

BAB II

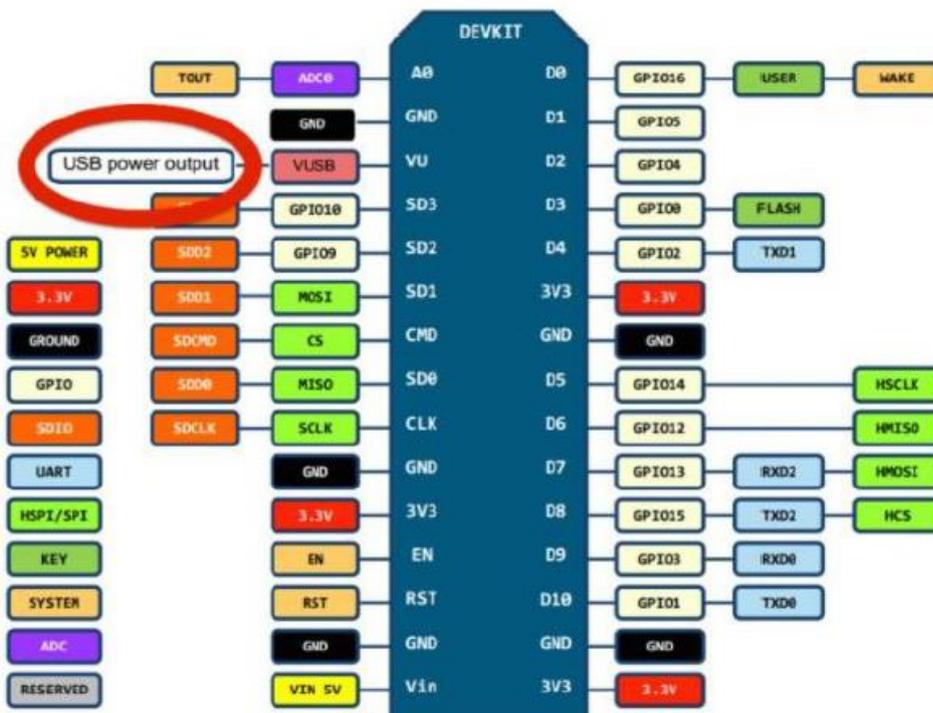
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Node MCU

Node MCU adalah sebuah *board* elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (*Wi-Fi*). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun kontroling pada proyek IoT (Internet of Things) Bentuk fisik dari Node MCU adalah sebagai berikut :



Gambar 2.1 Bentuk fisik Node MCU^[1]



Gambar 2.2 Penjelasan setiap pin Node MCU^[2]

Node MCU dapat diprogram dengan *compiler*-nya arduino menggunakan *software* arduino IDE. Tentu saja platform pemrogramannya memakai bahasa C. Dengan mempelajari dasar-dasar pemrograman arduino akan sangat menunjang pemahaman dan pengembangan aplikasi IoT dengan modul Node MCU. Jadi Pemrograman arduino sama juga untuk pemrograman Node MCU.

Mekanisme pemrogramannya sama dengan memprogram mikrokontroler, mulai dari menulis program kemudian mengeksekusi (*compile*) selanjutnya proses (*upload*) yaitu mengisikan program kedalam memori program arduino^[1].

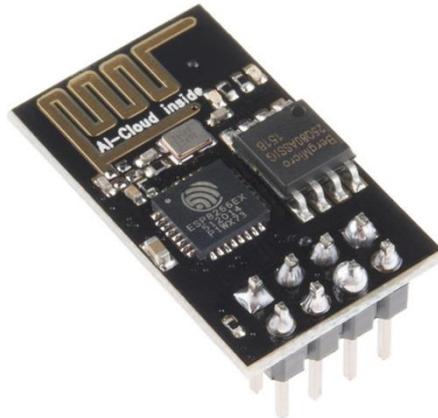
Tulis kode program → Verify (compile) → Upload

2.2 ESP8266

ESP8266 adalah microchip Wi-Fi murah dengan kapasitas penuh TCP / IP stack dan kemampuan mikrokontroler yang diproduksi oleh produsen Cina yang berbasis di Shanghai, Espressif Systems.

Chip pertama kali menjadi perhatian para pembuat Barat pada Agustus 2014 dengan modul ESP-01, yang dibuat oleh produsen pihak ketiga, Ai-Thinker. Modul kecil ini memungkinkan mikrokontroler untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi dan membuat koneksi TCP / IP sederhana menggunakan perintah gaya Hayes. Namun, pada saat itu hampir tidak ada dokumentasi berbahasa Inggris pada chip dan perintah yang diterima. Harga yang sangat rendah dan fakta bahwa ada sangat sedikit komponen eksternal pada modul yang menunjukkan bahwa pada akhirnya bisa sangat murah dalam volume, menarik banyak peretas untuk menjelajahi modul, chip, dan perangkat lunak di dalamnya, serta untuk menerjemahkan dokumentasi Cina.

ESP8285 adalah ESP8266 dengan 1 MiB built-in flash, memungkinkan untuk perangkat chip tunggal yang dapat terhubung ke Wi-Fi. Penerus chip mikrokontroler ini adalah ESP32.

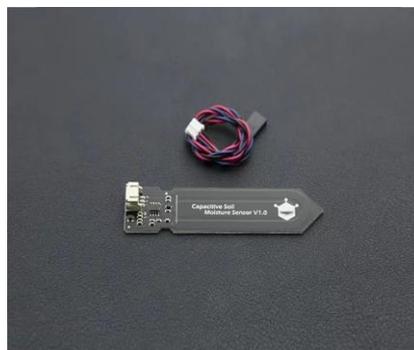


Gambar 2.3 ESP8266^[3]

2.3 Sensor Kelembaban Tanah (*Soil Moisture Sensor*)

Moisture sensor adalah sensor kelembaban yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah. Sensor ini sangat sederhana, tetapi ideal untuk memantau taman kota, atau tingkat air pada tanaman pekarangan anda. Sensor ini terdiri dari dua jenis yaitu resistant dan capacitive, perbedaannya sangat jauh berbeda antara resistant dan capacitive. Sensor capacitive memiliki bentuk yang kokoh dan tahan terhadap karat.

Sensor ini sangat membantu untuk mengingat tingkat kelembaban pada tanaman atau membantu kelembaban tanah dikebun. *IO expansion shield* adalah shield yang sempurna untuk menghubungkan sensor dengan Arduino.



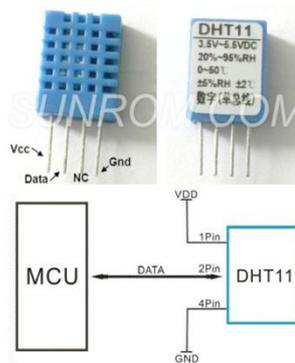
Gambar 2.4 Sensor Kelembaban Tanah^[4]

2.4 Sensor kelembaban udara/Humidity (DHT11)

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. **DHT11** 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, **DHT11** 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 spesifikasi: *Supply Voltage: +5 V, Temperature range : 0-50 °C error of ± 2 °C, Humidity : 20-90% RH ± 5 % RH error*, dengan spesifikasi *digital interfacing system*. membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban.



Gambar 2.7 Sensor kelembaban udara/Humidity (DHT11)^[5]

Tabel 2.2 Tabel karakteristik sensor kelembaban udara/Humidity

Model	DHT11
Power supply	3-5.5V DC
Output signal	digital signal via single-bus
Measuring range	humidity 20-90% RH \pm 5% RH error temperature 0-50 °C error of \pm 2 °C
Accuracy	humidity \pm 4%RH (Max \pm 5%RH); temperature \pm 2.0Celsius
Resolution or Sensitivity	humidity 1%RH; temperature 0.1Celsius
Repeatability	humidity \pm 1%RH; temperature \pm 1Celsius
Humidity hysteresis	\pm 1%RH
Long-term Stability	\pm 0.5%RH/year
Sensing period	Average: 2s

Interchangeability	fully interchangeable
Dimensions size	12*15.5*5.5mm

Dari penjelasan (Tabel 2.2) diatas bahwa struktur yang merupakan cara kerja dari sensor kelembaban udara/*Humidity DHT11* memiliki empat buah kaki yaitu: pada bagian kaki(V_{CC}), dihubungkan ke bagian V_{SS} 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 ke bagian *analog input (pin3)*, yaitu pada bagian pin *Pulse Width Modulation (PWM)* pada *board arduino uno* dan yang tak ketinggalan terdapat satu kaki tambahan yaitu kaki *Not Connected (NC)*, 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 $CoCl_2 + PVA$, polianilin dengan nano Co, dan agarosa. 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 lebih baik. 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 bengkok seperti 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 mendapatkan tingkat ketahanan suatu sensor terhadap waktu.

2.5 Modul Relay

Modul ini menggunakan modul relay SRD untuk mengendalikan perangkat listrik bertegangan tinggi. (maksimal 250V). Bisa digunakan dalam proyek interaktif dan juga bisa digunakan untuk mengendalikan penerangan, peralatan listrik dan peralatan lainnya. Bisa dikontrol langsung oleh berbagai macam mikrokontroler dan bisa dikontrol melalui port IO digital, seperti katup solenoid, lampu, motor dan perangkat arus tinggi atau tegangan tinggi lainnya.

Spesifikasi :

- a. Jumlah Saluran I / O: 7 (Saluran Input/Output skala channel 0:7)
- b. Jenis: Digital
- c. Beralih kapasitas yang tersedia sebesar 10A meskipun desain ukuran kecil untuk highdensity P.C. board mounting teknik.
- d. Sinyal kontrol: tingkat TTL
- e. Maks. Tegangan kerja: 250VAC / 110VDC
- f. Maks. Power Force yang Diijinkan: Dari C (800VAC / 240W), Dari A (1200VA / 300W)
- g. UL, CUL, TUV dipakai.



Gambar 2.6 Modul Relay^[6]

2.6 Adaptor

Power supply adalah alat atau sistem yang berfungsi untuk menyalurkan energi listrik atau bentuk energi jenis apapun yang sering digunakan untuk menyalurkan energi listrik. Secara prinsip rangkaian power supply adalah menurunkan tegangan AC, menyearahkan tegangan AC sehingga menjadi DC, menstabilkan tegangan DC, yang terdiri atas transformator, dioda dan kapasitor/condensator. Transformator biasanya berbentuk kotak dan terdapat lilitan-lilitan kawat email didalamnya. Tugas dari komponen ini adalah untuk menaikkan atau menurunkan tegangan AC sesuai kebutuhan. Pada dasarnya power supply termasuk dari bagian power conversion. Power conversion terdiri dari tiga macam : a. AC/DC power supply b. DC/DC converter c. DC/AC inverter Power supply untuk PC sering juga disebut PSU (Power Supply Unit). PSU termasuk power conversion AC/DC. Fungsi utamanya mengubah listrik arus bolak balik (AC) yang tersedia dari aliran listrik (di Indonesia, PLN) menjadi arus listrik searah (DC) yang dibutuhkan oleh komponen pada PC. Power supply diharapkan dapat melakukan fungsi berikut ini :

- a. *Rectification* : Konversi input listrik AC menjadi DC
- b. *Voltage Transformation* : Memberikan keluaran tegangan / voltage DC yang sesuai dengan yang dibutuhkan
- c. *Filtering* menghasilkan arus listrik DC yang lebih "bersih", bebas dari ripple ataupun noise listrik yang lain .

- d. *Regulation* : Mengendalikan tegangan keluaran agar tetap terjaga, tergantung pada tingkatan yang diinginkan, beban daya, dan perubahan kenaikan temperatur kerja juga toleransi perubahan tegangan daya input
- e. *Isolation* : Memisahkan secara elektrik output yang dihasilkan dari sumber input
- f. *Protection* : Mencegah lonjakan tegangan listrik (jika terjadi), sehingga tidak terjadi pada output, biasanya dengan tersedianya sekering untuk auto shutdown jika hal terjadi. Idealnya, sebuah power supply dapat menghasilkan output yang bersih, dengan tegangan output yang konstan terjaga dengan tingkat toleransi dari tegangan input, beban daya, juga suhu kerja, dengan tingkat konversi efisiensi 100%.



Gambar 2.7 Adaptor^[7]

Konversi AC ke DC

Untuk konversi listrik AC (Alternating current/ arus bolak-balik) ke DC (Direct Current/ arus searah), ada dua metode yang mungkin digunakan. Pertama dengan linear power supply. Ini adalah rangkaian AC ke DC yang sangat sederhana. Setelah Listrik AC dari line input di-step-down oleh transformator, kemudian dijadikan DC secara sederhana dengan rangkaian empat diode penyearah. Komponen tambahan lain adalah kapasitor untuk meratakan tegangan. Tambahan komponen yang mungkin disertakan adalah linear regulation, yang bertugas menjaga tegangan sesuai yang diinginkan, meski daya output yang dibutuhkan bertambah. Linear supply dapat anda temukan pada DC power adapter sederhana.

Gambar Rangkaian Power Supply Sederhana

2.7 Pompa Air

Pompa Air adalah Pompa yang dapat menyalurkan air dari tempat penyimpanan air sesuai dengan saluran air yg digunakan. Pompa ini dapat berfungsi jika diberi sumber tegangan listrik



Gambar 2.8 Pompa Air^[8]

2.8 Liquid Crystal Display (LCD) 16 x 2

Liquid Crystal Mode (LCD) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan Kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun layar computer. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

Fitur LCD 2 x 16

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- c. Terdapat karakter generator terprogram.
- d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit
- e. Dilengkapi dengan *back light*.



Gambar 2.6 LCD 2x16^[9]

2.9 Android

Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya Open Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler. Ponsel Android pertama mulai dijual pada bulan Oktober 2008.



Gambar 2.9 Android^[10]

2.10 Tabel Perbandingan Peneliti Yang Sejenis

Seperti yang telah dipaparkan sebelumnya pada latar belakang, bahwa penulis menggunakan beberapa jurnal yang sejenis pada penelitian ini sebagai pembandingan jua referensi. Disini penulis membandingkan dua jurnal yang diambil dari sisi keunggulan juga kelemahan masing-masing jurnal, untuk keterangan lebih lanjut bisa dibaca pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan Peneliti Sejenis

No	Judul Jurnal	Tahun	Nama Peneliti	Teknologi yang dipakai	Keunggulan	Kelemahan
1	<i>Prototype Alat Penyemprot Air Otomatis Pada Kebun Pembibitan Sawit Berbasis Sensor Kelembaban Dan Mikrokontroller AVR AtmegaA8</i>	2014	Viktorianus Ryan Juniardy, Dedi Triyanto dan Yulrio Brianorman	Mikrokontroller AtmegaA8, Relay	Sistem penyiraman dilakukan secara otomatis dengan melihat tingkat kelembaban tanah yang ditampilkan di LCD	Penyiraman otomatis yang tidak di pantau dan di kendali dari jauh akan menyebabkan tanah menjadi kelebihan air
2	Rancang Bangun Sistem Pengaturan Kelembaban Tanah Secara <i>Real Time</i> Menggunakan Mikrokontroller dan diakses di web	2017	Irwan Agus Saputro, Jatmiko Endro Suseno dan Catur Edi Widodo	Arduino, Relay, GSM dan SIM800L	Sistem Penyiraman otomatis ini dapat di pantau melalui <i>web</i>	Penyiraman otomatis yang walaupun dapat dipantau tingkat kelembaban tanahnya namun tidak dapat di kendalikan dari jauh
3	Alat Pemantau Kelembaban Tanah dan Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan <i>Soil Moisture Sensor</i> dan <i>Interface Website</i> Via Android	2018	Abiem Pebriansyah	Node MCU	Sistem Penyiraman otomatis ini dapat di pantau melalui <i>web</i> . Dan dapat dikendalikan dari <i>web</i> .	Nilai kelembaban yang dihasilkan dalam bentuk digital (1/0), bukan berupa nilai analog.

Dari tabel diatas terdapat dua jurnal yang dibuat sebagai pembandingan. Untuk jurnal yang pertama dapat diuraikan bahwa alat tersebut akan bekerja secara otomatis jika nilai kelembaban tanah yang di dapatkan dari sensor kelembaban tanah yang ditampilkan di LCD berada pada kurang dari standar minimum. Namun, jika alat ini tidak dapat dipantau dan dikendalikan dari jauh maka dapat menyebabkan nilai kandungan air pada tanah melebihi batas maksimum. Karena, hujan dapat turun tanpa sepengetahuan alat ini.

Pada jurnal yang kedua dapat diuraikan bahwa sistem ini bekerja otomatis dan ditambah dengan dapat dipantaunya dari jarak jauh dengan menggunakan *web* dengan melihat nilai kelembaban tanah dan suhu udara yang didapatkan dari masing-masing sensor. Namun, alat ini bekerja secara *real time* dan tidak dapat di kendalikan dari jauh yang membuat jika tiba-tiba turun hujan nilai kandungan air pada tanah dapat melebihi batas maksimum.