

BAB III

ANALISA DAN DESAIN SISTEM

II.1. Analisis Masalah

Dalam implementasi dispenser otomatis menggunakan sensor *ultrasonic* HC-SR04 dan mikrokontroler NodeMCU menggunakan rancang bangun yang pembuatannya terdapat beberapa masalah yang harus dipecahkan. Permasalahan-permasalahan tersebut antara lain:

1. Sistem Mekanik Alat

Dalam merancang mekanik alat dispenser otomatis sesuatu hal yang cukup sulit, karena dalam perakitannya membutuhkan pola imajinasi yang tepat dalam membangun sistem mekanik alat, diantaranya pengukuran alat, pemilihan bahan pembuatan alat dan perancangan yang baik.

2. Sistem Kerja

Untuk sistem kerja dispenser otomatis, akan dirancang sebuah sistem yang bekerja apabila sensor mendeteksi ada objek didepan yang berjarak dari nilai jarak yang dikehendaki, maka *relay* akan terhubung dan menghidupkan pompa air untuk mengeluarkan air ke dalam gelas selama beberapa detik sesuai waktu yang ditetapkan sampai air penuh dan buzzer berbunyi. Demikian juga sebaliknya, apabila jarak objek berada diluar dari jarak yang dikehendaki maka relay akan terputus dan mematikan pompa air.

II.2. Strategi Pemecahan Masalah

Ada beberapa permasalahan yang terjadi dalam alat dispenser otomatis menggunakan sensor *ultrasonic* dan mikrokontroler nodemcu, maka di butuhkan solusi atau pemecahan masalah, antara lain:

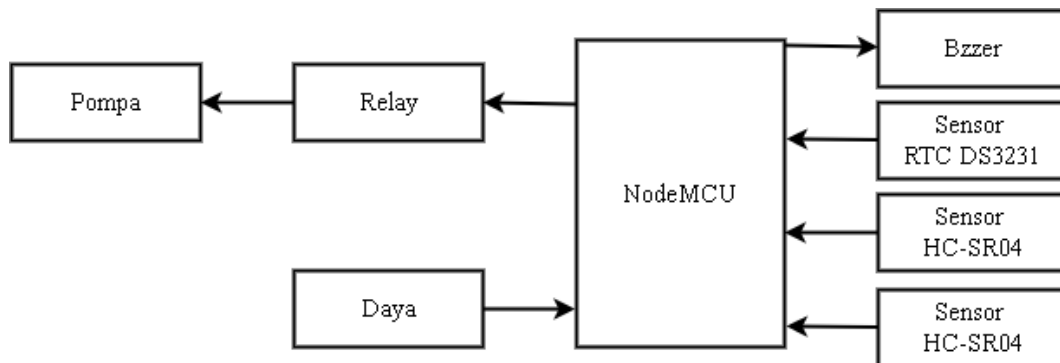
1. Dengan adanya permasalahan pada sistem mekanik, penulis harus teliti dalam memilih bahan, merancang serta proses perakitan agar alat berfungsi sesuai dengan kebutuhan pada sistem atau alat yang dibangun. Dalam hal pemilihan bahan, penulis memilih bahan dan alat yang sudah ditetapkan oleh penulis.
2. Untuk sistem kerja, guna membangun alat dispenser otomatis menggunakan sensor *ultrasonic* dan nodemcu dimana alat tersebut bekerja secara otomatis ketika gelas diletakkan didepan sensor, maka nodemcu akan merespon keadaan tersebut dengan menyambungkan *relay*. Apabila tiba tiba objek tidak terdeteksi atau diluar batas yang ditetapkan, maka proses yang sebelumnya akan terhapus dan kembali menuju proses pendeteksian gelas.

III.3. Desain Sistem

Desain Sistem pada alat dispenser otomatis menggunakan sensor *ultrasonic* dan mikrokontroler nodemcu diawali dengan membuat diagram blok sistem. Dan setiap blok saling terhubung satu dengan yang lainnya. Diagram blok berfungsi untuk memberikan gambaran struktur sistem dengan jelas dan sederhana, mempermudah menganalisa kerja rangkaian.

III.3.1. Diagram Blok Rangkaian

Adapun diagram dari sistem rangkaian yang dirancang adalah seperti pada Gambar III.1.



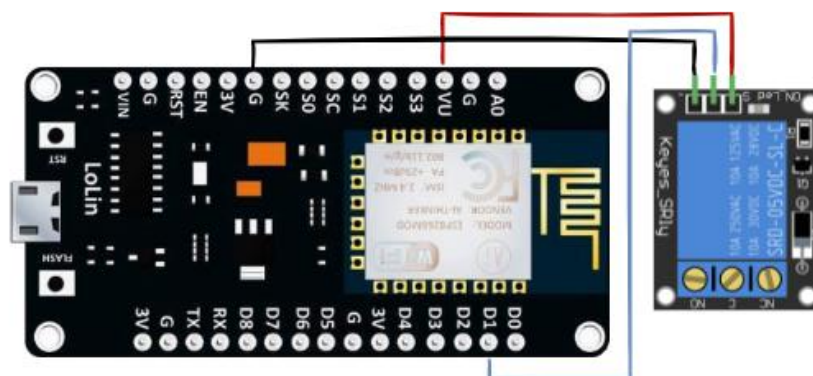
Gambar III.1. Diagram Blok Rangkaian Alat

Adapun penjelasan dan fungsi dari masing-masing blok rangkaian adalah sebagai berikut :

1. NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pengendali utama pada keseluruhan sistem rangkaian.
2. Sensor HC-SR04 berfungsi sebagai pendeteksi keberadaan gelas pada dispenser otomatis, pada perancangan ini menggunakan 2 sensor *ultrasonic* dikarenakan dispenser ini terdapat 2 mode yaitu otomatis dan manual.
3. *Relay* berfungsi sebagai saklar untuk memberikan tegangan listrik ke pompa air.
4. Pompa air berfungsi untuk menyedot air pada galon dan mengeluarkannya pada gelas.
5. Daya berfungsi sebagai sumber tegangan yang akan dialirkan pada rangkaian yang telah dirancang.

III.3.2. Perancangan Rangkaian Relay

Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Ketika solenoid diberikan arus listrik, tuas tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus listrik menghilang, maka gaya magnet juga akan hilang dan kontak saklar akan terbuka kembali. Rangkaian relay berfungsi sebagai saklar otomatis untuk mengatur hidup atau tidaknya pompa air pada dispenser otomatis. Skema rangkaian relay dapat dilihat pada Gambar III.2

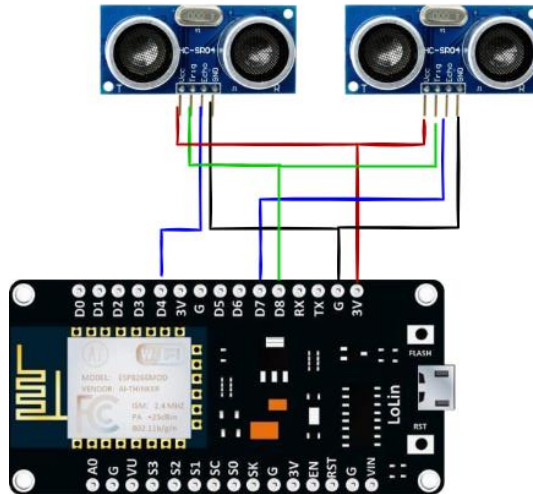


Gambar III.2. Skematik Rangkaian Relay

III.3.3. Rangkaian Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor *ultrasonic* HC-SR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Kelebihan sensor ini adalah jangkauan deteksi sekitar 2 cm sampai kisaran 400-500 cm dengan resolusi 1 cm. sensor ini dapat mengukur jarak dengan cara *transmitter* mengeluarkan suara gelombang *ultrasonic* saat gelombang suara tersebut menabrak suatu objek maka gelombang suara tersebut akan terpantul

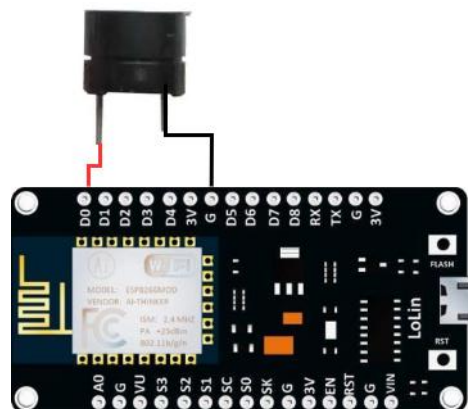
dan akan diterima oleh *receiver* dan mengirimkan data ke mikrokontroler. Skematik rangkaian sensor HC-SR04 dapat dilihat pada Gambar III.3 di bawah ini:



Gambar III.3. Skematik Rangkaian Sensor HCSR-04

III.3.4. Perancangan Rangkaian Buzzer

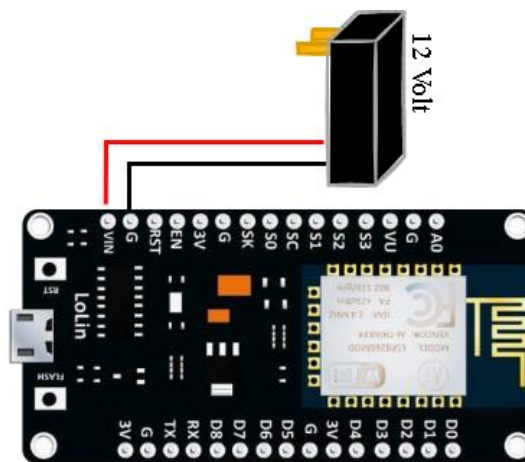
Buzzer atau bel listrik adalah suatu alat untuk memberi sinyal suara secara khas. Secara umum bel listrik sering digunakan untuk suatu rangkaian sensor dengan pengendali dan digunakan sebagai penanda yang berupa suara. Skema rangkaian buzzer dapat dilihat pada Gambar III.4.



Gambar III.4. Skematik Rangkaian Buzzer

III.3.5. Perancangan Rangkaian Adapter

Adaptor merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi tegangan DC yang lebih rendah. Pada prinsipnya adaptor merupakan sebuah *power supply* atau daya utama yang telah disesuaikan voltasenya dengan peralatan elektronik yang akan disuplay. Sebuah alat yang beroperasi pada voltage 12V maka harus memiliki sebuah adaptor yang bertugas untuk mengubah voltage 220V AC dari PLN menjadi 12V DC. Fungsi utama sebuah adaptor yakni mengubah arus AC menjadi DC dengan besar tegangan tertentu yang sesuai fengan kebutuhan peralatan elektronik. Skema rangkaian Daya dapat dilihat pada Gambar III.4



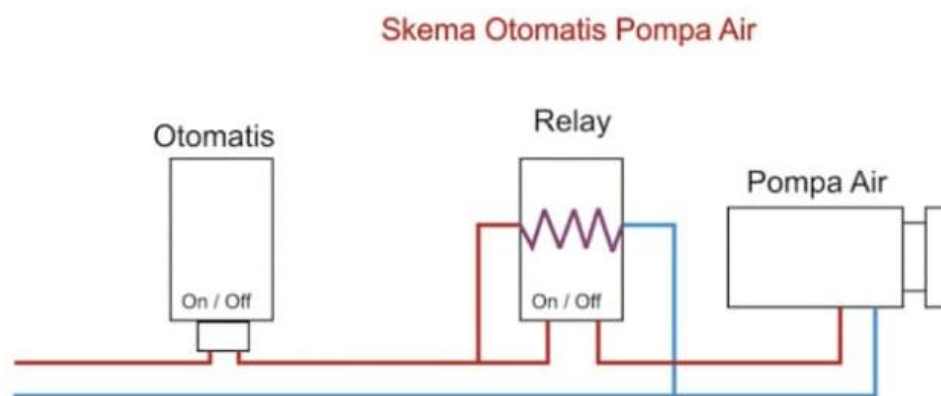
Gambar III.5. Skema Rangkaian Adapter Daya 12 Volt

III.3.6. Perancangan Rangkaian Pompa Air Mini

Pompa air adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan cairan dari satu tempat ke tempat lainnya melalui saluran (pipa) dengan menggunakan aliran listrik untuk memompa cairan yang dipindahkan secara terus menerus. Pompa

beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk dengan bagian keluar

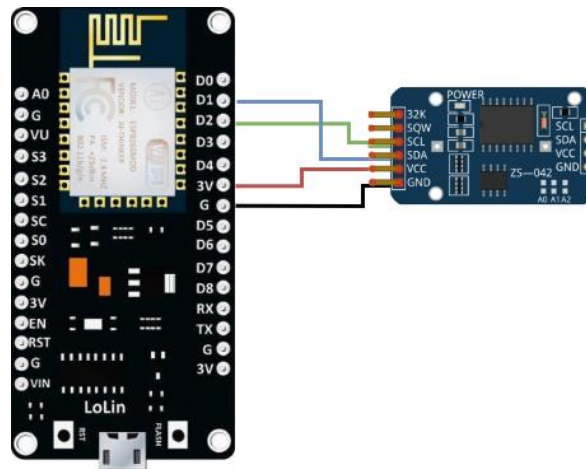
Rangkaian pompa air mini ini berfungsi sebagai penyalur air melalui media pipa ke tanaman yang akan disiram. Skema rangkaian pompa air dapat dilihat pada Gambar III.5.



Gambar III.6. Skematik Rangkaian Pompa Air

III.3.7. Perancangan Rangkaian RTC DS3231

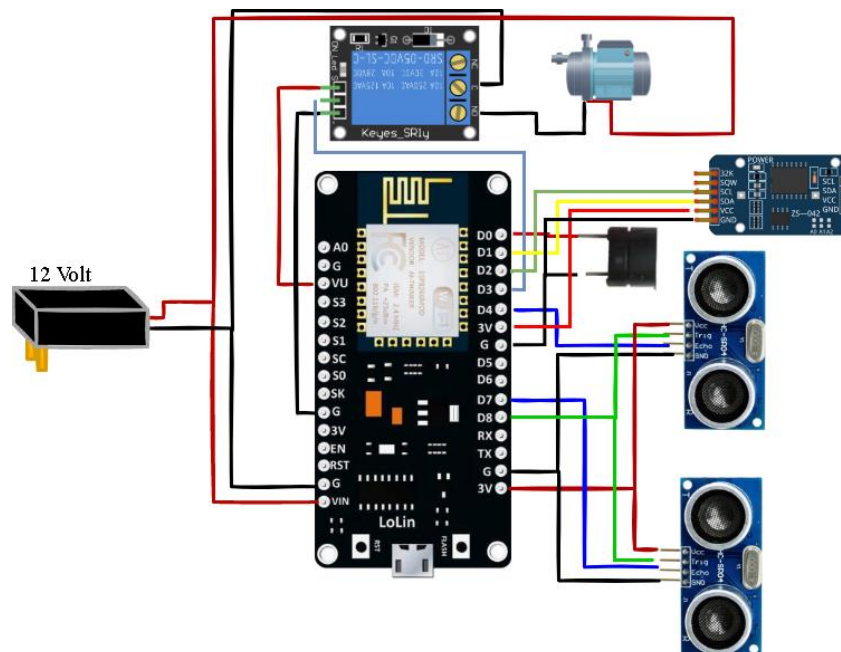
Modul ini adalah salah satu jenis module yang dimana berfungsi sebagai RTC (Real Time Clock) atau pewaktuan digital serta penambahan fitur pengukur suhu yang dikemas kedalam 1 module, modul ini berfungsi agar sensor dapat menghidupkan buzzer dengan waktu tertentu yang sudah di tetapkan sebagai pengingat waktu minum yang baik. Rancangan RTC DS3231 dapat dilihat pada Gambar III.7.



Gambar III.7. Rangkaian RTC DS3231

III.3.8. Perancangan Rangkaian Keseluruhan Alat

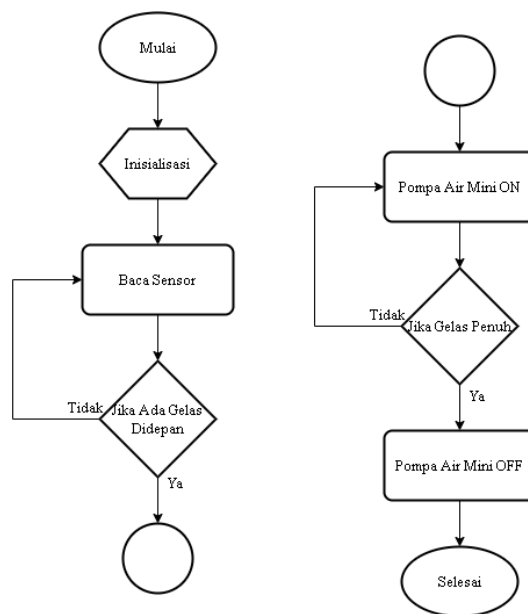
Rangkaian keseluruhan lengkap pada perancangan alat dispenser otomatis menggunakan sensor ultrasonic dan mikrokontroler nodemcu, ditunjukkan pada Gambar III.6.



Gambar III.8. Skematik Perancangan Rangkaian Keseluruhan

. III.4. Flowchart Dispenser Otomatis

Flowchart digunakan sebagai acuan dalam membuat program. Dengan menggunakan flowchart struktur program akan lebih mudah untuk dibuat. Flowchart dispenser otomatis dapat dilihat pada Gambar III.7.



Gambar III.9. Flowchart Dispenser Otomatis

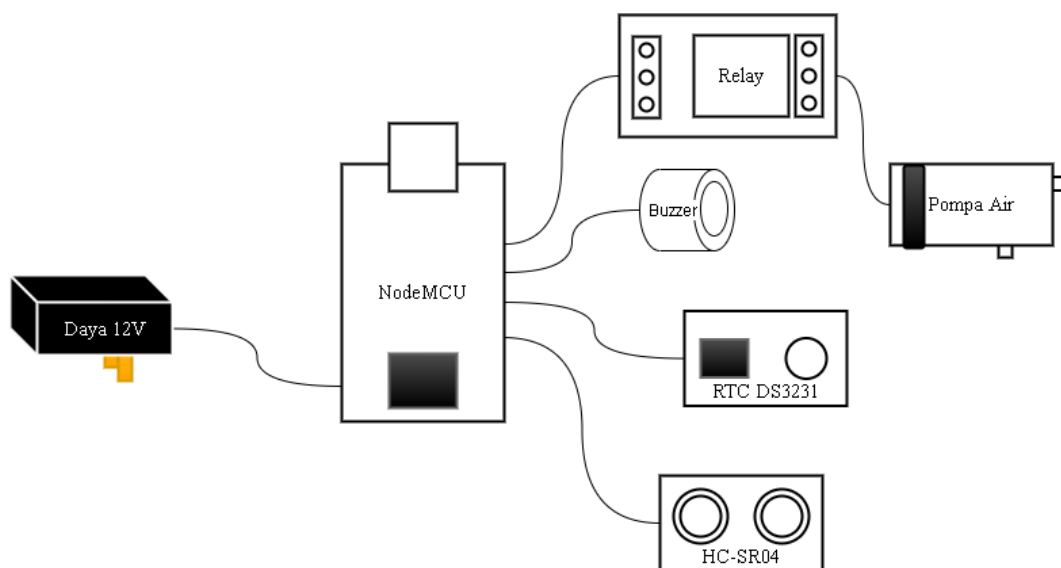
Berikut adalah penjelasan dari flowchart diatas:

1. Mulai yaitu ketika alat mulai dinyalakan maka system mulai aktif dan siap untuk proses selanjutnya
2. Inisialisasi yaitu proses eksekusi program bagian pengaturan pada NodeMCU mulai dari pengaturan sensor, Relay, dan input output tiap pin nodemcu.
3. Selanjutnya sensor akan mengukur jarak sekaligus mengirimkan data ke mikrokontroler.

4. Ketika terdapat objek gelas di depan sensor maka pompa akan hidup dan akan mengisi gelas tersebut.
5. Jika gelas sudah penuh maka pompa akan mati.
6. Selesai, menyatakan akhir program.

III.5. Desain Alat Keseluruhan

Desain alat keseluruhan terdiri dari masing-masing hardware yang digunakan untuk membuat alat dispenser otomatis. Gambar desain alat keseluruhan dapat dilihat pada gambar III.8.



Gambar III.10. Desain Keseluruhan Alat Dispenser Otomatis

Adapun Keterangan singkat Pada Gambar III. Berikut:

1. Daya 12V adalah power supply dari semua perangkat
2. NodeMCU adalah pengendali system utama.
3. Relay adalah sebagai saklar untuk pompa

4. Pompa air adalah hasil output perangkat yang berupa air minum
5. Buzzer adalah alarm pengingat untuk mengambil air minum.
6. RTC DS3231 adalah sensor waktu. yang menentukan waktu buzzer hidup
7. HC-SR04 adalah sensor jarak yang berfungsi sebagai pendeteksi gelas.