

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kajian Pustaka

Berdasarkan telusur pustaka dari beberapa penelitian yang telah dilakukan yang kaitannya erat dengan penelitian ini antara lain sebagai berikut :

Tabel 2.1 : Review Penelitian Sejenis

<b>Judul dan Identitas Jurnal</b>	<b>Deskripsi</b>
Penelitian ini dilakukan oleh Husdi. (2018). Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Sensor FC-28 dan Arduino UNO. <i>ILKOM Jurnal Ilmiah</i> , 10(2), 237-243.	Pada penelitian ini berisi tentang. Dengan adanya inovasi teknologi di bidang pertanian dengan menggunakan internet of things, dapat digunakan untuk memantau kelembaban tanah sebagai media tanam untuk tanaman hortikultura. Pada percobaan pengujian di penelitian ini disimpulkan bahwa hasil dari pemantauan sistem kelembaban tanah digunakan untuk memonitoring lahan bidang pertanian, adapun hasil dari penelitian ini bertujuan untuk membantu petani dalam membuat strategi pertanian yang akan diambil berdasarkan informasi yang telah di diperoleh. Hasil dari nilai sensor menunjukkan kategori basah, lembab dan kering sesuai dengan hasil dari nilai range data analog yang telah ditampilkan. Yaitu Kondisi basah ketika range batas bawah yaitu 150 dan batas atas 339, kondisi lembab ketika range batas bawah 340 batas atas 475, pada kondisi kering didapat nilai sensor berkisar nilai terendah 476 dan nilai tertinggi 1023.

<p>Penelitian ini dilakukan oleh Angga Prasetyo, A. R. (2020). <i>Integrated Device Electronic Untuk Sistem Irigasi Tetes Dengan Kendali Internet of Things. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia, Vol. 14, No.1.</i></p>	<p>Pada penelitian ini berisi tentang pembuatan ide inovasi dengan cara memanfaatkan lahan sempit untuk melakukan cocok tanam. Adapun permasalahan proses bercocok tanam dilahan sempit yaitu pada proses irigasi, yang mana proses penyiraman dilakukan secara manual. maka perlu adanya pemanfaatan konsep teknologi internet of things (IoT). Dari data hasil pengujian yang dilakukan, prototype yang dibuat mampu mengendalikan irigasi dalam proses penyiraman dengan aplikasi android di smartphone, dengan adanya komunikasi pada integrated device electronic menggunakan jaringan internet dengan rata-rata Tx 46 m/s dan Rx 51 m/s dan ping 35m/s sampai 120 m/s, sehingga dengan kondisi koneksi internet tersebut maka dengan adanya pemilihan sistem kendali otomatis pada proses penyiraman dengan model drip dapat dilakukan dari nilai sensor yang telah diset pada nilai sensor diantara 785-810. Adapun kelemahan atau kekurangan dari pembuatan prototype ini yaitu apabila kondisi jaringan internet sedang tidak stabil maka akan mengalami keterlambatan dari pengiriman data sehingga hal ini tentunya akan mempengaruhi update data yang ada pada sensor YL69 yang selanjutnya dikirimkan ke smartphone.</p>
---	---

<p>Penelitian ini dilakukan oleh Yusfi, P. A. (2016). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan Wireless Sensor Berbasis Arduino. <i>Jurnal Fisika Universitas Andalas</i>.</p>	<p>Pada penelitian ini berisi rancang bangun sistem monitoring kelembaban tanah menggunakan wireless sensor berbasis Arduino Uno. Adapun perancangan perangkat keras pada sistem ini terdiri dari satu unit transmitter yang telah dilengkapi dengan sensor soil moisture SEN0114 V2 dan satu unit receiver. Secara keseluruhan unit ini dikendalikan dengan menggunakan Arduino Uno. Data yang diambil dari kelembaban tanah selanjutnya akan dikirim dengan memanfaatkan arus dari gelombang radio sebagai media pengiriman. dari hasil pengujian terkait sensor kelembaban tanah menampilkan hasil dari tegangan keluaran yang didapat pada sensor dengan kelembaban tanah pada moisture dengan nilai regresi linier berkisar 0,9758. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada transceiver, jarak terjauh dalam melakukan proses pengiriman data yang dapat diterima oleh receiver di luar ruangan tanpa ada penghalang adalah berkisar diantara 200,1 m, apabila pengujian variasi sudut pengiriman, data yang dapat diterima oleh unit receiver berkisar pada sudut <math>\geq 26,56^{\circ}</math>. Apabila sudut lebih kecil dari <math>26,56^{\circ}</math> maka data masih dapat diterima dengan adanya delay berkisar antara sudut <math>11,31^{\circ}</math>.</p>
---	---

<p>Penelitian ini dilakukan oleh Yahwe, C. P. (2016). Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui SMS Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman "Studi Kasus Tanaman Cabai dan Tomat". <i>semanTIK. Vol 2 (1)</i>, , 98.</p>	<p>Penelitian dibuat terkait dengan monitoring penyiraman pada tanaman berdasarkan tingkat kelembapan tanah melalui via SMS yang berbasis mikrokontroler. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengawasi serta dapat memantau pertumbuhan dan juga perkembangan tanaman tanpa harus terjun langsung dalam mengurus tanaman yang dimiliki. Dengan memanfaatkan Arduino UNO sebagai pengendali utama, untuk dapat mengetahui tingkat kelembapan tanah tanaman melalui Soil Moisture Sensor FC-28. hasil kelembapan tanah tanaman yang didapat akan dikirim ke handphone pemilik tanaman melalui via SMS. Konsep penelitian ini ketika sensor mendeteksi kelembapan tanah tanaman kurang baik, maka Arduino UNO akan memberikan perintah ke Relay untuk menyalakan mesin air dan melakukan penyiraman tanaman. Hasil dari beberapa pengujian yang dilakukan bahwa Soil Moisture Sensor FC-28 dapat mendeteksi tingkat kelembapan tanah dan alat yang dibuat akan melakukan penyiraman tanaman ketika kondisi tanah dalam keadaan kategori kering yang kemudian akan dinotifikasi melalui via SMS kepada pengguna yaitu pemilik tanaman. Persentase keberhasilan dari pengujian pada alat ini yaitu 93,75%.</p>
---	--

<p>Penelitian ini dilakukan oleh Daifiria, E. D. (2019).  <b>SISTEM MONITORING KELEMBABAN TANAH DAN SUHU PADA TANAMAN HIAS BERBASIS IoT (INTERNET of THINGS) MENGGUNAKAN RASPBERRY PI . IT</b>  <i>Journal, Vol. 7 No. 2, 82.</i></p>	<p>Pada penelitian ini berisi tentang Suatu alat monitoring yang dirancang untuk dapat membantu mengawasi perkembangan tanaman pada sistem perawatan tumbuhan tanaman anggrek. Dengan adanya berbagai macam tingkat permasalahan dalam melakukan penanaman anggrek yang sering kali tidak berhasil karena dalam melakukan penanaman anggrek.. Dengan adanya hal tersebut dibuatlah alat monitoring ini dengan menggunakan IoT berbasis Raspberry Pi monitoring ditampilkan dalam bentuk web sehingga bisa dipantau dalam jarak jauh. Monitoing ini menggunakan sensor LM35 untuk mendeteksi suhu dan sensor Soil Moisture untuk mendeteksi kelembaban tanah yang kemudian data dari sensor dikirim oleh mikrokontroler ke Raspberry Pi dengan menggunakan komunikasi data serial dan ditampilkan pada halaman web. Data monitoring yang didapat akan disimpan dalam format .txt, serta dilengkapi dengan buzzer sebagai indikator dan water sprayer yang akan menyala apabila terlihat tingkat kelembaban tanah berada dibawah 60%RH. Tingkat keakuratan dari sensor LM35 yaitu berkisar 98,658% dan sensor SoilMoisture berkisar 99,447%.</p>
---	--

## 2. 2 Landasan Teori

### 2.2.1 Kelembapan Tanah

Kelembapan tanah adalah air yang mengisi sebagian atau seluruh pori – pori tanah yang berada di atas water table (Jamulya dan Siuratman, 1993). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) kelembapan adalah keadaan yang dianggap dalam kategori lembap, yang mana keadaan lembap dapat diartikan mengandung air dan tidak kering. Keadaan lembap ini terdapat di udara maupun tanah. Kelembapan tanah biasanya dinyatakan dalam bentuk persen (%), yang disebut dengan nilai kelembapan relatif. Tingkat kelembapan tanah merupakan hal yang sangat penting dalam menentukan seberapa besar unsur air atau kandungan air yang ada dalam tanah pada suatu lahan, hal tersebut berguna untuk membuat tanah dalam kondisi tetap terjaga pada kelembapannya.

Jika tanah telah menjadi kering dan kadar kelembabannya telah berada di bawah suatu batas maka dapat dikatakan lahan tersebut mengalami kekeringan, maka dapat mengakibatkan tanaman tersebut akan terhalang untuk meresap air dalam tanah dan tanda tersebut dapat mulai dilihat cirinya yaitu terlihat layu. Komponen tanah yang tersusun antara satu dengan yang lain untuk membentuk susunan tanah. Derajat Kejenuhan pada tanah dibagi menjadi beberapa kategori dengan tingkatan titik kejenuhan yang berbeda beda tergantung dengan tingkatannya (Dani, 2017). Derajat kejenuhan yang terdapat pada tanah diantaranya dapat dilihat pada tabel 2.2.1

Tabel 2.2.1 : Kelembapan Tanah

Keadaan Tanah	Derajat Kejenuhan Kelembapan Tanah	Kelembapan Tanah (%)
Tanah Kering	0 - 0,40	$\leq 20\%$
Tanah Setengah Kering	0,41 - 0,50	$\geq 20\%$ atau $\leq 85\%$
Tanah Basah	0,51 - 0,60	$\geq 85\%$

### 2.2.2 Padi

Padi atau yang biasa disebut dengan *Oryza Sativa L* adalah salah satu tanaman pangan yang menjadi makanan pokok setengah penduduk di dunia yang salah satunya termasuk di Indonesia (Anggraini, et al., 2013). Padi memiliki 25 jenis spesies yang tersebar di berbagai daerah yaitu tropis dan subtropis, seperti contohnya di Asia, Afrika, Amerika, dan Australia. Hanum (2008). Tanaman padi jenis spesies *indica* dapat tumbuh di daerah tropis, apabila spesies padi yang dapat tumbuh di daerah sub tropis adalah spesies *jaonica*. Pengelompokan tanaman padi dibagi menjadi dua buah bagian, yaitu bagian generatif dan bagian vegetatif. Bagian vegetatif sendiri meliputi daun, akar, dan batang, sedangkan pada bagian generatif itu terdiri dari buah padi, malai, dan bunga (Hasanah, 2007).

Padi yang ada pada saat ini adalah hasil persilangan antara 2 jenis spesies antara *Oryza Officianalis* dan *Oryza Sativa F. Spontane* (Mubaoq, 2013). Tanaman padi dalam berkembang biak membutuhkan suhu dan kelembapan tanah tertentu untuk dapat berkembang dan tumbuh dengan baik yang pada khususnya dapat tumbuh di daerah kategori tropis. Tanaman padi merupakan tanaman pada suhu minimum 11 – 25 °C untuk perkecambahan, 22 – 23 °C untuk pembungaan, dan 20 – 25 °C untuk pembentukan biji (Aak, 1990). Adapun fase pertumbuhan pada tanaman padi terbagii menjadi empat fase pertumbuhan yaitu fase awal, vegetatif, tengah musim, dan akhir muisim. Berikut ini adalah fase pertumbuhan padi :

Tabel 2.2. 2 : Tabel Fase Pertumbuhan Padi

No.	Tahap Pertumbuhan	Kelembapan Tanah Optimum (%)	Hari
1.	Awal	0,622 (Basah)	3– 4 Hari
2.	Vegetatif	0,593 (Basah)	45 Hari
3.	Tengah Musim	0,455 (Agak Basah)	30 Hari
4.	Akhir Musim	0,350 (Kering)	35 Hari

### 2.2.3 Internet Of Things (IOT)

Internet of Things adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memanfaatkan konektivitas jaringan internet, adapun kemampuan dari IoT ini dapat digunakan sebagai remote kontrol, berbagi data, dan sebagainya. Internet of things merupakan sebuah konsep terkait dengan komputasi tentang masa depan yang pada setiap objeknya dapat terhubung dengan adanya jaringan internet dan dapat teridentifikasi antar perangkat lain (Thangavel, 2014). Pada intinya konsep yang diusung internet of things adalah mampu menghubungkan suatu perangkat keras atau fisik berupa benda yang nyata untuk dapat berinteraksi antar objek, lingkungan maupun peralatan lain melalui adanya jaringan pada internet yang merupakan konsep dasar dari IoT.

Menurut Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Internet of things (IoT) merupakan sebuah jaringan yang terhubung dengan masing-masing bendanya dapat tertanam dengan beberapa sensor yang dapat terhubung kedalam sebuah jaringan internet. (IEEE “Internet of things” 2014). Konsep yang diusung internet of things mencakup 3 elemen bagian utama diantaranya: benda fisik yang dapat diintegrasikan dengan modul sebuah sensor, koneksi jaringan internet, dan membutuhkan pusat data yang ada pada server untuk menyimpan berbagai data, informasi dan aplikasi. Penggunaan benda yang terkoneksi ke internet akan menghimpun data yang kemudian terkumpul menjadi „big data“ untuk kemudian diolah, dianalisa oleh instansi pemerintah, perusahaan, maupun instansi lain kemudian di manfaatkan bagi kepentingan masing-masing.



Gambar 2.2. 3 konsep internet of things

## 2. 2. 4 Node MCU

NodeMCU merupakan sebuah platform IoT yang bersifat opensource, yang terdiri dari beberapa perangkat keras seperti system on chip pada jenis ESP8266 yang terbuat dari espressif System dan juga menggunakan sebuah firmware, dengan menggunakan salah satu bahasa pemrograman yaitu scripting Lua. secara default sebetulnya Node MCU tergantung dari perangkat keras development kit pada jenis firmwarena. Node MCU dapat dianalogikan sebagai tempat board arduino-nya ESP8266. Dalam serial tutorial ESP8266 embeddednesia telah membahas dari beberapa teknik wiring serta adanya tambahan modul usb to serial untuk mendownload atau mengunduh suatu program. Saat ini NodeMCU sendiri telah terpackage dengan ESP8266 pada sebuah board yang berbagai fiturnya kini layaknya sebuah mikrokontroler dengan kapabilitasnya untuk dapat akses terhadap Wifi yang ada pada sebuah chip komunikasi yaitu usb to serial. Sehingga untuk melakukan pemrograman nya hanya memerlukan sebuah ekstensi kabel data usb yang dipergunakan untuk kabel data serta kabel charging smartphone pada Android. Adapun jenis-jenis Node MCU Saat ini terdapat tiga varian board model yang diproduksi yaitu versi 0.9, version1.0 official dan version 1.0 unfficial.

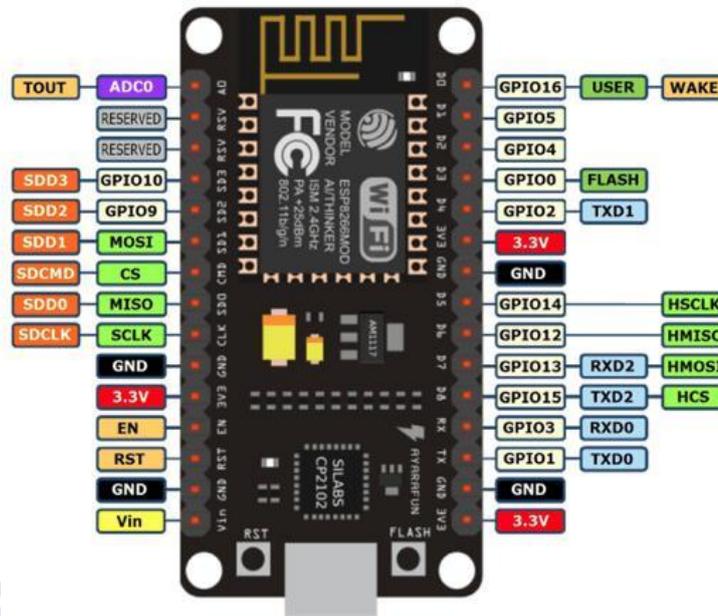


Gambar 2.2.4: Tampilan version Node MCU

Tabel 2.2.4.1 : Resume Jenis Node MCU

Spesifikasi	Versi NodeMCU		
	Versi 0.9	Versi 1.0 (Official Board)	Versi 1.0 (Unofficial Board)
Vendor Pembuat	Amica	Amica	LoLin
USB Port	MicroUSB	MicroUSB	MicroUSB
GPIO Pin	11	13	13
ADC	1 Pin (10 bit)	1 Pin (10 bit)	1 Pin (10 bit)
USB to Serial Converter	CH340G	CP2102	CH340G

- Pin Node MCU



Gambar 2.2. 4.2 : Pin Node MCU

## 2. 2. 5 Fire Base

Firestore merupakan penyedia database realtime dan backend sebagai layanan (backend as a service). Layanan ini menyediakan pengembang aplikasi API yang memungkinkan. Pada aplikasi di cloud pada firestore nantinya aplikasi data tersebut akan disambungkan atau disinkronisasikan pada klien. Firestore menyediakan library untuk berbagai client platform yang memungkinkan integrasi dengan android, iOS, javascript, Java, objective-C dan node aplikasi jis dan dapat juga disebut sebagai layanan DbaaS (Database as a Service) dengan konsep realtime.



Gambar 2.2.5 : Tampilan Menu Firebase

## 2.2.6 Arduino IDE

Salah satu software yang digunakan untuk mendukung pembuatan sebuah program yaitu arduino IDE yang merupakan penghandle atau pengendali mikro single-board yang sifatnya yaitu open-source, yang mana diturunkan dari sebuah platform wiring, yang tujuannya untuk mempermudah penggunaan berbagai bidang elektronik seperti halnya pada hardware yang prosesornya menggunakan atmel AVR yang didukung dengan bahasa pemrograman yaitu C++ (Andrianto dan Darmawan 2016: 34). Aplikasi arduino berguna untuk membuat, membuka, mengelola dan mengedit source code yang ada pada Arduino. Source code bisa disebut dengan skitch. Skitch ialah source code yang memuat logika dan algoritma yang kemudian akan diupload pada IC mikrokontroler (Santoso, 2015).

Terdapat tiga komponen utama pada bagian Arduino IDE diantaranya yaitu :

1. Editor program

Merupakan windows yang digunakan pengguna dalam melakukan penulisan serta dalam melakukan pengeditan program.

2. Uploader

Adalah kumpulan modul yang berisikan coding biner yang ada pada komputer kedalam sebuah memori yang ada pada papan dari arduino.

3. Compiler

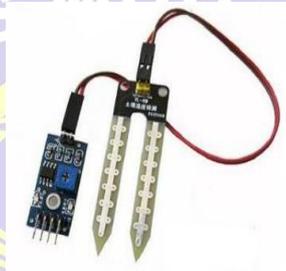
Merupakan suatu modul yang dapat merubah kode program menjadi sebuah kode biner.



Gambar 2.2.6: Arduino IDE

### 2.2.7 Sensor YL-69

Sensor YL-69 merupakan sebuah sensor kelembaban tanah yang prinsip kerjanya yaitu membaca jumlah kadar air dalam tanah dan lahan disekitarnya, sensor YL 69 ini merupakan sensor ideal untuk memantau serta melihat kadar air tanah pada lahan pertanian. Sensor Higrometer adalah sensor yang mengimplementasikan prinsip kerja sensor resistif. Sensor ini terdiri dari dua elektirode yang nantinya akan membaca kelembaban didaerah sekitarnya, sehingga arus melewati dari satu elektrode ke elektrode yang lain. Besar nilai arus dipengaruhi oleh besar kecilnya resistansi akibat kembaban yang berada disekitar elektirode. Jika resistansi besar maka kelembaban dari tanah kecil.



Gambar 2.2.7: Sensor YL- 6

### 2.2.8 Pompa Air

Pompa merupakan salah satu alat atau mesin yang dapat digunakan untuk memindahkan dari suatu cairan dari suatu wadah ke wadah yang lain melalui sebuah media perpipaan atau selang yang berguna sebagai suatu cara untuk menambahkan energi yang ada pada suatu cairan yang nantinya akan dipindahkan dan prosesnya berlangsung secara terus menerus. prinsip kinerja pompa membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (suction) dengan bagian keluar (discharge). Kekuatan aliran air pada sebuah pompa air kecil memiliki daya 12 Wat/220 Volt AC/50 Hz yang dikendalikan oleh sebuah Relay Modul DC 5 Volt melalui kutub Normaly Open ( NO ) .



Gambar 2.2.8: Pompa Air

### 2.2.9 Relay

Relay merupakan sebuah alat yang memiliki kumparan dengan tegangan yang rendah yang nantinya akan dililitkan pada sebuah inti pada kumparan, relay merupakan saklar pengendali arus listrik. Pada sebuah relay memiliki sebuah armatur besi yang apabila ditarik pada saat menuju inti akan melewati sebuah arus yang mengalir melalui kumparan, Armatur yang terpasang ini terdapat pada sebuah tuas yang berpegas. Kemudian pada saat termatur ini tertarik menuju kumparan maka kontak jalur bersamaan pula akan merubah posisinya yang semula dari kontak normal yang tertutup menjadi kontak normal yang terbuka. Pada intinya relay membutuhkan beberapa rangkaian elektornika yang dapat digunakan sebagai interface antara sistem pada kendali elektronik yang pada sistem power supplynya berbeda.



Gambar 2.2.9 : Tampilan Relay