BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman karet *(Hevea basilensis)*

Tanaman karet *(Hevea basilensis)* berasal dari negara Brazil. Tanaman ini merupakan sumber utama bahan tanaman karet alam dunia. Jauh sebelum tanaman karet ini dibudidayakan, penduduk asli diberbagai tempat seperti : Amerika Serikat, Asia dan Afrika Selatan menggunakan pohon lain yang juga menghasilkan getah. Getah yang mirip lateks juga dapat diperoleh dari tanaman *Castillaelastica(family moraceae).* Sekarang tanaman tersebut kurang dimanfaatlagi getahnya karena tanaman karet telah dikenal secara luas dan banyak dibudidayakan. Sebagai penghasil lateks tanaman karet dapat dikatakan satu satunya tanaman yang dikebunkan secara besar-besaran (Budiman, 2012).

Tanaman karet pertama kali diperkenalkan di Indonesia tahun 1864 pada masa penjajahan Belanda, yaitu di Kebun Raya Bogor sebagai tanaman koleksi. Selanjutnya dilakukan pengembangan karet ke beberapa daerah sebagai tanaman perkebunan komersil. Daerah yang pertama kali digunakan sebagai tempat uji coba penanaman karet adalah Pamanukan dan Ciasem, Jawa Barat. Jenis yang pertama kali diuji cobakan di kedua daerah tersebut adalah species Ficus elastica atau karet rembung. Jenis karet *Hevea brasiliensis* baru ditanam di Sumatera bagian Timur pada tahun 1902 dan di Jawa pada tahun 1906 (Tim Penebar Swadaya, 2008).

2.2. Tinjauan Permasalahan Petani Karet

Rendahnya harga karet yang diterima oleh petani selama ini sering dituduhkan karena jeleknya kualitas produksi karet-rakyat. Sebaiknya ke depan, persoalan yang menimpa petani karet ini tidak dilihat hanya dari sisi rendahnya mutu karet yang dihasilkan petani karet rakyat. Namun perlu juga dilihat dari sisi faktor penyebab lainnya, misalnya sisi hubungan sosial antara petani dengan pihak lain yang ada di tingkat lokal. Artinya, persoalan rendahnya pendapatan dan kehidupan petani tidak hanya disebabkan oleh

persoalan teknis semata, tapi yang tidak kalah pentingnya adalah dukungan situasi dan kondisi sosial masyarakat di tingkat bawah. Iklim sosial yang dimaksud adalah adanya kenyataan bahwa penentuan harga karet di tingkat bawah justru sering ditentukan oleh keterikatan hubungan sosial antara petani kecil, petani besar dengan pedagang karet di tingkat lokal yang menggiringnya ke sudut posisi tawar petani karet rakyat menjadi lemah. Kenyataan seperti ini, di pedesaan sulit sekali untuk dihindarkan. Keinginan yang besar dari petani untuk tetap menjaga keeratan hubungan sosial sering memaksa dan menghilangkan rasionalitas petani dalam berbisnis. Hal ini dapat menyulitkan posisi petani dalam adu tawar-menawar dalam proses penentuan harga bagi produksi karetnya. Karenanya kebanyakan mereka, suka atau tidak, terpaksa atau rela, mereka pasrah dan menerima harga yang telah ditentukan (sepihak) oleh para toke.

Variabel lain yang juga berperan ikut menentukan tingkat pendapatan petani adalah rantai pemasaran karet, sebab kenyataan menunjukkan bahwa begitu banyaknya lapisan pedagang yang terlibat, sehingga menjadikan rantai tataniaga karet di sini cukup panjang,dan kondisi demikian sudah merupakan suatu fenomena lama. Petani tidak pernah bisalangsung dalam memasarkan produksi karetnya kepada pabrik atau pedagang eksportir. Paling kurang mereka harus melalui dua atau tiga orang pedagang perantara yaitu pedagangdi tingkat desa dan pedagang di tingkat kecamatan. Meski disadari, rantai tataniaga yang pendek sulit dijumpai, petani pun harus melalui rantai pemasaran yang panjang dan berliku, mulai dari pedagang ditingkat kelompok, di tingkat desa, pedagang di tingkat kecamatan, sampai ke pedagang agen-komisi,baru masuk ke pabrik pengolahan atau eksportir karet. Panjangnya rantai tataniaga itu berakibat kepada rendahnya harga jual di tingkat petani, karenanya petani hanya bisa menerima harga karet apa adanya.

Menurut Didit (2005, h. 20-21) jalur tata niaga karet di bagi dua macam, yaitu jalur tata niaga tahap satu dan tahap kedua. Jalur tata niaga tahap satu adalah pengumpulan karet produksi perkebunan dari pabrik pengolah yang bermuara pada konsumen, baik dalam maupun luar negeri (ekspor). Jalur tata niaga kedua ini juga melibatkan perkebunan besar

milik swasta dan milik pemerintah sebagai pemasok. Jalur tataniaga karet tahap satu dimulai dari petani yang menjual karet baku, tempat pelelangan atau KUD. Para pembeli karet rakyat ini selanjutnya menjual karet beku ke pabrik.

Menurut Didit (2005, h. 20-21) jalur tata niaga karet di bagi dua macam, yaitu jalur tata niaga tahap satu dan tahap kedua. Jalur tata niaga tahap satu adalah pengumpulan karet produksi perkebunan dari pabrik pengolah yang bermuara pada konsumen, baik dalam maupun luar negeri (ekspor). Jalur tata niaga kedua ini juga melibatkan perkebunan besar milik swasta dan milik pemerintah sebagai pemasok. Jalur tataniaga karet tahap satu dimulai dari petani yang menjual karet baku, tempat Jalur tata niaga karet tahap dua yang merupakan kelanjutan dari jalur tata niaga tahap satu, dimulai dari dari pabrik pengolah bokar atau pengolah latek perkebunan besar. dari pabrik pengolah ini dibeli pihak swasta atau PT Perkebunan Nusantara (PTPN). Pihak swasta umumnya lansung menjual ke konsumen dalam negeri, sedangkan PTPN untuk diekspor setelah melalui beberapa tahap.pelelangan atau KUD. Para pembeli karet rakyat ini selanjutnya menjual karet beku ke pabrik.

2.3. Studi Literatur

Penelitian tentang rancang bangun alat bantu pemberian carian pembeku getah karet sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Ringakasan Studi Literaturyang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana penelitian yang sudah ada dapat dilihat pada table 2.1.

Tabel 2.1. Studi Literatur

No	Nama Judul	Penulis	Perbedaan
1	Rancang bangun water resistant untuk perkebunan karet berbasis mikrokontroler Arduino	(Basrum, 2018)	Menggunakan sensor DHT22 untuk suhu dan kelembapan Menggunakan NodeMcu sebagai basis mikrokontoler
2	Analisis pendapatan petani karet Di kecamatan samatiga kabupaten aceh barat	(Hendrik Farizal, 2015)	Memakai Metode Analisis percepatan pembekuan cuka karet agar mutu dan hasil panen meningkat
3	Rancang bangun pengupas kulit pohon karet otomatis berbasis mikrokontroler	(Adi Nugroho, 2017)	Menggunakan metode motorik pompa air untuk membekukan karet dengan cuka

2.4 *Prototype*

Prototype merupakan salah satu metode pengembangan perangat lunak yang banyak digunakan. Dengan metode prototipe ini pengembang dan pelanggan dapat saling berinteraksi selama proses pembuatan sistem. Sering terjadi seorang pelanggan hanya mendefinisikan secara umum apa yang dikehendaki tanpa menyebutkan secara detail apa saja yang dibutuhkan, pemprosesan dan data - data apa saja yang dibutuhkan. Sebaliknya disisi pengembang kurang memperhatikan efesiensi algoritrna, kemampuan sistem operasi dan interface yang menghubungkan manusia dan komputer. Prototipe juga dapat didefinisikan sebagai proses pengembangan suatu prototipe secara cepat untuk digunakan terlebih dahulu dan ditingkatkan terus menerus sampai didapat kan sistem yang utuh.

2.5 *Mikrokontroler*

Menurut (Syahwil, Muhammad, 2013:53) mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam *chip*. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah

kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan *input-output*. Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar suatu *system computer*. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan *computer mainframe*, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan *output* spesifik berdasarkan inputan yang diterima dan program yang dikerjakan.

Seperti umumnya komputer, mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan intruksi-intruksi yang diberikan kepadanya. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu sistem terkomputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang programmer. Program ini menginstruksikan komputer untuk melakukan jalinan yang panjang dari aksi-aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh *programmer*. Dengan kata lain, *mikrokontroler* adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja *mikrokontroler* membaca dan menulis data.

Mikrokontroler merupakan komputer di dalam *chip* yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut "pengendali kecil" dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti *IC TTL*, dan *CMOS* dapat diredukasi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler.

2.6 Pengertian *Node Mcu (Esp8266)*

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip ESP8266*. dari *ESP8266* buatan *Espressif System*, juga firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. [Sumardi, 2016] Istilah *NodeMCU* secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan dari pada perangkat keras development kit *NodeMCU* bisa dianalogikan sebagai *board* arduino-nya *ESP8266*.

Sejarah lahirnya *NodeMCU* berdekatan dengan rilis *ESP8266* pada 30 Desember 2013, *Espressif Systems* selaku pembuat *ESP8266* memulai produksi *ESP8266* yang merupakan *SoC Wi-Fi* yang terintegrasi dengan *prosesor Tensilica Xtensa LX106*. Sedangkan *NodeMCU* dimulai pada 13 Oktober 2014 saat *Hong me- commit file* pertama *nodemcu-firmware* ke *Github*. Dua bulan kemudian project tersebut dikembangkan ke platform perangkat keras ketika Huang R meng-commit file dari *boardESP8266* , yang diberi nama *devkit* v.0.9.

Berikutnya, di bulan yang sama. Tuan PM memporting pustaka client MQTT dari Contiki ke platform SOC *ESP8266* dan di-c0mmit ke *project NodeMCU* yang membuatnya mendukung protokol IOT MQTT melalui Lua. Pemutakhiran penting berikutnya terjadi pada 30 Januari 2015 ketika *Devsaurus* memporting u8glib ke *project NodeMCU* yang memungkinkan *NodeMCU* bisa mendrive display LCD, OLED, hingga VGA. Demikianlah, project *NodeMCU* terus berkebang hingga kini berkat komunitas *open source* dibaliknya, pada musim panas 2016 *NodeMCU* sudah terdiri memiliki 40 modul fungsionalitas yang bisa digunakan sesuai kebutuhan developer.

Gambar 2.1 Tampilan *NodeMCU* (Sumber: https://tutorkeren.com/)

Karena jantung dari *NodeMCU* adalah *ESP8266* (khususnya seri ESP-12, termasuk ESP-12E) maka fitur – fitur yang dimiliki *NodeMCU* akan kurang lebih sama ESP-12 (juga ESP-12E untuk NodeMCU v.2 dan v.3) kecuali *NodeMCU* telah dibungkus oleh API sendiri yang dibangun berdasarkan bahasa pemrograman Lua, yang kurang lebih cukup mirip dengan javascript. Beberapa fitur tersebut antara lain:

1. 10PortGPIOdari D0 –D10

2. FungsionalitasPWM
3. AntarmukaI2CdanSPI
4. ADC
5. 1 fungsi *wire*

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu *Station*, *AccessPoint* dan *Both* (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis *ESP8266* yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler

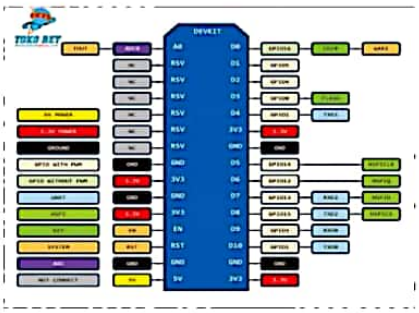
2.6.1 Versi *Node MCU*

Beberapa pengguna awal masih cukup bingung dengan beberapa kehadiran board *NodeMCU*. Karena sifatnya yang open source tentu akan banyak produsen yang memproduksinya dan mengembangkannya. Secara umum ada tiga produsen *NodeMCU* yang produknya kini beredar di pasaran: *Amica*, DOIT, dan *Lolin/WeMos*. Dengan beberapa varian board yang diproduksi yakni V1, V2 dan V3.

a. Generasi pertama / board v.0.9 (Biasa disebut V1)

Gambar 2.2 Generasi Pertama *Node MCU*

Board versi 0.9 sering disebut di pasar sebagai V.1 adalah versi asli yang berdimensi 47mm x 31mm. Memiliki inti ESP-12 dengan flash memory berukuran 4MB. Berikut adalah pinout dari board v.0.9



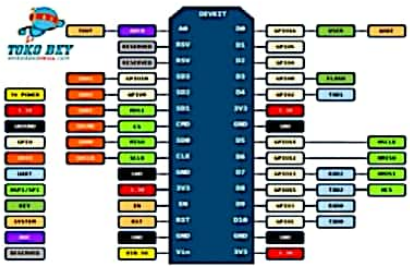
Gambar 2.3 Skematik *Node MCU Devkit* V1
(Sumber : https://tutorkeren.com/)

Namun beberapa produk juga ada yang menggunakan *chip* ESP-12E sebagai inti dari board v.0.9 dengan tampilan board berubah menjadi hitam.

b. Generasi kedua / board v 1.0 (biasa disebut V2)

Gambar 2.4 *NodeMCU* Dekvit V2 (Sumber : (https://tutorkeren.com/)

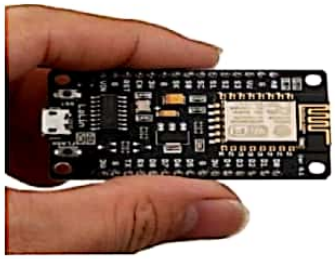
Generasi kedua adalah pengembangan dari versi sebelumnya, dengan chip yang ditingkatkan dari sebelumnya ESP12 menjadi ESP12E. Dan IC Serial diubah dari CHG340 menjadi CP2102



Gambar 2.5 Skematik Posisi Pin NodeMCU Dekvit V2
(Sumber : https://tutorkeren.com/)

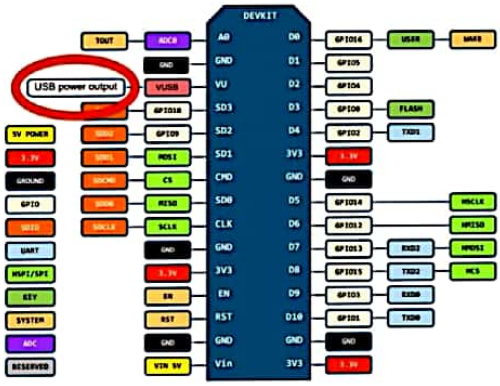
.

c. Generasi ketiga / board v 1.0 (biasa disebut V3 Lolin)



Gambar 2.6 *Node MCU* Dekvit V3
(Sumber : https://tutorkeren.com/)

NodeMCUDekvit V3 (Sumber : https://tutorkeren.com) Sedangkan untuk V3 sebenarnya bukanlah versi resmi yang dirilis oleh *NodeMCU*. Setidaknya sampai posting ini dibuat, belum ada versi resmi untuk V3 *NodeMCU*. V3 hanyalah versi yang diciptakan oleh produsen LoLin dengan perbaikan minor terhadap V2. Diklaim memiliki antarmuka USB yang lebih cepat.



Gambar 2.7 Skematik Posisi Pin *NodeMCU* Dekvit V3
(Sumber : https://tutorkeren.com/)

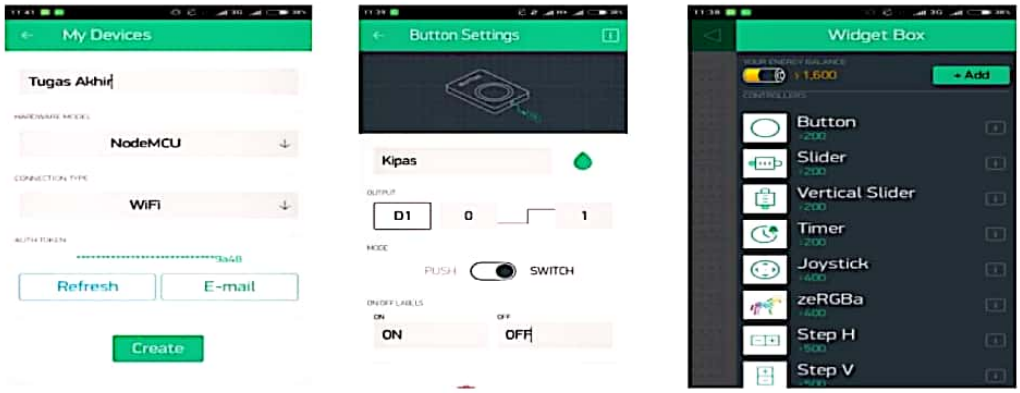
Jika anda bandingkan dengan versi sebelumnya, dimensi dari board V3. akan lebih besar dibanding V2. Lolin menggunakan 2 pin cadangan untuk daya USB dan yang lain untuk GND tambahan. Tentu 3 jenis versi ini akan berkembang dan bertambah seiring dengan waktu karena sifatnya yang opensource. Mungkin beberapa bulan atau beberapa tahun setelah tulisan ini dibuat akan muncul versi- versi lain yang beredar.

2.6.2 Intergrated Development Environment (IDE) Arduino

IDE merupakan kependekan dari Integrated Developtment Enviroenment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. [Muhammad Syahwil, 2015] Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman *Arduino (Sketch)* sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual kepasaran, IC *mikrokontroler* Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengahantara compiler Arduino dengan mikrokontroler. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman ***JAVA***. *Arduino IDE* juga dilengkapi dengan *library C/C++* yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. *Arduino IDE* ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi *Arduino IDE* khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

2.7 *Software Blynk*

Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat hardware,menampilkan data sensor, menyimpan data,visualisasi, dan lain-lain. Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama.yaitu Aplikasi, Server, dan Libraries. Blynk server berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara smartphone dan hardware. Widget yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah Button, Value Display, History Graph, Twitter, dan Email. Blynk tidak terikat dengan beberapa jenis microcontroller namun harus didukung hardware yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan Internet melalui WiFi,chip ESP8266, Blynk akan dibuat online dan siap untuk Internet of Things.



Gambar 2.8 Tampilan *Software Blynk*

2.8 *Relay*

Relay dikenal sebagai komponen yang dapat mengimplementasikan logika switching. *Relay* yang paling sederhana ialah *relay* elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Secara sederhana *relay* elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut:

1. Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup (atau membuka) kontak saklar.
2. Saklar yang digerakkan (secara mekanis) oleh daya/energi listrik.

Gambar 2.9 *Relay* 12 Volt

2.8.1 Fungsi *Relay*

Secara umum, *relay* digunakan untuk memenuhi fungsi berikut:

1. *Remote control*: dapat menyalakan atau mematikan alat dari jarak jauh
2. Penguatan daya: menguatkan arus atau tegangan
3. Pengatur logika kontrol suatu *system*

Selain berfungsi sebagai komponen elektronik, *relay*juga mempunyai fungsi sebagai pengendali sistem.

2.8.2 Jenis-jenis *Relay*

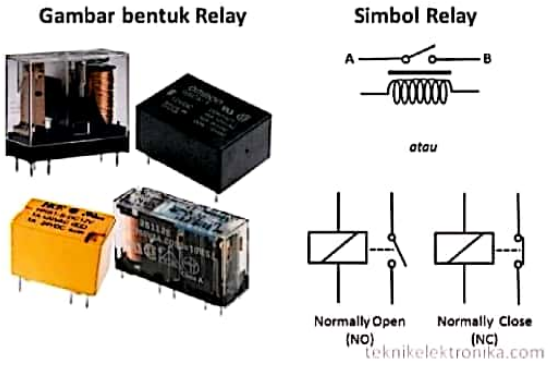
Seperti saklar, *relay* juga dibedakan berdasar *pole* dan *throw* yang dimilikinya. Berikut definisi *pole* dan *throw*:

1. *Pole:* banyaknya *contact* yang dimiliki oleh *relay*
2. *Throw*: banyaknya kondisi (*state*) yang mungkin dimiliki *contact*

Berikut ini penggolongan *relay* berdasar jumlah *pole* dan *throw*:

1. SPST (*Single Pole Single Throw*)
2. DPST (*Double Pole Single Throw*)
3. SPDT (*Single Pole Double Throw*)
4. DPDT (*Double Pole Double Throw*)
5. 3PDT (*Three Pole Double Throw*)
6. 4PDT (*Four Pole Double Throw*)

Berikut ini rangkaian dan simbol macam-macam *relay* tersebut.



Gambar 2.10 Sirkuit *relay, relay,* dan simbol *relay Teknik Elektronika.com*

Pada dasarnya, *Relay* terdiri dari 4 komponen dasar yaitu:

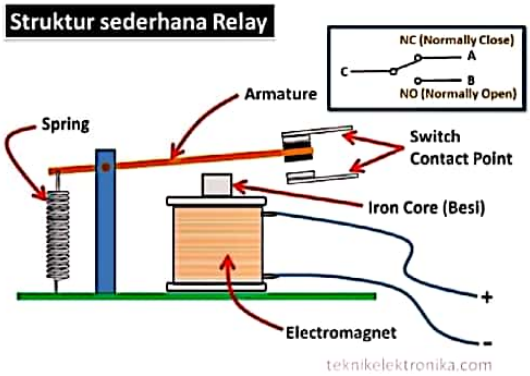
a) *Electromagnet*(Coil)

b) Armature

c) *SwitchContactPoint*(Saklar)

d) Spring

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian Relay:Struktur dasar Relay



Gambar 2.11 Struktur Sederhana Relav Elektronika.com

Kontak Poin (ContactPoint) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu:

a. *Normally Close (NC)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE*(tertutup)

b. *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka)

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (Iron Core) yang dililit oleh sebuah kumparan Coil yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik Armature untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO).

Posisi dimana Armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi OPEN atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh Relay untuk menarik Contact Poin ke Posisi Close pada

umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

2.9 RTC (*Real-Time Clock*)

RTC adalah jam bertenaga baterai yang termasuk dalam sebuah microchip pada Motherboard komputer yang biasanya terpisah dari mikroprosesor serta chip lainnya, dan sering disebut sebagai *"CMOS" (Complementary Metal-Oxide Semi conductor), CMOS* merupakan memori kecil yang terdapat pada microchip RTC yang menyimpan deskripsi sebuah sistem atau nilai *set* (pengaturan), termasuk nilai *current-time* (waktu saat ini).

2.9.1. Fungsi RTC

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, pada perangkat mikrokontroler terhubung dengan RTC ini sebagai sumber data waktu dimatikan, data waktu yang sudah terbaca dan ditampilkan tidak akan hilang, dengan catatan baterai yang terhubung pada RTC tidak habis dayanya, IC RTC mengatur waktu dengan menggunakan osilator kristal dan tidak bergantung pada sinyal jam seperti kebanyakan jam perangkat keras. Selain bertanggung jawab atas fungsi pengaturan waktu sistem dan jamnya, IC RTC memastikan bahwa semua proses yang terjadi dalam sistem disinkronkan dengan tepat.

2.9.2. Modul RTC (*Real Time Clock*)

RTC yang menyediakan waktu detik, menit, jam, hari, dan tanggal. Selain itu, RTC ini menyediakan pin battety-backup untuk dihubungkan pada batreai lithium 3v atau sumber energi lain sehingga ketikasupllay energi utama (VCC dan GND) mati, battrey-backup mengambil alih supllay energi pada RTC dan timer tetap berjalan sebagaimana mestinya. Pengguna 3V lithium 48 mAh battrey-backup, RTC hanya mengkomsumsi arus kurang 500A sehinnga dengan baterai tersebut mampu bertahan lama.

Pengaksesan alamat perangkat dan register *Timekeeper* pada RTC ini melaluiantar muka 12C. Untuk menampilkan jam dan tanggal dari RTC Ds 1307 dilakukan dengan pengaksesan register pewaktu pada RTC dan ditampilkan pada LCD dengan program yang dibuat pada CodevisionAVR. Pada CodevisionAVR terdapat fitur 12C bus dan koneksi pada *RTC DS1307* sehingga hanya tinggal melakukan pengaksesan data pada *register time timekeeper*RTC.

Gambar 2.12 Tampilan Jam Digital

Gambar 2.13 *RTC DS 1307*

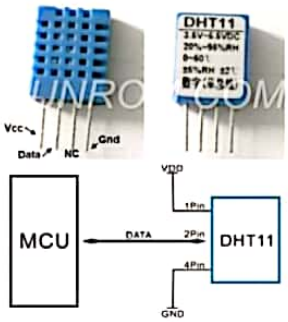
2.10 Sensor kelembaban udara/Humidity DHT 22

Kelembaban udara menggambarkan kandungan uap air di udara yang dapat dinyatakan sebagai kelembaban mutlak, kelembaban nisbi (relatif) maupun defisit tekanan uap air. Kelembaban nisbi adalah membandingkan antara kandungan/tekanan uap air aktual dengan keadaan jenuhnya atau pada kapasitas udara untuk menampung uap air.

Peralatan elektronik juga menjadi mudah berkarat jika udara disekitarnya memiliki kelembaban yang cukup tinggi.Oleh karena itu, informasi mengenai kelembaban udara pada suatu area tertentu menjadi sesuatu hal yang penting untuk diketahui karena menyangkut efek-efek yang ditimbulkannya.

Informasi mengenai nilai kelembaban udara diperoleh dari proses pengukuran. Alat yang biasanya digunakan untuk mengukur kelembaban udara adalah higrometer. **DHT22** adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini sangat mudah digunakan bersama dengan Arduino. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat

baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka module ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya, **DHT22** ini termasuk sensor yang memiliki kualitas terbaik, dinilai dari respon, pembacaan data yang cepat, dan kemampuan anti-interference. Ukurannya yang kecil, dan dengan transmisi sinyal hingga 20 meter,dengan sepsifikasi:*Supply Voltage*: +5 V, *Temperature range* : 0-50 °C *error of* ± 2 °C,*Humidity* : 20-90% RH ± 5% RH *error,*dengan sesifikasi *digital interfacing system.* membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan Kelembaban.



Gambar 2.14 Sensor kelembaban udara/Humidity (DHT22)

Tabel 2.2 Karakteristik Sensor Kelembaban udara/*Humidity*

Model	DHT22
Power supply	3-5.5V DC
Output signal	digital signal via single-bus
Measuring range	humidity 20-90% RH ± 5% RH error temperature 0-50 °C error of ± 2 °C
Accuracy	Humidity 4%RH (Max +-5%RH); temperature + 2.0Celsius
Resolution or Sensitivity	humidity 1%RH; temperature 0.1Celsius
Repeatability	humidity +-1%RH; temperature +-1Celsius
Humidity hysteresis	+-1%RH
Long-term Stability	+-0.5%RH/year
Sensing period	Average: 2s
Interchangeability	fully interchangeable
Dimensions size	12*15.5*5.5 mm

Dari penjelasan (Tabel 2.2) di atas bahwa struktur yang merupakan cara kerja dari sensor kelembaban udara */Humidity DHT22* memiliki empat buah kaki yaitu: pada bagian kaki (V_{CC}), dihubungkan kebagian Vss yg bernilai sebesar 5V, pada board arduino uno dan untuk bagian kaki *GND* dihubungkan ke *ground (GND)* pada *board arduino uno*, sedangkan pada bagian kaki data yang merupakan keluaran *(Output)* dari hasil pengolahan data analog dari *sensor DHT11* yang dihubungkan kebagian *analog input (pin 3)*, yaitu pada bagian pin *PWM (Pulse Width Modulation)* pada *board arduinouno* dan yang tak ketinggalan terdapat satu kaki tambahan yaitu kaki *NC (Not Connected)*, yang tidak dihubungkan ke pin manapun. Sensor kelembaban lain yang banyak dikembangkan adalah jenis sensor serat optik yang menggunakan serat optik sebagai bahan sensor. Berbagai metode dan bahan untuk sensor telah dikembangkan pada sensor serat optik ini.

Metode pengukuran yang digunakan seperti misalnya; pengukuran serapan gelombang, pengukuran pelemahan gelombang, dan pengukuran intensitas. Material yang digunakan untuk sensor kebanyakan adalah bahan-bahan hidrogel seperti gelatin murni atau gelatin yang didoping, polimer yang didoping CoCl2+PVA, polian ilin dengan nano Co, danagarosa. Pemanfaatan POF *(polymer optical fiber)* sebagai sensor kelembaban telah dilakukan oleh Shinzo dengan konfigurasi probe sensor berbentuk lurus, diperoleh rentang kelembaban yang dapat dideteksi antara 20-90%. Penelitian lain oleh Arregui dengan gel agarosa yang digunakan sebagai pengganti *cladding* dari probe, diperoleh hasil yang lebihbaik. Rentang kelembaban yang mampu dideteksi 10-100% dengan waktu respon 90 detik. Oleh karena itu Pada penelitian ini telah dirancang dan dibuat sensor kelembaban menggunakan POF dengan modifikasi *cladding* menggunakan bahan gelatin dan chitosan, kemudian probe dari sensor dibengkokkan membentuk huruf "U". dengan membuat probe sensor bengkokse perti huruf "U" diharapkan hasil yang diperoleh akan lebih baik dari pada hasil-hasil penelitian sebelumnya. Dalam penelitian ini dilakukan juga tentang uji life time untuk mendapakan tingkat ketahanan suatu sensor terhadap waktu (Http://www.sunrom.com)