

AUTOMONITORING KELEMBABAN MEDIA TANAM

Muhammad Fahrurrozi¹, Eddy Nuraharjo²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank
e-mail: ¹fahrulclass7@gmail.com, ²eddynurraharjo@edu.unisbank.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang semakin pesat menyebabkan perkembangan industri elektronika sejalan dengan, perkembangan teknologi. Perubahan sistem analog menjadi sistem digital merupakan salah satu hal yang menjadikan perkembangan perangkat elektronika. Banyak peralatan canggih yang diciptakan dari perubahan sistem analog ke sistem digital misal dalam bidang pertanian, yang membutuhkan alat untuk memonitoring kelembaban media tanamnya.

Dasar pemikiran tersebut maka penulis akan membuat alat monitoring kelembaban media tanam dengan menerapkan sensor soil moisture dengan menggunakan arduino dan berbasis android. Alat ini dirancang dengan menggunakan perangkat keras seperti Arduino Uno R3, Modul Wifi Esp8266, Smartphone serta menggunakan sensor soil moisture untuk mendeteksi kelembaban media tanam.

Sensor soil moisture akan mendeteksi kelembaban media tanam yang akan dikontrol oleh arduino uno R3 sebagai mikrokontrolernya. Selanjutnya dari arduino akan mengirim data kelembaban secara real time ke server thingspeak menggunakan koneksi internet, aplikasi kelembaban pada smartphone akan menampilkan data kelembaban yang telah diambil dari server thingspeak menggunakan koneksi internet.

Kata Kunci : Arduino Uno, Sensor Soil Moisture, Android, Kelembaban Media Tanam, Thingspeak.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin pesat menyebabkan perkembangan industri elektronika sejalan dengan perkembangan teknologi. Banyak peralatan canggih yang diciptakan dari perubahan sistem analog ke sistem digital misal dalam proses pengukuran. Pengukuran berperan penting dalam membantu pekerjaan manusia dan memberikan manfaat kemudahan bagi para pengguna dalam menentukan nilai besaran suatu kuantitas atau variabel. Setiap sistem teknologi pengukuran tentu membutuhkan perangkat atau peralatan yang terdiri dari berbagai komponen elektronika seperti sensor *soil moisture*.

Sensor *soil moisture* merupakan sensor yang dapat mengukur kadar air dan kelembaban media tanam. Secara umum prinsip kerja sensor ini yaitu dengan mengalirkan arus pada kedua buah lempengan yang mana jika kedua buah lempengan terkena media penghantar maka elektron akan berpindah dari kutub + ke kutub - sehingga terjadilah arus yang akan menimbulkan tegangan. pergerakan elektron dimanfaatkan untuk mendeteksi apakah ada air di media tanam atau tidak, jika media tanam basah berarti media tanam tersebut mengandung media penghantar, namun jika media tanam kering maka tidak mengandung media penghantar elektron. Untuk mengontrol sensor *soil moisture* dibutuhkan mikrokontroler arduino untuk merubah besaran analog menjadi besaran digital.

Tanaman adalah tumbuhan yang di budidayakan pada suatu media dan ruang untuk diambil manfaat atau dipanen ketika sudah sampai tahap tertentu. Ada beberapa jenis tanaman yang tidak boleh terlalu lembab ataupun terlalu kering, karena setiap tanaman memiliki beberapa jenis dan perbedaan kebutuhan air, serta kelembaban yang berbeda-beda. Agar dapat memaksimalkan pertumbuhan tanaman dengan memberikan kebutuhan air pada tanaman dengan memantau kelembaban media tanam. Para petani dapat dengan mudah memantau kelembaban media tanam secara *realtime* agar dapat meminimalisir kegagalan tanaman dikarenakan kelebihan air ataupun kekurangan air dalam media tanam.

Selain itu diantara penerapan teknologi tepat guna yang dapat membantu pengelolaan jangka panjang mutlak diperlukan. Hal ini diharapkan dapat mendukung optimalisasi budidaya di bidang pertanian maupun tanaman hortikultura. Penerapan ini sudah dikembangkan secara kontinyu oleh beberapa peneliti di antaranya dilakukan oleh Dwi Kurniawan[5] dan Putri Asriya[4] yang telah berhasil menerapkan sebuah sistem pemantauan suhu secara *realtime* berbasis arduino melalui konektivitas *wireless Bluetooth* dan media gelombang radio, dan Husdi[2] yang memanfaatkan sensor *soil moisture*, dan penelitian lainnya yang mendukung perkembangan dan pemanfaatan daya guna teknologi kekinian.

Beberapa uraian diatas dan beragam informasi lainnya, menguatkan upaya untuk dapat membantu memfokuskan penulis untuk mencoba menerapkan sensor *soil moisture* dalam menyelesaikan permasalahan mengenai kasuistis pemantauan kelembaban media tanam pada tanaman secara *realtime*. Pemanfaatan sensor *soil moisture* dengan di kontrol oleh mikrokontroler arduino secara otomatis dan

signifikan dapat membantu para petani pembudidaya untuk dapat memantau kondisi kelembaban media tanam dengan mudah dan *realtime*.

2. TINJUAN PUSTAKA

Beberapa masukan informative yang mendasari peulisan ini diantaranya adalah penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, seperti yang pernah dilakukan oleh Husdi^[1] dimana pada penelitiannya berhasil melakukan monitoring kelembaban tanah pada tanaman hortikultura secara *realtime* dengan komunikasi data pemantauannya melalui website. Hasil dari pengukuran nilai kelembaban tanah menghasilkan nilai range batas dari basah, lembab dan kering. Kondisi basah akan mendapatkan keluaran range batas bawah yaitu 150 dan batas atas 339, kondisi lembab dengan range batas bawah 340 batas atas 475, kemudian kondisi kering nilai sensor dengan range batas bawah yaitu 476 dan batas atas 1023.

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Putra Emansa Hasri^[2] yang melakukan monitoring tanah sawah padi agar dapat memudahkan petani. sistem pemantauan kondisi tanah sawah padi terdiri dari 4 buah node dan 1 server pemantauan. Pada masing-masing node terdapat 3 buah sensor, yaitu sensor kelembaban tanah (*soil moisture*), sensor suhu udara (LM35) dan sensor asam basa (pH) yang memiliki fungsi yang berbeda-beda sesuai dengan karakteristiknya masing-masing dan semua data sensor yang telah diolah dalam mikrokontroler akan ditransmisikan secara wireless melalui KYL 500S ke server pemantauan. Pada bagian server penerima terdapat 1 unit server yang terhubung dengan KYL 500S melalui USB konverter RS232. Sementara itu Putri Asriya^[3] juga telah berhasil mengembangkan fitur wireless transmisi berbasis Arduino melalui media komunikasi gelombang radio, menggunakan modul transceiver nRF24L01+.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Zuly Budiarmo^[4] dimana penelitiannya tentang cara kerja pengendalian generator sinyal secara digital. Sistem kendali menggunakan Arduino UNO dapat diterapkan pada sebuah rancangan generator sinyal XR 2206 untuk kebutuhan medis.

Arduino UNO

Arduino UNO merupakan board mikrokontroler yang menggunakan mikrokontroler ATmega328, Arduino UNO memiliki konfigurasi 14 pin I/O (Input Output) digital, yang sebagian 6 juga berfungsi sebagai PWM (*Pulse Width Modulator*) untuk output analog, 6 Pin sebagai input analog, 1 pin RX-TX dan 1 pin AREF (*Analog Reference*). [1]

Modul Wifi Esp8266

Modul *Esp8266* merupakan salah satu modul wifi yang digunakan untuk menghubungkan arduino ke internet. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu Station, Access Point 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.

Sensor SoilMoisture

Sensor *Soil moisture* digunakan untuk mengetahui kadar air di suatu tanah. Sensor ini menggunakan dua probe untuk melewati arus melalui tanah. *Soil moisture* sensor FC-28 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 1024bit mulai dari 0 – 1023 bit. range pengukuran 0 ~ 300 : tanah kering, 300 ~ 700 : tanah lembab, 700 ~ 950 : tanah basah. [1]

Flowchart

Flowchart adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Flowchart merupakan cara penyajian dari suatu.

3. METODELOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan dalam peneelitan ini terdiri dari langkah langkah sebagai berikut :

1. Metode Pengumpulan Data
 - a. Studi pustaka

Objek dan bahan untuk membuat laporan ini banyak diambil dari buku – buku yang menunjang dalam penyelesaian masalah. Bahan tersebut merupakan teori-teori yang berhubungan dengan masalah yang ada.

b. Interview

Data yang diambil bukan hanya dari studi pustaka melainkan juga didapatkan dari dosen pembimbing dan dosen – dosen lain.

c. Observasi

Melakukan pengujian, percobaan alat dan program

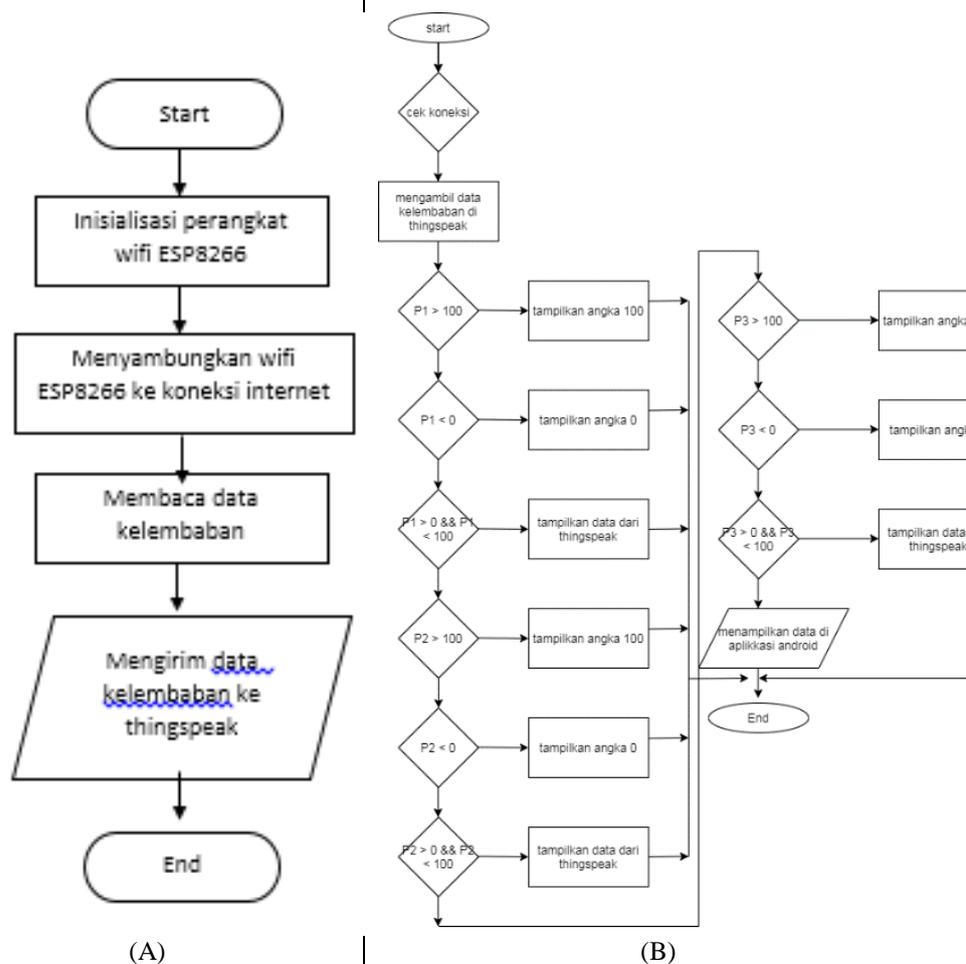
2. Metode Perancangan Sistem Kelembaban

Berdasarkan hasil pengumpulan data, peneliti merancang sebuah sistem kelembaban pada media tanam dengan menggunakan sensor soil moisture. Pada tahap ini direncanakan jenis rangkaian elektronika yang digunakan dan perangkat lunak yang digunakan untuk sistem kelembaban. Perangkat utama sistem kelembaban berupa Arduino UNO R3, sensor soil moisture dan modul esp8266 digunakan untuk memantau kelembaban media tanam.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk membangun alat monitoring kelembaban media tanam dengan mengimplemetasikan sensor *soil moisture* diperlukan suatu perangkat keras sebagai perancangan alat serta perangkat lunak *software* arduino IDE sebagai penulisan program / sketch arduino agar dapat bekerja dengan maksimal sesuai dengan yang kita harapkan dan juga perangkat lunak *softwareApp Inventor* sebagai pembuatan aplikasi android dengan menyusun blok-blok program sehingga dapat terintegrasi dengan arduino.

4.1. Flowchart arduino dan Aplikasi android



Gambar 1. (A) Flowchart sistem arduino, (B) Flowchart aplikasi android.

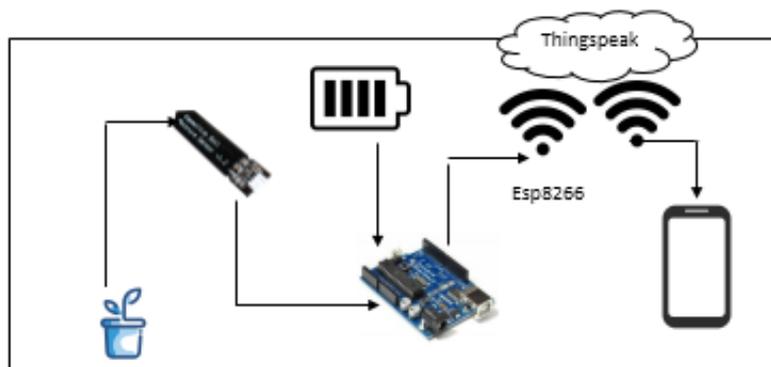
Keterangan (A) :

- Start, memulai sebuah proses
- Melakukan inisialisasi perangkat wifi Esp8266 untu dapat menyambungkan dengan koneksi internet.
- Memnghubungan wifi Esp8266 dengan koneksi internet agar dapat mengirim data kelembaban ke server thingspeak.
- Kemudian sensor soil moisture akan membaca data kelembaban yang ada pada media tanam.
- Mengirim data kelembaban ke server thingspeak, agar nanti bisa diambil aplikasi android dengan koneksi internet.
- End, mengakhiri sebuah proses

Keterangan (B) :

- Start, memulai sebuah proses
- Melakukan pengecekan koneksi internet jika koneksi internet ada maka aplikasi akan mengambil data kelembaban dari server thingspeak. Jika tidak ada koneksi maka aplikasi akan berakhir atau tidak bisa digunakan.
- Jika data dari thingspeak Presentase 1 lebih besar dari 100 maka aplikasi akan menampilkan angka 100 pada kolom presentase 1.
- Selanjutnya Jika data dari thingspeak Presentase 1 lebih kecil dari 0 maka aplikasi akan menampilkan angka 0 pada kolom presentase 1.
- Selanjutnya Jika data dari thingspeak Presentase 1 lebih besar dari 0 dan lebih kecil dari 100 maka aplikasi akan menampilkan data dari server thingspeak pada kolom presentase 1.
- Penjelasan point C,D dan E berlaku juga buat presentase 2 dan presentase 3.
- Menampilkan data kelembaban dari thingspeak ke aplikasi android.
- End, mengakhiri sebuah proses

4.2. Desain blok model perancangan

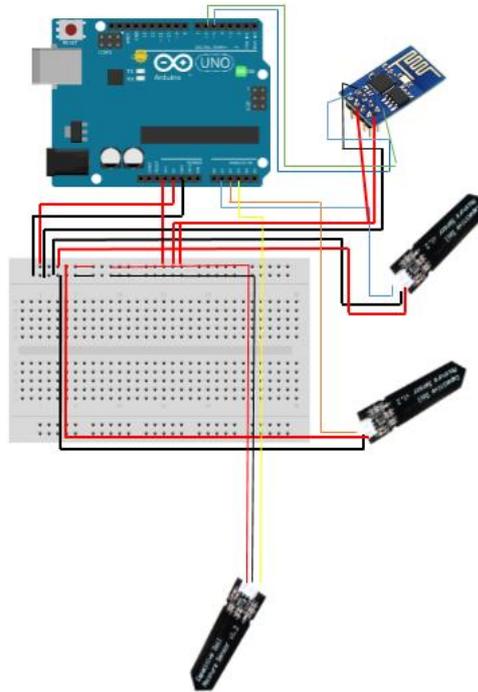


Gambar 3. Desain blok model perancangan

Keterangan :

- Baterai
Digunakan untuk sumber tegangan pada arduino.
- Arduino UNO
Digunakan untuk menyimpan program yang sudah dibuat dan untuk menjalankan sensor dan modul *bluetooth*.
- Sensor *soil moisture*
Digunakan untuk mengukur atau mendeteksi kelembaban mediatanam.
- Esp8266*
Digunakan untuk menghubungkan antara arduino dengan server thingspeak.
- Smartphone
Digunakan untuk menampilkan aplikasi monitoring kelembaban media tanam.
- Media tanam
Digunakan sebagai objek penelitian.

4.3. Rangkaian perangkat arduino



Gambar 4. Rangkaian perangkat arduino

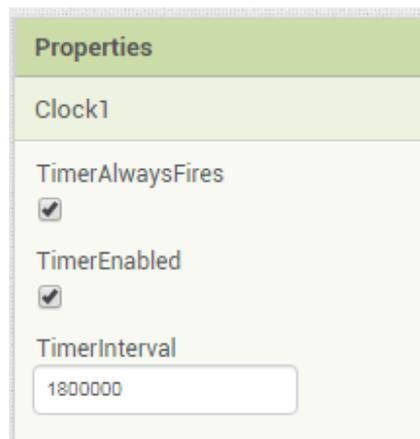
Keterangan rangkaian :

Sensor Soil Mouisture 1	Arduino
Pin VCC	Pin 5V
Pin GND	Pin GND
Pin AO	Pin A1
Sensor Soil Mouisture 2	
Pin VCC	Pin 5V
Pin GND	Pin GND
Pin AO	Pin A2
Sensor Soil moisture 3	
Pin VCC	Pin 5V
Pin GND	Pin GND
Pin AO	Pin A3
Modul Esp8266	
Pin VCC	Pin 3.3V
Pin GND	Pin GND
Pin TX	Pin RX
Pin RX	Pin TX
Pin CH_EN	Pin 3.3V

```

void setup() {
  //Initialize serial and wait for port to open
  Serial.begin(115200);
  setEspBaudRate(ESP_BAUDRATE);
  int x = ThingSpeak.writeFields(myChannelNumber, myWriteAPIKey);
  if(x == 200){
    Serial.println("Channel update successful.");
  }
  else{
    Serial.println("Problem updating channel. HTTP error code " + String(x));
  }
  delay(1800000); // Wait 20 seconds to update the channel again
}
    
```

Gambar 5. (A) Coding real time arduino upload data ke server thingspeak



Gambar 5. (B) Blok Aplikasi Menerima Data Arduino Secara Real Time

4.4. Pengujian Transfer Data Serial Arduino Ke Aplikasi Monitoring

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah arduino mampu mengirimkan data serial nilai kelembaban melalui konektivitas *wifi esp8266* ke server thingspeak.

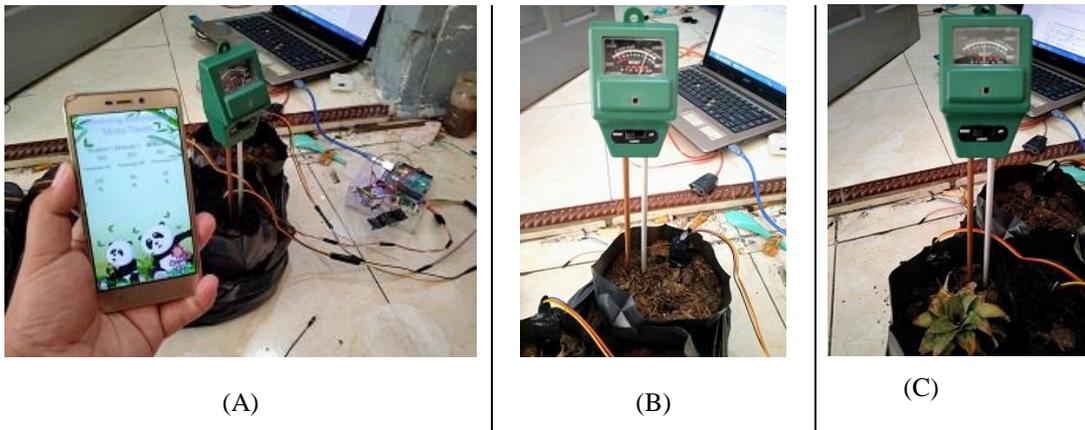
Tabel 1. Tabel hasil pengujian transfer data arduino ke aplikasi android

Arduino						Server Thingspeak					
soil moisture 1		soil moisture 2		soil moisture 3		soil moisture 1		soil moisture 2		soil moisture 1	
230	77	112	89	954	6	230	77	112	89	954	6
230	77	112	89	954	6	230	77	112	89	954	6
230	77	112	89	954	6	230	77	112	89	954	6
230	77	112	89	954	6	230	77	112	89	954	6

Keterangan :

Pada kolom arduino dan *soil moisture 1* terdapat angka 230 dan 77 pada angka 230 adalah data analog yang dikirim dari sensor moisture 1 ke arduino setelah melalui proses map atau konversi dari angka analog menjadi data presentase. Angka 77 adalah hasil dari map atau konversi data analog ke presentase pada pengiriman data sensor *soil moisture* . Semakin kecil data analog kelembaban maka akan semakin besar presentasinya dan sebaliknya.

4.5. Pengujian *Hardware* Pada Tiga Jenis Media Tanam dengan menggunakan Alat Pengukur kelembaban



Gambar 6. Pengujian dengan Alat *Moisture Tester* Dengan Media Tanah Basah (A), Tanah lembab (B), Tanah kering (C)

Tabel 2. Hasil Pengujian perbandingan dengan alat *Moisture Tester*

Hari ke -	Media Tanam	Moisture tester	Ket.	Sistem monitoring kelembaban		Ket.
				Analog	%	
1	Tanah basah	8	Basah	288	71	Basah
	Tanah lembab	6	Lembab	368	64	Lembab
	Tanah kering	1	Kering	1000	2	Kering
2	Tanah basah	8	Basah	278	72	Basah
	Tanah lembab	7	Lembab	377	63	Lembab
	Tanah kering	1	Kering	998	2	Kering
3	Tanah basah	8.5	Basah	247	75	Basah
	Tanah lembab	6.5	Lembab	512	49	Lembab
	Tanah kering	1.5	Kering	1004	1	Kering
4	Tanah basah	7.9	Basah	327	68	Basah
	Tanah lembab	6.8	Lembab	789	22	Lembab
	Tanah kering	2	Kering	988	3	Kering
5	Tanah basah	8	Basah	267	73	Basah
	Tanah lembab	6.1	Lembab	415	59	Lembab
	Tanah kering	1	Kering	1005	1	Kering

Keterangan :

Dari hasil pengujian menggunakan moisture tester pada tiga media tanam yaitu media tanam basah, media tanam lembab, media tanam kering, dan di monitoring juga dengan sistem monitoring kelembaban, didapatkan hasil yang bagus dikarenakan keterangan kelembaban antara moisture tester dengan sistem monitoring sama. Hal ini membuktikan bahwa alat yang dirancang telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan walaupun terdapat perselisihan nilai yang ditampilkan tetapi dengan keterangan kelembaban yang sama.

5. KESIMPULAN

- a. Sistem dapat memantau kelembaban media tanam secara realtime dengan menggunakan aplikasi android sebagai user interface agar mudah digunakan oleh pengguna. Untuk mengoperasikan sistem ini juga sangat mudah tinggal memberikan koneksi internet dari arduino dan juga smarphone untuk dapat terhubung ke server thingspeak jika sudah terhubung maka data akan secara otomatis tampil pada halaman utama sistem monitoring kelembaban.
- b. Sistem juga dapat menyimpan data monitoring kelembaban ke server thingspeak secara realtime dengan durasi 30 menit sekali. Agar nanti data tersebut dapat digunakan sebagai bahan untuk mengambil keputusan dari media tanam yang sedang dimonitoring tersebut.
- c. Sensor *soil moisture* sangat tepat sebagai alat untuk memonitoring kelembaban media tanam. Karena dari data pengamatan diatas tingkat kesesuaiannya atau ketepatannya sensor membaca kelembaban media tanam sangat bagus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Husdi (2018). *Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil moisture Sensor Fc-28 Dan Arduino Uno*, ILKOM Jurnal Ilmiah, No. 2, Vol. 10. : <http://jurnal.fikom.umi.ac.id/index.php/ILKOM/article/download/315/153>
- [2] Putra, Emansa Hasri, Mochammad Susantok dan Qurratul Aini (2015). *Sistem Pemantauan Kondisi Tanah Sawah Padi Berbasis Wireless Sensor Network*, Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 7, Pekanbaru, 11 November :<http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/download/2831/1748>
- [3] Asriya, Putri, Meqorry Yusfi (2016). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan Wireless Sensor Berbasis Arduino Uno*, Jurnal Fisika Unand, No. 4, Vol. 5. : <http://jfu.fmipa.unand.ac.id/index.php/jfu/article/download/234/197>
- [4] Budiarmo, Zuly, Wiwien Hadikurniawati dan Agung Prihandono (2014). *Rekayasa Sistem Kendali Generator Sinyal XR-2206 Berbasis Arduino UNO R3*, Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK, No.2, Vol. 19. : <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/view/4094>
- [5] Kurniawan, D., & Nurraharjo, E. (2018). Sistem Monitoring Suhu Dengan Metode Wireless Real-Time. SINTAK, :<https://unisbank.ac.id/ojs/index.php/sintak/article/view/6595>
- [6] <https://e-pertanian.blogspot.com/2017/12/definisi-tanaman.html> diakses pada tanggal 28 Agustus 2019