menghubungkan rangkaian ke Laptop. Kabel *USB* printer dihubungkan ke *Development Board* Arduino Uno yang ada di rangkaian, selanjutnya membuat program dengan menggunakan paket *software Arduino IDE 1.8.16* untuk mengirimkan program ke dalam *microcontroller*.

IV.3.2. Pengujian Port Serial

Untuk komunikasi antara *microcontroller* dengan komputer dilakukan dengan menggunakan *port serial* dengan memanfaatkan paket *software Arduino IDE 1.8.16*. Kontrol *port serial* menyediakan fasilitas komunikasi antara program aplikasi yang kita buat di komputer (*software Arduino IDE 1.8.16*) dengan port serial untuk mengirim atau menerima data melalui port serial. Setiap satu komunikasi *port serial* hanya menangani satu *port serial* sehingga jika kita ingin menggunakan lebih dari satu komunikasi *port serial*, kita juga harus menggunakan *port serial* sebanyak *port serial* yang kita pakai.

Hampir semua komponen digital bekerja pada level tegangan-tegangan TTL. Dalam membentuk saluran RS232 diperlukan perubahan level tegangan timbal balik antara TTL-RS232. Hal ini dilakukan oleh IC MAX232 yang berisikan 2 buah RS232 *Line Driver* dan 2 buah *Line Receiver*. Dalam IC tersebut dilengkapi dengan penggandaan tegangan DC sehingga meskipun catu daya untuk IC MAX232 hanya ± 5 Volt, ia sanggup melayani level tegangan RS232 antara -10 Volt sampai 10 Volt.

IV.4 Kelebihan dan Kekurangan

IV.4.1. Kelebihan Dari Alat Yang Dirancang

Adapun kelebihan dari “*Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis*” yang dirancang adalah sebagai berikut :

1. Semua sensor secara terintegrasi telah mampu berkomunikasi dengan sistem minimum *microcontroller* (*Development Board* Arduino Uno) untuk menjalankan semua proses yang diinginkan.
2. Monitoring terhadap kondisi kelembaban tanah dan suhu udara dan penghitungan waktu (jam, menit, detik), serta penyiraman air sudah dapat dilakukan dengan otomatis.

IV.4.2 Kekurangan Dari Alat Yang Dirancang

Adapun kekurangan dari “*Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis*” adalah sebagai berikut :

1. Kemasan rancang bangun alat belum menarik, karena peletakan sensor-sensor yang dibutuhkan belum memperhatikan aspek keindahan bentuk dan kerapian tata letak sensor, peletakan sensor-sensor masih dilakukan secara sembarang.
2. *Casing* masih menggunakan bahan dari tripleks, sehingga ketahanan terhadap air dan kelembaban masih belum baik, untuk pengembangan kedepannya lebih baik menggunakan bahan dari plastik atau PLA dengan