



***PROTOTYPE SISTEM KONTROL DAN MONITORING
KELEMBABAN TANAH MELALUI BLYNK SERVER LOCAL
BERBASIS ANDROID***

TUGAS AKHIR

Oleh
Derfian Mahardhika Putra
NIM 141903102052

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



***PROTOTYPE SISTEM KONTROL DAN MONITORING
KELEMBABAN TANAH MELALUI BLYNK SERVER LOCAL
BERBASIS ANDROID***

TUGAS AKHIR

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektronika (DIII)
dan mencapai gelar Ahli Madya (Amd)

Oleh
Derfian Mahardhika Putra
NIM 141903102052

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Proses adalah hal yang terpenting, demikian juga proses untuk menyelesaikan proyek akhir ini. Banyak yang terlibat dalam pengerjaan proyek akhir ini. Terima kasih sebesar-besarnya kepada...

Allah SWT, dengan segala Kebesaran dan Keagungan-Nya yang memberi ridho dan ijin untuk menyelesaikan proyek akhir ini, serta senantiasa memberi rahmat dan hidayah-Nya dan junjunganku Nabi Besar Muhammad SAW yang telah menjadi penerang di dunia dan suri tauladan bagi kita semua;

Kedua orang tua tercinta yaitu ibunda tercinta Siti Amaliyah dan ayahanda Yulianto Permana Widodo yang tidak henti mendoakan, memberikan kasih sayang, pengorbaan dan dukungan.

Seluruh teman dan sahabat seperjuangn Teknik Elektro angkatan 2014, kalian sebagai tempat berbagi suka dan duka yang tidak akan pernah terlupakan;

Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

"Cobalah dulu baru cerita. Pahamiilah dulu baru menjawab. Pikirlah dulu baru berkata. Dengarlah dulu baru berpendapat. Bekerjalah dulu baru berharap."

(Socrates)

"Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua."

(Aristoteles)

"Cari kebahagiaan saja dahulu, biarkan yang lain mengikuti seiring dengan kebahagiaan itu"

(Ayahanda Yulianto Permana Widodo)

"Batasan dari perilaku yang dilakukan adalah mengingat siapa diri sendiri"

(Derfian Mahardhika Putra)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Derfian Mahardhika Putra

NIM : 141903102052

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang berjudul: “*Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Blynk Server Local berbasis Android*” adalah hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun serta bukan karya tiruan. Saya bertanggung jawab atas kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 27 Maret 2017

Yang menyatakan,

Derfian Mahardhika Putra
NIM 141903102052

TUGAS AKHIR

***PROTOTYPE SISTEM KONTROL DAN MONITORING
KELEMBABAN TANAH MELALUI BLYNK SERVER LOCAL
BERBASIS ANDROID***

oleh :

Derfian Mahardhika Putra
NIM 1419030102052

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Widya Cahyadi, S.T, M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Khairul Anam, S.T., M.T., Ph.D

PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul "*Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Blynk Server Local Berbasis Android*" karya Derfian Mahardhika Putra telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari : Senin

Tanggal : 27 Maret 2017

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji,

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Widya Cahyadi, S.T., M.T.
NIP 19851110 201404 1 001

Khairul Anam, S.T., M.T., Ph.D.
NIP 19780405 200501 1 002

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2

Sumardi, S.T., M.T.
NIP 19670113 199802 1 001

Dodi Setiabudi, S.T., M.T.
NIP 19840531 200812 1 004

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM.
NIP 19661215 199503 2 001

Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Blynk Server Local Berbasis Android

Derfian Mahardhika Putra

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Dalam pengukuran kelembaban tanah masih banyak orang yang harus mengamati dari jarak dekat untuk mengetahui nilai kelembaban tanah yang ada pada alat ukur. Dari permasalahan tersebut diciptakan *prototype* sistem kontrol dan *monitoring* kelembaban tanah melalui *blynk server local* berbasis *android*. Pada *prototype* sistem pengiriman data menggunakan koneksi WiFi dengan perantara mikrokontroler ESP8266 *Thing* ke *android* menggunakan *blynk server local* yang ada pada raspberry pi. Jarak maksimal agar *android* dapat *monitoring* nilai kelembaban tanah kurang dari 150 meter. Tidak hanya satu *android* yang dapat mengontrol dan *monitoring* nilai kelembaban di *prototype*, *android* lain juga dapat melakukannya dengan menggunakan aplikasi *blynk*. Sensor yang digunakan pada *prototype* yaitu sensor kelembaban tanah YL-69. Kalibrasi dari sensor YL-69 dengan menggunakan *soil tester* dan diambil data nilai persentase kelembaban tanah dari perbandingan sensor dengan *soil tester*. Nilai kelembaban tanah pada sensor saat kondisi tanah kering yaitu 28%, saat kondisi tanah lembab yaitu 60% dan saat kondisi tanah basah yaitu 98%. Semakin besar nilai persentase kelembaban tanah maka nilai ADC yang muncul pada sensor YL-69 juga semakin besar.

Kata Kunci : *Blynk Server, Kelembaban Tanah, Android*

Prototype System Control and Monitoring Soil Moisture with Blynk Server Local via Android

Derfian Mahardhika Putra

Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember

ABSTRACT

In the measurement of soil moisture is still a lot of people that have to be observed from close range to find out the value soil moisture on the measuring instrument. Of these problems created prototype control system and monitoring of soil moisture through blynk android-based local server. On prototype system of data transmission using WiFi connection with an intermediary microcontroller ESP8266 Ting to the android uses the local server blynk on raspberry pi. Maximum distance so that android can be monitoring the value soil moisture less than 150 meters. Not only one android that can control and monitoring value of humidity on the prototype, android can also do so using blynk app. The sensors used on the prototype soil moisture sensors namely YL-69. Calibration of the sensor YL-69 by using soil tester and taken the data value of the percentage comparison of soil moisture sensors with soil tester. The value soil moisture on the sensor while the dry soil conditions that is 28%, while the humid soil conditions that is 60% of wet soil conditions and the moment that is 98%. The greater the value soil moisture percentage value then the ADC sensor appearing on YL-69 are also getting bigger.

Keyword : *Blynk Server, Soil Moisture, Android*

RINGKASAN

“Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban Tanah melalui Blynk Server Local Berbasis Android”; Derfian Mahardhika Putra; 2017: Program Studi Diploma Tiga (DIII) Teknik , Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Jember.

Sistem pengiriman data dari perancangan alat menggunakan *server* lokal dan dapat diakses dengan syarat harus dalam satu jangkauan WiFi yang sama, *auth token* yang sama dan *IP address* yang sama juga. Sensor yang digunakan adalah sensor kelembaban tanah YL-69.

Dalam sistem kerja pada alat ini ketika *input* membaca nilai resistansi dan di *convert* menjadi nilai ADC, mikrokontroler akan mengirimkan data tersebut ke *server* yang kemudian akan dikirm lagi oleh *server* ke aplikasi *blynk*. Begitu juga sebaliknya, ketika akan menghidupkan pompa dan mengatur kelembaban yang ada pada tanah, dari aplikasi *blynk* yaitu pada *push button* diberikan logika *high*. Perintah tersebut nantinya dikirim ke *server* dan diteruskan oleh *server* pada mikrokontroler sehingga mikrokontroler akan memproses perintah yang diberikan. Tidak hanya satu *user* yang dapat mengontrol alat ini, akan tetapi lebih dari satu dengan syarat membagi *auth token* atau men-*scan barcode* yang ada pada *project* kontrol aplikas *blynk* di *smartphone*.

Pada pengujian alat, nilai persentase kelembaban tanah yang diambil dipengaruhi oleh kondisi tanah yang diukur dengan sensor YL-69 ataupun dengan *soil tester*. Terbukti ketika tanah kering nilai persentase kelembaban pada sensor sebesar 28%, saat tanah dalam kondisi lembab nilai persentase kelembaban tanah sebesar 60% dan ketika pada tanah basah nilai persentase kelembaban pada sensor sebesar 98%. Hal tersebut dikarenakan nilai resistansi yang diterima sensor YL-69 dan diubah menjadi nilai ADC memiliki nilai yang berbeda berdasarkan kondisi tanahnya.

PRAKATA

Bismillahirrohmanirrohim

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan tugas akhir yang berjudul *Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring melalui Blynk Server Local Berbasis Android* dapat terselesaikan dengan baik. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (DIII) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Terselesaikannya laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu disampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr.Ir. Entin Hidayah M.U.M selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Dr.Ir Bambang Srikaloko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. Khairul Anam, S.T., M.T., Ph.D selaku Ketua Program Studi Diploma Tiga (DIII) Teknik Elektro Universitas Jember;
4. Widya Cahyadi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Khairul Anam, S.T., M.T., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya proyek akhir ini;
5. Ike Fibriani, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA) yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya.
6. Sivitas Akademika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.
7. Ayahanda Yulianto Permana Widodo dan ibunda Siti Amalia yang selalu memberikan motivasi, semangat, dukungan dan doa.
8. Keluarga besar Teknik Elektro khususnya angkatan 2014 yang selalu ada disaat suka maupun duka.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu teknik elektro, kritik dan saran diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan tugas akhir ini.

Jember, 31 Maret 2017

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBING.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
RINGKASAN	x
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 SparkFun ESP8266 Thing.....	4
2.1.1 Konfigurasi <i>Pin</i> Sparkfun ESP8266 Thing.....	5
2.1.2 Instalasi ESP8266 Thing dengan Arduino IDE	7
2.2 Raspberry Pi.....	10
2.2.1 Pengertian Raspberry Pi	10
2.2.2 Blok diagram Raspberry Pi	10
2.2.2 Sistem Operasi Raspberry Pi	12

2.3 <i>Blynk</i>	12
2.3.1 Pengertian <i>Blynk</i>	12
2.3.2 Cara Kerja <i>Blynk</i>	13
2.4 <i>Relay</i>	14
2.4.1 Fungsi <i>Relay</i>	14
2.4.2 Cara Kerja <i>Relay</i>	15
2.5 Pompa Air.....	16
2.6 Sensor Kelembaban Tanah YL-69	16
2.7 Transistor BD139	17
BAB 3. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN	20
3.1 Tahapan Penelitian	20
3.2 Tempat Penelitian	21
3.3 Ruang Lingkup Kegiatan	21
3.4 Alat dan Bahan	21
3.4.1 <i>Software</i>	22
3.4.2 <i>Input</i>	22
3.4.3 <i>Output</i>	22
3.5 Perancangan Alat	22
3.5.1 Rangkaian Sistem Keseluruhan.....	22
3.5.2 Desain Mekanik.....	23
3.5.3 Rangkaian Kontrol Pompa	24
3.5.4 Rangkaian <i>Power Supply</i>	24
3.6 Perancangan Elektronika	25
3.7 Diagram Alir	26
3.8 Perancangan Pengujian Alat	27
3.8.1 Perancangan Pengujian <i>Hardware</i>	27
3.8.2 Perancangan Pengujian <i>Software</i>	28
3.8.3 Perancangan Pengujian Alat Keseluruhan	29
BAB 4. HASIL PELAKSANAAN KEGIATAN	30
4.1 Pengujian <i>Hardware</i>	30
4.1.1 Pengujian SparkFun ESP8266 Thing	30

4.1.2 Pengujian Raspberry Pi	31
4.1.3 Pengujian Sensor YL-69	31
4.1.4 Pengujian Rangkaian Kontrol Pompa	33
4.2 Pengujian Software	33
4.2.1 Pengujian Putty.....	33
4.2.2 Pengujian Aplikasi <i>Blynk</i>	34
4.3 Pengujian Alat Keseluruhan	37
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

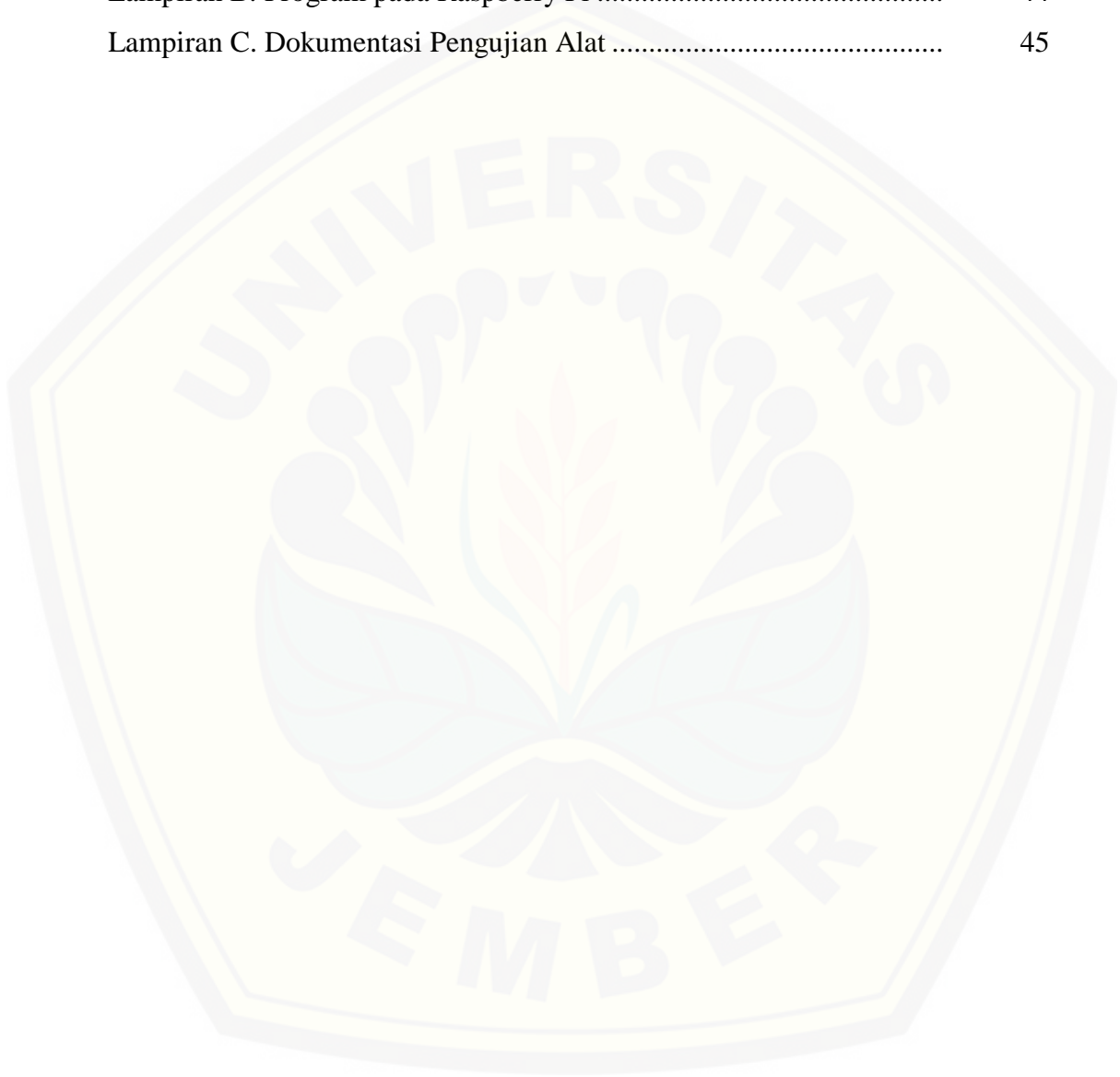
	Halaman
2.1 <i>Pin</i> Serial Pemrograman Header	5
2.2 <i>Pin</i> I2C Header	6
2.3 <i>Pin</i> General I / O Header.....	6
4.1 Pengujian ESP8266 Thing	30
4.2 Pengujian Raspberry Pi	31
4.3 Pengujian Sensor YL-69	32
4.4 Pengujian Rangkaian Kontrol Pompa	33
4.5 Pengujian Jaran antara <i>Prototype</i> dengan <i>Android</i>	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 <i>Configuration Pin</i> Sparkfun ESP8266 Thing	5
2.2 <i>Software Arduino IDE</i>	7
2.3 <i>Software Arduino IDE</i>	8
2.4 <i>Software Arduino IDE</i>	8
2.5 Blok Diagram Raspberry Pi	10
2.6 Raspberry Pi <i>Board</i>	11
2.7 <i>Configuration Pin</i> Raspberry Pi.....	11
2.8 Bentuk dan Simbol <i>Relay</i>	14
2.9 Cara Kerja <i>Relay</i>	15
2.10 Pompa Air	16
2.11 Sensor Kelembaban Tanah.....	17
2.12 Transistor BD139.....	18
3.1 Blok diagram Tahap Penelitian.....	20
3.2 Rangkaian Sistem Keseluruhan	22
3.3 Desain Mekanik	23
3.4 Rangkaian Kontrol Pompa.....	24
3.5 Rangkaian <i>Power Supply</i>	24
3.6 Blok Diagram Alat	25
3.7 Diagram Alir Alat	26
3.8 <i>Soil Tester</i>	27
3.9 Perancangan Pengujian Jarak Alat Keseluruhan.....	29
4.1 Grafik Kalibrasi Sensor YL-69 dengan <i>Soil Tester</i>	32
4.2 Tampilan <i>Command Promt Putty</i>	34
4.3 <i>Software Blynk</i>	35
4.4 <i>Software Blynk</i>	35
4.5 Tampilan <i>Project Aplikasi Blynk</i>	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Program pada ESP8266 Thing.....	43
Lampiran B. Program pada Raspberry Pi	44
Lampiran C. Dokumentasi Pengujian Alat	45



BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam meningkatkan teknologi dan kesejahteraan masyarakat, ilmu pengetahuan dan teknologi sekarang menjadi faktor yang sangat penting. Dari permasalahan semacam ini dibutuhkan sarana pendukung yang berteknologi tinggi, praktis dan sederhana. Sama halnya dengan peningkatan kebutuhan masyarakat akan alat-alat yang efisien dan hemat energi serta dapat bekerja secara otomatis.

Dalam perkembangan dan pertumbuhan tanaman, perbedaan lingkungan merupakan salah satu faktor munculnya keragaman dalam berbagai jenis tanaman. Diantaranya adalah keragaman lokal antar tempat tumbuh dan keragaman geografis (*provenans*). Tetapi yang secara langsung mempengaruhi vegetasi adalah lingkungan. Tanah, kelembaban dan angin juga termasuk faktor lain dari pertumbuhan tanaman. Dimana tanah adalah tempat tanaman memperoleh zat hara dan berbagai zat-zat lain sebagai perubahan penting dalam siklus pangan. Adapun beberapa susunan anorganik pada tanah yang terbentuk dari mineral-mineral yang menjadi kristal dan pelapukan padas seperti kerikil, pasir, debu dan liat. Kelembaban merupakan kandungan uap air yang ada pada udara atau dengan kata lain kelembaban adalah faktor ekologis yang mempengaruhi aktifitas organisme, keragaman tegak dan mendatar dan dapat membatasi penyebarannya dengan keragaman organisme tersebut.

Pada kalangan masyarakat masih banyak terdapat berbagai permasalahan salah satunya yaitu *Internet of Things (IoT)*. *Internet of Things (IoT)* merupakan suatu konsep dalam memperluas pemanfaatan koneksi internet yang akan terhubung terus-menerus. Tidak hanya dari berbagai macam *gadget*, akan tetapi bermacam-macam seperti sensor, perkakas, sistem *control*, dan bahkan mainan yang juga tersedia. Adapun kegunaannya pada beberapa benda yang ada seperti *remote control* berbagi data dan sebagainya. Contohnya pada benda yang semuanya dapat terhubung ke jaringan lokal dan global yang diaplikasikan oleh sensor-sensor yang selalu aktif seperti pada barang-barang elektronik dan lain

sebagainnya. Prinsip-prinsip desain untuk meminimalkan *bandwidth* jaringan dan kebutuhan sumber daya perangkat sementara juga berusaha untuk memastikan keandalan dan beberapa derajat jaminan pengiriman. Prinsip-prinsip ini juga ternyata membuat protokol *ideal* antara "mesin ke mesin" (M2M) atau "*Internet of Things*" dunia perangkat yang terhubung , dan untuk aplikasi *mobile* di mana *bandwidth* dan daya baterai berada pada premi.

Dari permasalahan yang telah dibahas, pada tugas akhir ini akan dirancang sebuah *project* yaitu tentang sistem kontrol dan *monitoring* kelembaban tanah melalui *blynk server local* menggunakan raspberry pi dengan sparkfun ESP8266 thing melalui *android*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang, maka didapat rumusan masalah yang akan diteliti, yaitu:

1. Bagaimana cara mengatasi suatu permasalahan dengan menggunakan internet (*Internet of Things*)?
2. Bagaimana mengontrol kelembaban tanah melalui *blynk server local* menggunakan raspberry pi dengan sparkfun ESP8266 thing *via android*?

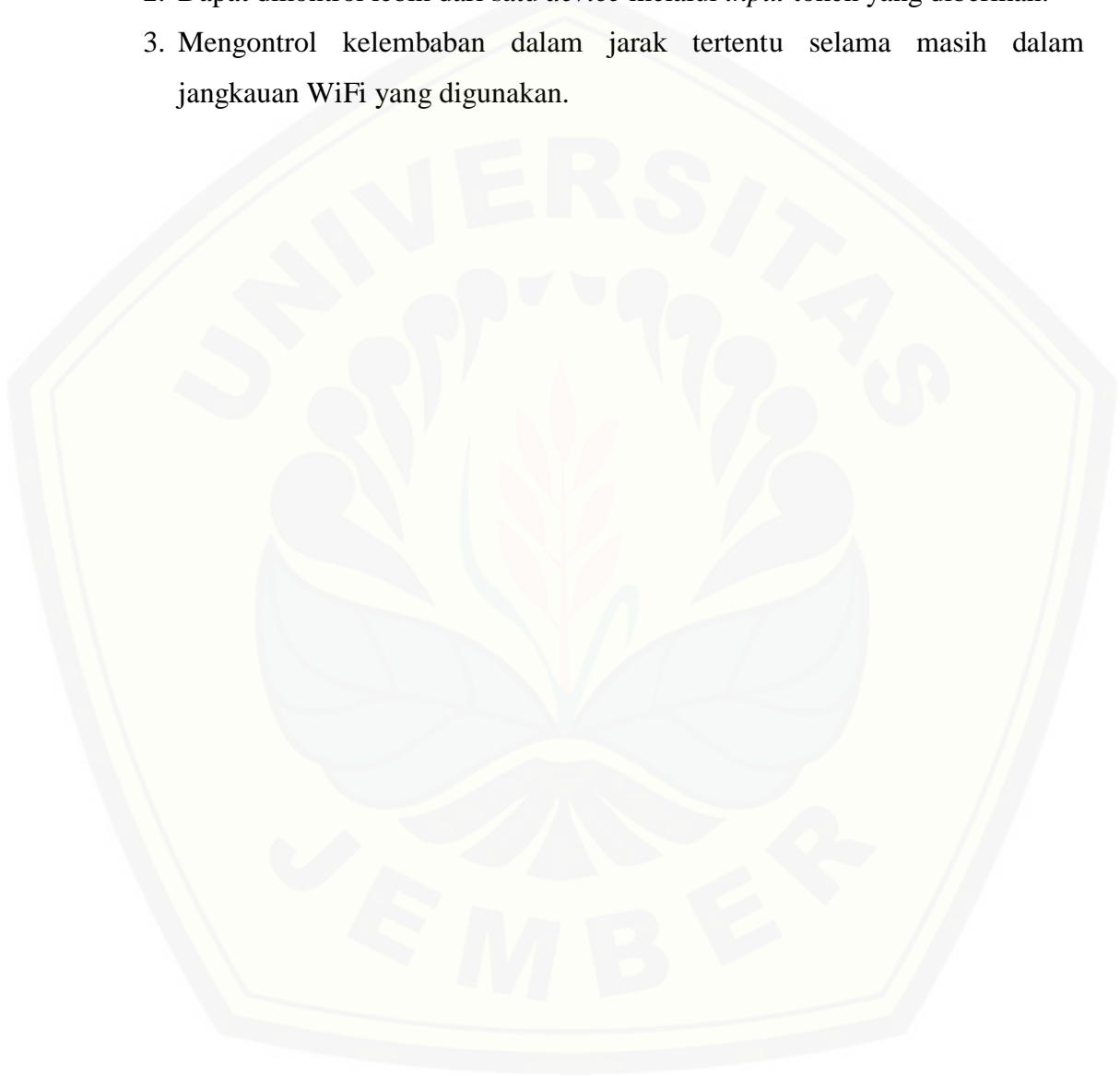
1.3 Tujuan

Tujuan proyek akhir ini adalah membuat *prototype* sistem kontrol dan *monitoring* kelembaban tanah melalui *blynk server local* berbasis *android*.

1.4 Manfaat

Manfaat dari proyek akhir ini adalah:

1. *Blynk server* dapat diakses melalui jaringan *local* dan tidak membutuhkan *Internet Service Provider (ISP)*.
2. Dapat dikontrol lebih dari satu *device* melalui *input* token yang diberikan.
3. Mengontrol kelembaban dalam jarak tertentu selama masih dalam jangkauan WiFi yang digunakan.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada rangkaian “*Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Blynk Server Local berbasis Android*”, perlu diketahui manfaat dan cara kerja dari setiap komponen yang digunakan diperlukan. Alat dan bahan yang digunakan dalam *project* akhir ini terdiri dari beberapa komponen antara lain, yaitu :

2.1 SparkFun ESP8266 Thing

ESP8266 Thing adalah *breakout* dan papan pengembangan untuk SoC ESP8266 WiFi. Modul ini sangatlah cocok untuk proyek-proyek yang berhubungan dengan IoT (*Internet of things*) atau WiFi. Modul ini relatif murah, mudah untuk digunakan dan dapat di-integrasikan dengan Arduino IDE.

ESP8266 merupakan sebuah chip yang didalamnya sudah termasuk *processor*, memori dan juga akses ke GPIO. Ada 3 cara menggunakan ESP8266, yaitu:

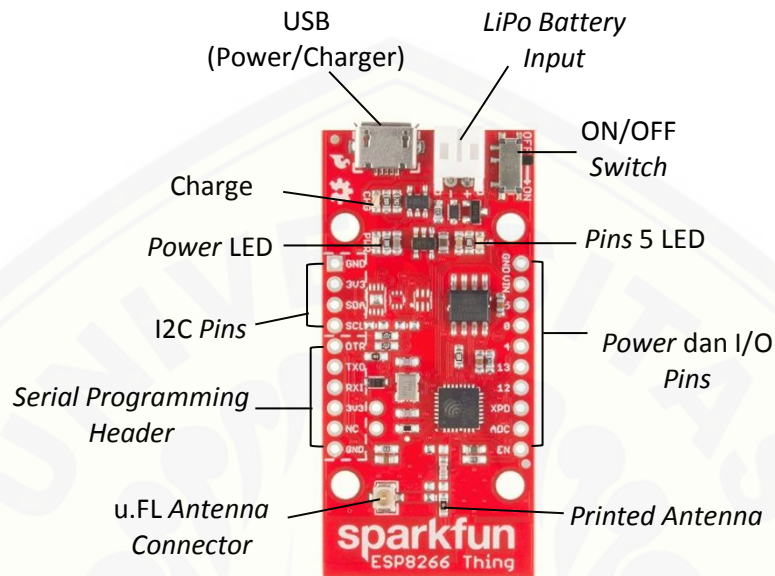
- Sebagai *wifi access* menggunakan *AT command*, dimana biasanya dimanfaatkan oleh Arduino untuk koneksi *wifi*
- Sebagai sistem yang menggunakan NodeMCU sehingga dapat berdiri sendiri dan menggunakan bahasa LUA
- Sebagai sistem yang berdiri sendiri dengan menggunakan Arduino IDE yang sudah *support* ESP8266

Fitur :

- Semua *pin* modulnya *broken out*
- Terdapat *power supply* pada *board*
- 802.11 b/g/n
- Wi-Fi *Direct* (P2P), *soft-AP*
- Terintegrasi TCP/IP *protocol stack*
- Terintegrasi TR *switch*, balun, LNA, *power amplifier* dan penyesuaian jaringan
- Terintegrasi PLLs, *regulators*, DCXO dan unit *power* manajemen

- Terintegrasi *power* rendah 32-bit CPU yang dapat digunakan sebagai aplikasi *processor*

2.1.1 Konfigurasi *Pin* Sparkfun ESP8266 *Thing*



Gambar 2.1 Configuration *Pin* Sparkfun ESP8266 *Thing*

(Sumber : www.sparkfun.com/products/13231)

I / O *header* dapat dipecah menjadi tiga bagian :

1. Serial Pemrograman *Header*

Pin disini menjadi titik utama kontak antara *Thing* dan komputer pembangunan. *Pinout* dari *header* ini cocok dengan *header* FTDI. Itu berarti dapat hubungan dengan baik 3.3V FTDI Basic atau 3.3V I / O FTDI kabel untuk program dan men-debug *Thing*.

Untuk rincian *pin* pada *header* ini , konsultasikan tabel di bawah. Jika *pin* secara langsung terkait dengan sebuah ESP8266 I / O , itu akan dicatat :

Tabel 2.1 *Pin* Serial Pemrograman *Header*

Label <i>Pin</i>	ESP8266 I/O	Keterangan
DTR		Tampilan <i>auto-reset</i> dan menempatkan ESP8266 pada mode bootloader. Dihubungkan melalui kapasitor untuk

		me-reset dan penyangga pada ESP8266's GPIO0.
TXO	7	ESP8266 UART1 data <i>output</i>
RXI	8	ESP8266 UART1 data <i>input</i>
3V3		Secara <i>default</i> , <i>pin</i> ini tidak menyertakan ESP8266 langsung
NC		Tidak terhubung dengan apapun pada <i>Thing</i>
GND		<i>Ground</i> (0V).

2. I2C Header

I2C adalah protokol komunikasi yang sangat populer di dunia. *Header* ini mencakup empat *pin* yang semuanya harus ada untuk menghubungkan perangkat I2C.

Table 2.2 *Pin I2C Header*

Label <i>Pin</i>	ESP8266 I/O	Keterangan
GND		<i>Ground</i> (0V).
3V3		3.3V
SDA	2	Dapat juga digunakan sebagai ESP8266 GPIO2 atau I2C data serial (SDA)
SCL	14	Dapat juga digunakan sebagai ESP8266 GPIO14 atau I2C jam serial (SCL) dan juga digunakan sebagai jam SPI (SCLK).

Pin SDA dan *pin* SCL dapat digunakan sebagai GPIO 2 dan GPIO 14. SCL *pin* juga berfungsi sebagai *clock* (SCLK) untuk antarmuka SPI dengan ESP8266.

3. General I / O header

Untuk bagian ini, terdapat beberapa *pin* yang dapat dilihat pada table 2.3 yaitu:

Tabel 2.3 *Pin General I / O Header*

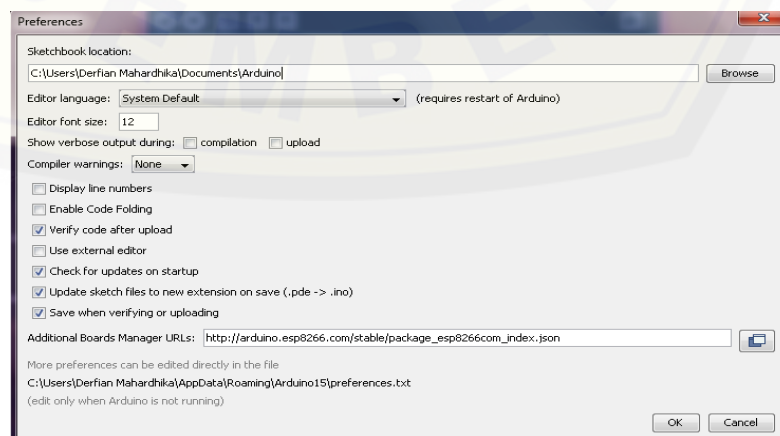
Label <i>Pin</i>	ESP8266 I/O	Keterangan
GND		<i>Ground</i> (0V).

VIN		USB <i>connected</i> : ~4.5V output LiPo connected (tanpa USB): ~3.7V output Tidak ada <i>supply</i> : Dapat digunakan sebagai suplai tegangan pada 3.3V <i>regulator</i>
5	5	<i>Pin</i> ini juga diikat dengan <i>board</i> LED
0	0	
4	4	
13	13	Hardware SPI MOSI
12	12	Hardware SPI MISO
XPD	16	Dapat dihubungkan untuk <i>reset</i> dan megatur ESP8266 menjadi mode <i>sleep</i>
ADC	A0	A 10-bit ADC dengan tegangan maksimum 1V
EN		ESP8266 <i>enable pin</i> . HIGH = <i>on</i> , LOW = <i>off</i> . Menekan HIGH <i>on-board</i> .

Sebagian besar GPIO tersisa yang terhubung ke *on-board* SPI memori *flash* IC, yang menyimpan memori program ESP8266 dan data yang berpotensi lainnya.

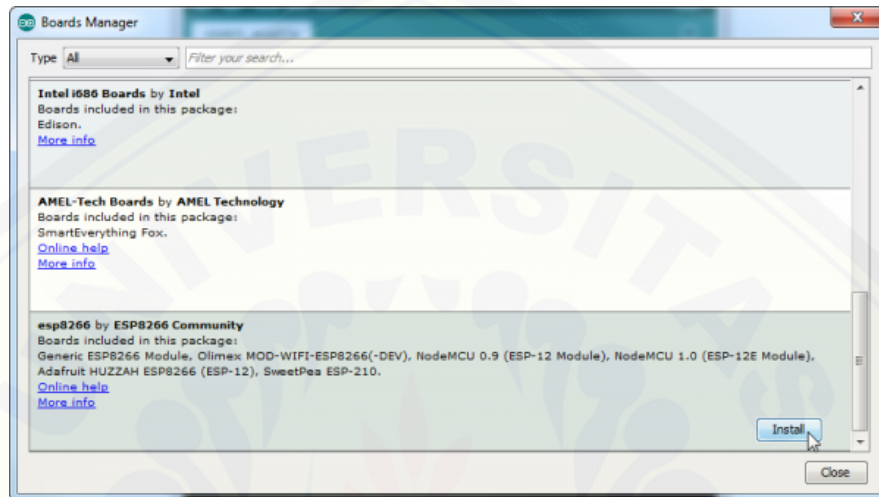
2.1.2 Instalasi ESP8266 *Thing* dengan Arduino IDE

Langkah pertama harus memperbarui manajer papan dengan URL kustom. Buka Arduino lalu pergi ke Preferences (File> Preferences). Kemudian, ke bagian bawah jendela, salin URL ini ke dalam URL Manajer Tambahan (http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json).



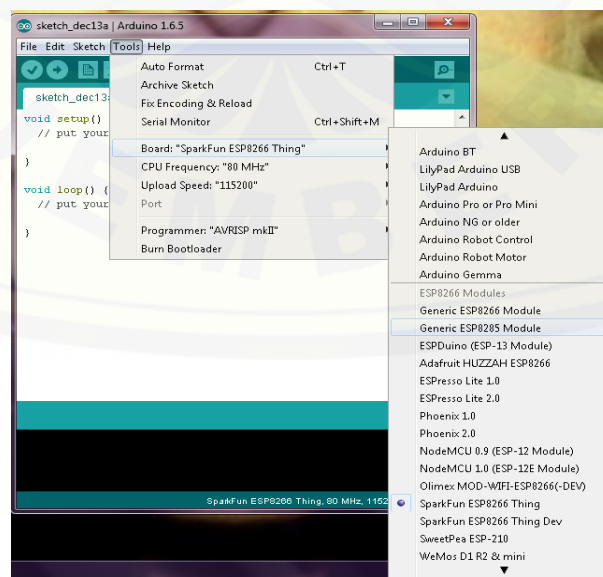
Gambar 2.2 *Software* Arduino IDE

Jika ada URL lain pada URL Manajer Tambahan dan ingin menyimpannya, dapat memisahkan beberapa URL dengan menempatkan koma di antaranya. Tekan OK lalu arahkan ke *Board Manager* dengan pergi ke *Tools > Board > Board Manager*. Carilah esp8266 dan klik lalu pilih *Install*.



Gambar 2.3 Software Arduino IDE

Diperlukan waktu beberapa menit untuk men-*download* dan menginstal *Board* ESP8266. Setelah terinstal, kemudian buka *Tool > Board* dan cari Sparkfun ESP8266 *Thing* lalu klik.



Gambar 2.4 Software Arduino IDE

Kemudian pilih nomor *port* FTDI di bawah menu *Tools > Port* menu. Untuk memverifikasi bahwa segala sesuatu bekerja, coba *upload* salah satu program seperti *blink*.

```
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <SPI.h>
#include <Ethernet.h>
#include <BlynkSimpleEthernet.h>
#include <SimpleTimer.h>

char auth[] = "YourAuthToken";

WidgetLED led1(V1);

SimpleTimer timer;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(auth);

  while (Blynk.connect() == false) {

  }

  timer.setInterval(1000L, blinkLedWidget);
}

void blinkLedWidget()
{
  if (led1.getValue()) {
    led1.off();
    Serial.println("LED on V1: off");
  } else {
    led1.on();
    Serial.println("LED on V1: on");
  }
}

void loop()
{
  Blynk.run();
  timer.run();
}
```

Listing Program Blink

Jika *upload* gagal, pertama pastikan ESP8266 *Thing* dihidupkan. Masih ada beberapa *bug* harus disempurnakan dari *esptool*, mungkin diperlukan beberapa mencobanya untuk berhasil meng-*upload* sebuah program. Jika terus gagal, coba *on* kemudian *off* pada ESP8266 *Thing* atau lepas kemudian *replug* FTDI *in*.

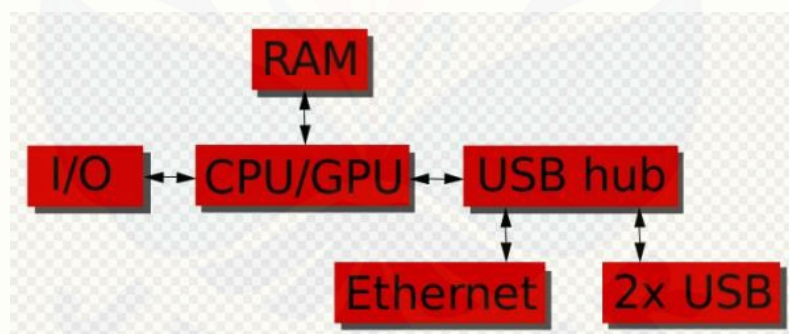
2.2 Raspberry Pi

2.2.1 Pengertian Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah *microcomputer* yang mempunyai *input digital port* dan *output digital port* seperti yang ada pada *board microcontroller*. Adapun beberapa kelebihan raspberry pi jika dibandingkan dengan *board microcontroller* yang lain yaitu dapat ditampilkan pada *display* berupa *Monitor PC* melalui *port* dan dapat menambahkan *keyboard* serta *mouse* melalui koneksi USB. Raspberry Pi *Foundation* adalah salah satu produsen yang terdapat di Inggris yang pada awalnya ditunjukkan untuk modul pembelajaran ilmu komputer di sekolah.

Terdapat beberapa tipe yang ada pada raspberry pi sekarang antara lain, yaitu Raspberry Pi tipe A, Raspberry Pi tipe A+, Raspberry Pi tipe B, Raspberry Pi tipe B+, Raspberry pi 2, Raspberry pi 3 dan Raspberry Pi *zero*. Diantara tipe-tipe raspberry pi terdapat perbedaan pada *port LAN* dan RAM. Tipe A tidak mempunyai *port LAN (ethernet)* dan memiliki RAM = 256 Mb, tipe B mempunyai *port LAN* dan memiliki RAM = 512 Mb.

2.2.2 Blok diagram Raspberry Pi



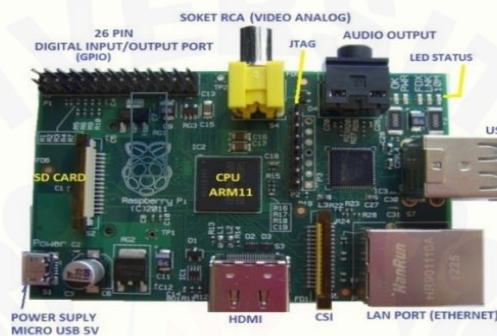
Gambar 2.5 Blok Diagram Raspberry Pi

(Sumber : <https://pccontrol.wordpress.com/2014/06/17/pengetahuan-dasar-dan-pemrograman-raspberry-pi/>)

Raspberry Pi *board* mempunyai beberapa *input* dan *output* antara lain :

- HDMI yang dapat menghubungkan raspberry pi pada *monitor PC* dengan kabel *converter* HDMI ke VGA atau LCD TV yang mempunyai *port* HDMI juga.
- Video *analog (RCA port)*, menghubungkan *display* raspberry ke televisi

- *Audio output*
- 2 buah *port* USB digunakan untuk *keyboard* dan *mouse*
- 26 *pin I/O digital*
- *CSI port (Camera Serial Interface)*
- *DSI (Display Serial Interface)*
- *LAN port (network)*
- *SD Card slot*, tempat memori *SD Card* yang menyimpan sistem operasi seperti *hardisk* pada PC



Gambar 2.6 Raspberry Pi Board

(Sumber : <https://pccontrol.wordpress.com/2014/06/17/pengetahuan-dasar-dan-pemrograman-raspberry-pi/>)

GPIO yang ada pada raspberry pi memiliki fungsi-fungsi tersendiri dan jumlahnya ada 26 *pin* seperti pada gambar 2.7

3.3V	1	2	5V
I2C0 SDA	3	4	DNC
I2C0 SCL	5	6	GROUND
GPIO4	7	8	UART TXD
DNC	9	10	UART RXD
GPIO 17	11	12	GPIO 18
GPIO 21	13	14	DNC
GPIO 22	15	16	GPIO 23
DNC	17	18	GPIO 24
SP10 MOSI	19	20	DNC
SP10 MISO	21	22	GPIO 25
SP10 SCLK	23	24	SP10 CE0 N
DNC	25	26	SP10 CE1 N

Gambar 2.7 Configuration Pin Raspberry Pi

(Sumber : <https://pccontrol.wordpress.com/2014/06/17/pengetahuan-dasar-dan-pemrograman-raspberry-pi/>)

Beberapa *pin* GPIO di raspberry pi tidak hanya sebagai *input* dan *output*, akan tetapi dapat berfungsi juga sebagai SPI, I2C dan serial komunikasi UART.

2.2.3 Sistem Operasi Raspberry Pi

Raspberry pi memerlukan *operating system* contohnya seperti *Windows*, *Linux*, *Mac*, *Unix* dan sebagainya yang nantinya OS tersebut akan dijalankan melalui SD *card* yang ada pada SD *Card slot* di *board* raspberry dan tentunya tidak seperti *board microcontroller AVR* yang digunakan tanpa OS. *Operating System* (OS) yang banyak digunakan untuk raspberry pi antara lain *Linux*, *Distro* dan *Raspbian*. OS tersebut akan disimpan pada SD *card* dan untuk proses yang dilakukan pada raspberry pi juga akan disimpan pada SD *card* tidak dari lokasi lain.

Beberapa OS yang dapat dijalankan di Raspberry PI *board* antara lain, *Raspbian OS*, *Debian GNU/Linux*, *Slackware Linux*, *Arch Linux ARM*, *NetBSD*, *FreeBSD*, *RISC OS*, *Gentoo*, *NetBSD*, *Plan 9*, *Inferno* dan *Fedora*..

Dalam penggunaan *microcomputer* Raspberry Pi seperti halnya menggunakan komputer atau PC yang menggunakan OS berbasis linux *plus* dan *input* serta *output digital* seperti yang ada pada *board microcontroller AVR*.

2.3 Blynk

2.3.1 Pengertian Blynk

Blynk adalah *platform* baru yang memungkinkan dengan cepat membangun *interface* untuk mengendalikan dan memantau proyek *hardware* dari iOS dan perangkat *android*. Setelah men-*download* aplikasi *blynk*, dapat membuat *dashboard* proyek dan mengatur tombol, *slider*, grafik, dan *widget* lainnya ke layar. Menggunakan *widget* dapat mengaktifkan *pin* dan mematikan atau menampilkan data dari sensor. Salah satu aspek dari *blynk* adalah dapat membuat *blynk server local*, yang memungkinkan untuk menjaga semuanya dalam jaringan rumah. Hal ini berguna jika sedang menyiapkan jaringan di lokasi terpencil, atau jika khawatir tentang lalu lintas akan melalui mesin lain di awan.

Blynk mendukung papan arduino, model Raspberry Pi, ESP8266, Partikel Core, dan beberapa mikrokontroler umum lainnya dan komputer *single-board*,

dan masih terus ditambahkan dari waktu ke waktu. Wi-Fi Arduino dan perisai Ethernet didukung, meskipun Anda juga dapat mengontrol perangkat dicolokkan ke *port* USB komputer juga.

2.3.2 Cara kerja *Blynk*

Blynk dirancang untuk *Internet of things*. Hal ini dapat mengontrol *hardware* dari jarak jauh, dapat menampilkan data sensor, dapat menyimpan data, *visualize* dan melakukan banyak hal lainnya.

Ada tiga komponen utama dalam *platform* :

- *Blynk App* - memungkinkan untuk membuat antarmuka menakjubkan untuk proyek-proyek menggunakan berbagai *widget* yang disediakan .
- *Blynk Server* - bertanggung jawab untuk semua komunikasi antara smartphone dan perangkat keras dan juga dapat menggunakan *Blynk Cloud* atau menjalankan *server Blynk* pribadi secara lokal . Ini open-source, bisa dengan mudah menangani ribuan perangkat dan bahkan dapat diluncurkan pada Raspberry Pi .
- *Blynk Perpustakaan* - untuk semua *platform* perangkat keras yang populer dan memungkinkan komunikasi dengan *server* dan memproses semua perintah yang masuk dan outcoming.

Setiap kali menekan tombol di aplikasi *Blynk*, pesan dikirim ke ruang *Blynk Cloud*, di mana ditemukannya jalan untuk *hardware*. Sistem kerjanya dalam arah yang berlawanan dan segala sesuatu yang terjadi dalam *blynk*.

Fitur :

- API serupa & UI untuk *hardware* & perangkat semua didukung
- Koneksi ke awan menggunakan:
 1. Ethernet
 2. Wifi
 3. *Bluetooth LE*
 4. USB (Serial)
- Set mudah digunakan *Widget*
- Langsung *pin* manipulasi tanpa menulis kode

- Mudah untuk mengintegrasikan dan menambahkan fungsionalitas baru menggunakan virtual *pin*
- Sejarah *monitoring* data melalui sejarah Grafik *widget*
- Perangkat-ke-perangkat komunikasi menggunakan *Bridge Widget*
- Mengirim *email*, *tweet*, pemberitahuan *push* dan sebagainya.

2.4 Relay

Relay merupakan salah satu komponen elektronika yang mempunyai fungsi seperti saklar atau *switch* dan cara mengoperasikannya dengan menggunakan listrik. Terdapat dua bagian utama *relay* diantaranya adalah electromagnet atau *coil* dan mekanikal atau kontak saklar sehingga *relay* dapat disebut juga dengan komponen elektromekanikal.

Dalam prinsip elektromagnetik kerja *relay* untuk menggerakkan kontak saklar, *relay* menggunakan hantaran arus listrik yang memiliki tegangan lebih tinggi dan *low power* atau arus listrik yang kecil. Berikut gambar 2.8 tentang bentuk dan simbol *relay*.



Gambar 2.8 Bentuk dan Simbol *Relay*

(Sumber : <http://belajarelektronika.net/pengertian-fungsi-dan-cara-kerja-relay/>)

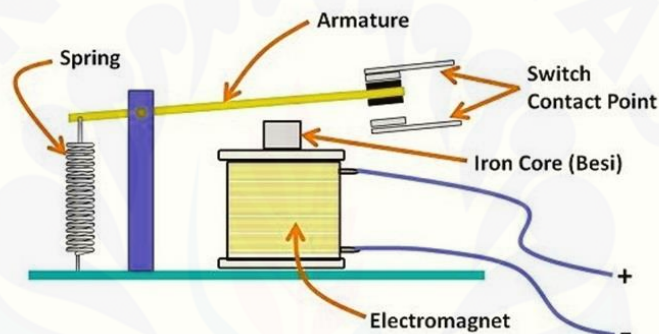
2.4.1 Fungsi *Relay*

Secara umum fungsi *relay* adalah sebagai saklar, akan tetapi dalam pengaplikasiannya dari beberapa rangkaian elektronika, *relay* memiliki fungsi yang bermacam-macam anatar lain:

1. Menjalankan fungsi logika
2. Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan *signal* tegangan rendah
3. Melindungi motor atau komponen lainnya dari kelebihan tegangan atau korsleting
4. Memberikan fungsi penundaan waktu

2.4.2 Cara Kerja *Relay*

Dalam sebuah *relay* terdapat 4 bagian penting diantaranya saklar (*switch contact point*), *coil*, *spring* dan *armature* yang dapat dilihat letak maupun bentuknya pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 Cara Kerja *Relay*

(Sumber : <http://belajarelektronika.net/pengertian-fungsi-dan-cara-kerja-relay/>)

Dari gambar 2.9 dapat diketahui bahwa untuk mengendalikan besi perlu adanya kumparan *coil* yang dililitkan pada sebuah besi (*iron core*) tersebut. Munculnya gaya elektromagnetik pada *coil* dikarenakan adanya arus listrik sehingga dapat menarik *armature* yang mengubah posisi saklar dari NO ke NC atau sebaliknya.

Saat saklar dialiri oleh arus listrik, *relay* dalam kondisi NO dan jika tidak terdapat aliran arus listrik maka *armature* akan kembali NC. Dibutuhkan arus listrik yang kecil oleh *coil* untuk menarik *contact point*.

2.5 Pompa Air 12V

Pompa air merupakan alat yang berfungsi untuk penyerapan air sekaligus air tersebut didorong keluar dan bersikulisasi pada mesin. Pada alat yang akan dirancang, *water pump* digunakan sebagai pengatur kelembaban tanah. Ketika kelembaban tidak sesuai dengan nilai yang kita inginkan, maka pompa air tersebut diaktifkan sampai tanah mendapatkan kelembaban seperti yang diinginkan.

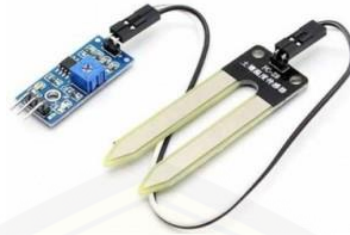


Gambar 2.10 Pompa Air

(Sumber : <http://www.depoinovasi.com/produk-697-pompa-air-dc-12v-black.html>)

2.6 Sensor Kelembaban Tanah YL-69

Sensor kelembaban tanah adalah sensor yang digunakan untuk mengukur kelembaban tanah berdasarkan jumlah kadar air yang terkandung pada tanah. Dimana salah satunya yaitu sensor YL-69 yang memiliki dua elektroda untuk mendeteksi kadar air pada tanah. Prinsip kerja dari sensor kelembaban tanah YL-69 yaitu lempeng kapasitor pada sensor akan mendeteksi adanya kadar air pada tanah dan memberikan nilai keluaran berupa besaran listrik.



Gambar 2.11 Sensor Kelembaban Tanah

(Sumber : <http://belajararduino.com/sensor-kelembaban-tanah-dan-arduino/>)

Spesifikasi Sensor YL-69 :

- Tegangan Sinyal *Input*: 3.3V atau 5V
- Arus : 35mA
- Tegangan Sinyal *Output* : 0-4.2V
- Digital Output : 0 atau 1
- Analog : Resistance (Ω)

Sementara untuk kalibrasi sensor ini dengan melihat dari sisi nilai ADC yang akan diubah menjadi nilai kelembaban dengan ketentuan di bawah ini :

- a. Tanah Kering : $0 > 300$
- b. Tanah Lembab : $300 > 700$
- c. Tanah Basah : > 700

2.7 Transistor BD139

Transistor merupakan suatu komponen elektronika yang mempunyai banyak fungsi yaitu sebagai sebagai penyambung dan pemutus (*switching*) dan lain sebagainya. Transistor dibentuk dari bahan semi konduktor dan memiliki tiga kaki diantaranya, yaitu Basis (B), Kolektor (C) dan Emitor(E). Tiga kaki elektroda tersebut memungkinkan adanya tegangan dan arus yang mengalir. Pada satu kaki transistor yaitu basis akan mengatur aliran dari dua kaki yang lainnya yaitu kolektor dan emitor

Fungsi lain dari transistor diantaranya, yaitu sebagai pengatur stabilitas tegangan, sebagai penguat *amplifier*, menguatkan arus dalam rangkaian, sebagai

peratas arus, sebagai pembangkit frekuensi rendah ataupun tinggi dan dapat menahan sebagian arus yang mengalir.

Pada transistor bipolar terdapat 2 bagian transistor, yaitu transistor PNP dan transistor NPN. Perbedaan dari kedua transistor tersebut yang paling umum terletak pada arah panah yang terdapat pada kaki emitornya. Pada transistor NPN arah panah mengarah ke luar yang berarti arus akan mengalir dari kolektor ke emitor dan pada transistor PNP arah panah mengarah ke dalam yang berarti arus akan mengalir dari emitor ke kolektor.



Gamabar 2.12 Transistor BD139

(Sumber : <http://www.kynix.com/Detail/511702/BD139.html>)

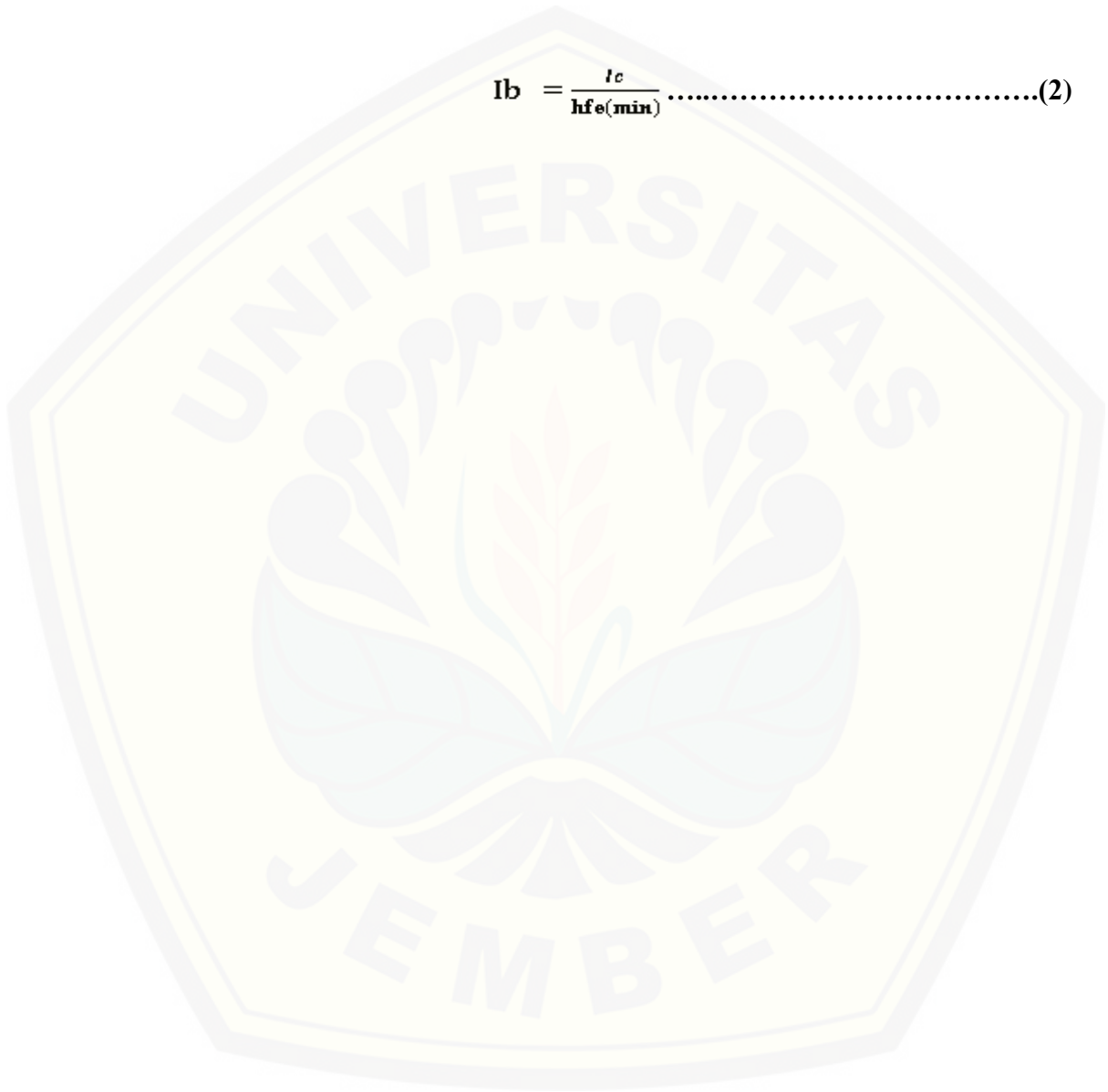
Pada gambar 2.12 merupakan transistor bd139 yang tergolong dalam transistor bipolar dengan jenis transistor NPN. Dimana transistor bd139 mengalirkan arus dari kolektor ke emitor jika di kaki basis terdapat sumber tegangan. Dikarenakan terdapat banyak frekuensi dan tegangan kerja yang sangat lebar dan besar, maka terdapat banyak transistor yang digunakan untuk rangkaian elektronika. Selain transistor bd139 masih banyak lagi jenis-jenis transistor, bahkan ada transistor dengan ukuran *nano micron* yaitu transistor yang telah dikemas di dalam prosesor komputer dan sebagainya.

Dari cara kerja transistor juga tidak sulit dibandingkan dengan komponen-komponen yang lain. Ketika arus basis (I_B) dan arus *output* kolektor pada transistor sama dengan nol serta tegangan kolektor maksimum ($V_{CE}=V_{CC}$), maka transistor dalam kondisi *cut-off*. Sedangkan kebalikannya, saat arus basis dan

arus kolektor pada transistor maksimum ($I_B=I_C=I_{Cmax}$) serta tegangan kolektor emitor (VCE) sama dengan nol, maka kondisi transistor tersebut dalam keadaan saturasi.

$$h_{fe} = \frac{I_c}{I_b} \dots\dots\dots(1)$$

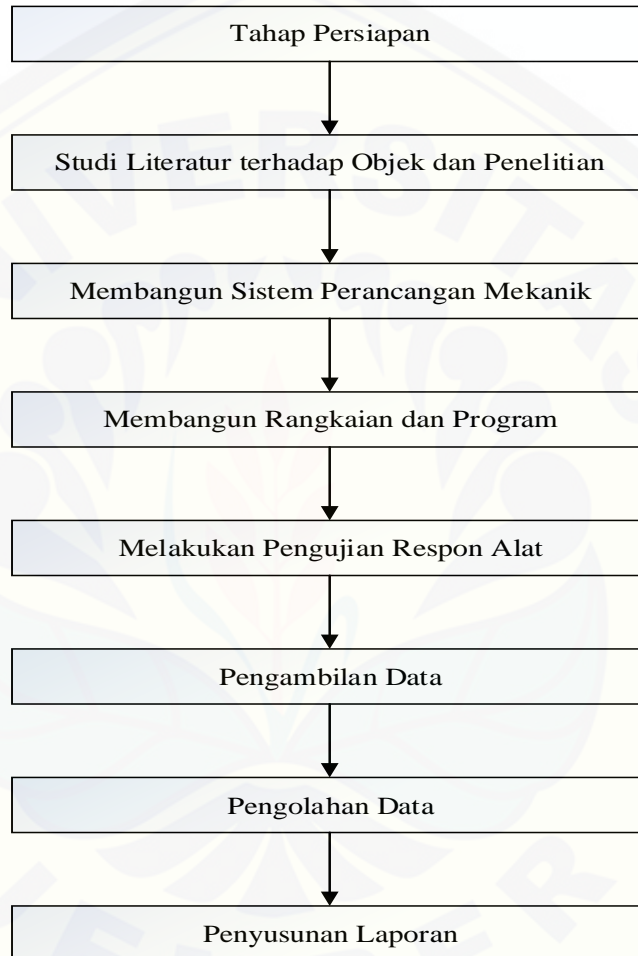
$$I_b = \frac{I_c}{h_{fe(\min)}} \dots\dots\dots(2)$$



BAB 3. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

3.1 Tahapan Penelitian

Dalam proyek akhir yang akan dibuat, dilakukan prosedur penelitian sebagai berikut:



Gambar 3.1 Blok diagram Tahap Penelitian

Pada gambar 3.1 tentang tahap penelitian yaitu dimulai dari tahap persiapan, dimana alat dan komponen yang diperlukan harus dilengkapi terlebih dahulu. Selanjutnya melakukan studi *literature* terhadap objek dan penelitian yaitu meneliti tentang cara kerja dan fungsi masing-masing komponen yang akan digunakan untuk membuat proyek akhir. Setelah mempelajari cara kerja dan fungsi semua alat dan komponen yang digunakan, langkah selanjutnya membangun sistem perancangan mekaniknya dan melakukan perangkaian serta

pemrograman pada alat yang dibuat. Proses selanjutnya adalah pengujian alat sampai benar-benar sesuai. Kemudian dilakukan pengambilan data pada alat yang telah selesai dirancang. Pengolahan data dilakukan setelah melakukan pengambilan data yang kemudian disusun menjadi sebuah laporan.

3.2 Tempat Penelitian

Perancangan dan penelitian *project* akhir dengan judul *Prototype* Sistem dan *Monitoring* Kelembaban Tanah melalui *Blynk Server Local* berbasis *Android* dilaksanakan di *Workshop* D3 Elektronika, Jalan Slamet Riyadi No.62, Patrang, Jember.

3.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Untuk menghindari meluasnya masalah, maka dibentuk adanya ruang lingkup kegiatan antara lain:

1. Raspberry Pi digunakan sebagai *server* yang berfungsi sebagai perantara komunikasi *android* dengan mikrokontroler.
2. Komunikasi antara *android*, raspberry pi dan mikrokontroler menggunakan satu jaringan WiFi.
3. Sistem yang digunakan berbasis mikrokontroler sparkfun ESP8266 thing yang berfungsi untuk mengontrol *output*.
4. Pemrograman menggunakan arduino IDE dengan *format blynk*.
5. Alat ini tidak digunakan untuk menurunkan nilai kelembaban tanah, tetapi menjaga nilai kelembaban tanah agar tetap stabil.

3.4 Alat dan Bahan

Pada pembuatan proyek akhir ini, adapun alat dan bahan yang digunakan sebagai berikut :

1. Raspberry Pi 3 Model B
2. Sparkfun ESP8266 Thing
3. Sensor Kelembaban Tanah YL-69
4. *Relay*

5. Pompa Air 12V
6. Transistor BD139
7. *Power Supply*

3.4.1 *Software*

1. *Arduino IDE*
2. *Putty*
3. *IP Scanner*
4. *Blynk*

3.4.2 *Input*

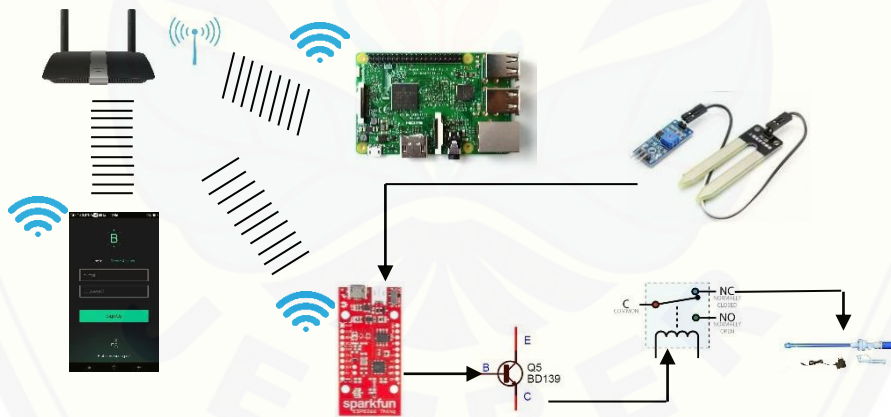
1. Sensor Kelembaban Tanah YL-69

3.4.3 *Output*

1. Pompa Air 12V

3.5 **Perancangan Alat**

3.5.1 Rangkaian Sistem Keseluruhan



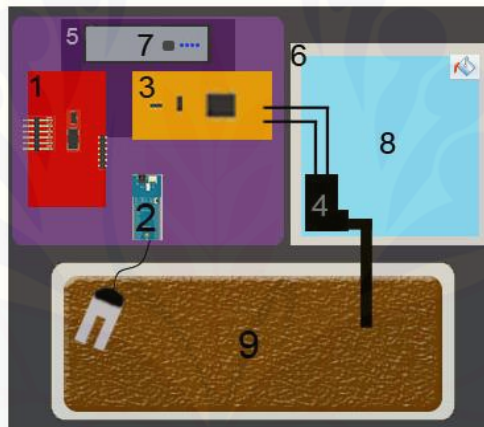
Gambar 3.2 Rangkaian Sistem Keseluruhan

Gambar di atas merupakan rangkaian sistem keseluruhan dari penelitian yang akan dilakukan. Dimana dalam gambar 3.2 dapat diketahui bahwa *smartphone*, *raspberry pi* dan *sparkfun ESP8266 thing* dihubungkan dalam satu jangkauan *router* agar dapat berkomunikasi satu sama lain. Dalam rangkaian yang ada pada *sparkfun ESP8266 thing* memiliki *output* yaitu pompa air dan sebagai *input* yaitu sensor kelembaban. *Input* akan mendeteksi nilai kelembaban pada

tanah. Ketika data yang didapat tidak sesuai dengan yang diinginkan, disini dapat menghidupkan atau mematikan *input*.

3.5.2 Desain Mekanik

Dalam perancangan *prototype* sistem kontrol dan *monitoring* kelembaban tanah ini terdapat desain serta penggabungan fungsinya dari beberapa susunan tiap komponen-komponen yang disusun menjadi kesatuan. Desain tersebut dapat disebut dengan desain mekanik dari perancangan alat ini. Terlihat pada gambar 3.3 yaitu sensor digunakan sebagai *input* yang terhubung pada ESP8266 dan pompa sebagai *output* yang terhubung pada rangkaian control pompa dan diteruskan ke ESP8266. Suplai tegangan dari ESP8266 menggunakan *powerbank* dan suplai tegangan untuk pompa digunakan *power supply* CT 12V.

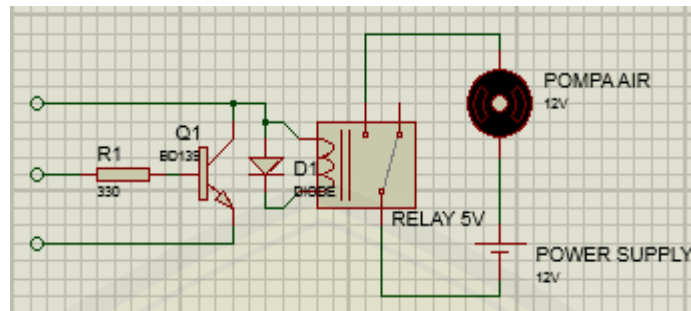


Gambar 3.3 Desain Mekanik *Prototype* Sistem Kontrol dan *Monitoring* Kelembaban Tanah

Keterangan :

1. Mikrokontroler ESP8266 Thing
2. Sensor Kelembaban Tanah YL-69
3. Rangkaian Kontrol Pompa
4. Pompa Air 12V
5. *Power Supply* 12V
6. Penampung Air
7. *Powerbank*
8. Air
9. Tanah

3.5.3 Rangkaian Kontrol Pompa

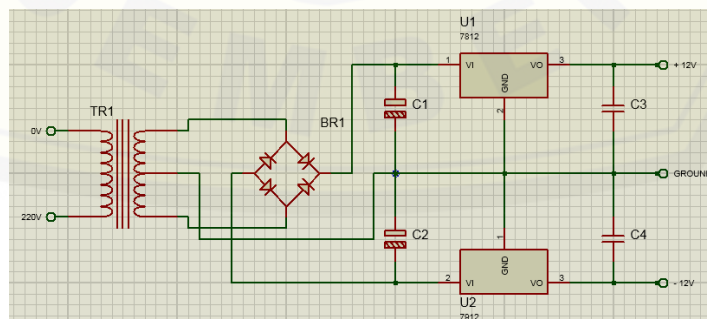


Gambar 3.4 Rangkaian Kontrol Pompa

Gambar 3.4 merupakan rangkaian kontrol pompa dan dapat dilihat rangkaian tersebut terdiri dari transistor BD139, resistor 330Ω , relay 5V, pompa air 12V, dioda dan *power supply*. Rangkaian ini digunakan untuk *switch* pompa, dimana pada saat *relay* dalam keadaan NO (*Normally Open*) pompa dalam keadaan mati dan pada saat *relay* dalam keadaan NC (*Normally Close*) pompa tersebut akan menyala.

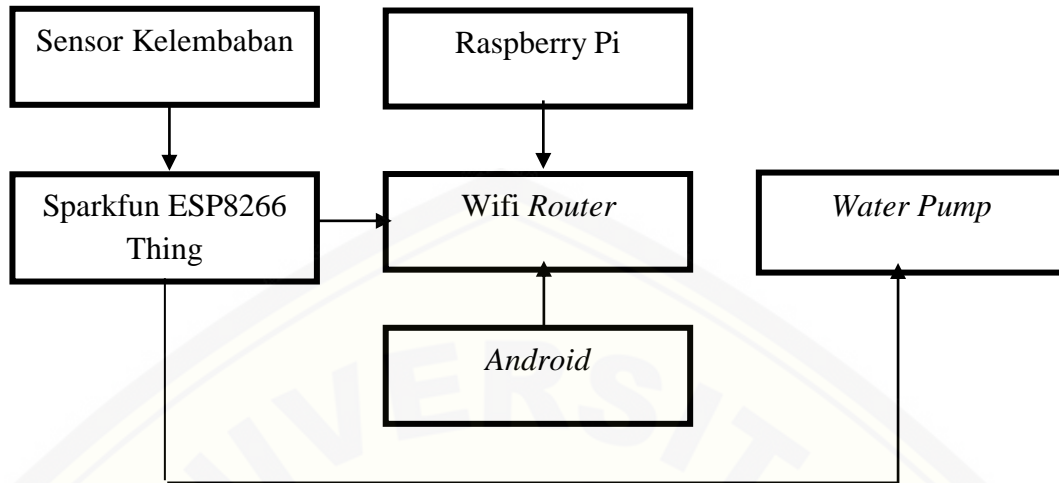
3.5.4 Rangkaian *Power Supply*

Pada rangkaian ini yaitu *power supply* digunakan untuk menyuplai tegangan pada pompa yang nantinya akan menyiram tanah. Tegangan yang diberikan pada rangkaian ini yaitu 12V dan merupakan *power supply* jenis CT. *Power supply* jenis ini dapat menyuplai tegangan maksimal sebesar 24V jika pin yang digunakan positif dan negatifnya. Komponennya terdiri dari *transformator* 1A, *diode*, kapasitor ($C1 = C2 = 1000\mu\text{F } 25\text{V}$, $C3 = C4 = 0,1\mu\text{F}$), IC 7812 dan IC 7912.



Gambar 3.5 Rangkaian *Power Supply*

3.6 Perancangan Elektronika

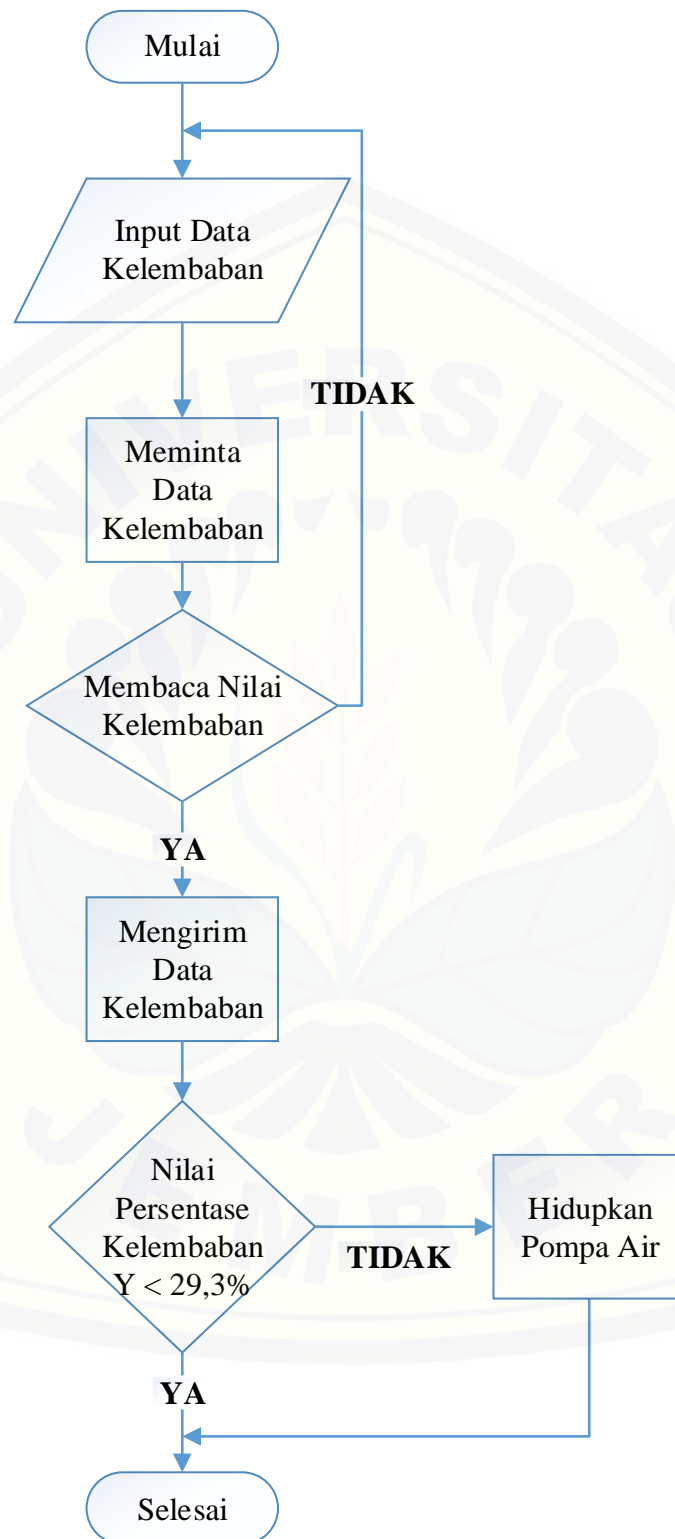


Gambar 3.6 Blok Diagram Alat

Dari gambar 3.6 blok diagram alat di atas menjelaskan tentang bagian-bagian dari rangkaian yang tersusun menjadi satu sistem alat dengan sebuah *router* yang sama. Alat yang akan dirancang menggunakan sistem telemetri sebagai komunikasi antara *hardware* dan *software*.

Dalam *android* tersebut sudah terinstall aplikasi *blynk* yang terdapat pada playstore. Aplikasi tersebut digunakan sebagai *monitoring* atau kontrol pada perangkat keras agar memperoleh data yang diinginkan. Kemudian raspberry pi digunakan sebagai *server* yang mana dapat menggunakan *Blynk Cloud* atau menjalankan *server Blynk* pribadi secara lokal. Sparkfun ESP8266 Thing sebagai satuan dari arduino yang mempunyai WiFi modul tersendiri sehingga dapat terhubung pada *router*. Sensor kelembaban sebagai *output* yang nantinya akan memberi informasi pada *android* dan kemudian *android* mengontrol pompa air agar kelembaban tetap stabil.

3.7 Diagram Alir



Gambar 3.7 Diagram Alir Alat

Cara kerja *flowchart* diatas pertama-tama membuka aplikasi *blynk* pada *android* dan tekan mulai. Setelah itu, meminta data kelembaban yang ada pada mikrokontroler melalui *blynk server local* sebagai penghubung. Jika mikrokontroler tidak memberikan respon maka akan kembali saat input nilai kelembaban, jika mikrokontroler memberikan respon dengan nilai kelembaban atau perubahan nilai kelembaban maka data tersebut akan dikirim pada *android* melalui *blynk sever local* dalam bentuk tampilan nilai kelembaban.

Jika nilai yang ditampilkan tidak sesuai maka nilai tersebut dapat disesuaikan atau dapat diubah kelembabannya dengan cara memberikan air dengan menggunakan *water pump* atau pompa air sampai nilai kelembaban sesuai dengan nilai yang diharapkan.

3.8 Perancangan Pengujian Alat

3.8.1 Perancangan Pengujian *Hardware*

Dalam pengujian *hardware*, terdapat beberapa alat yang akan dibahas antara lain :

1. Sensor Kelembaban Tanah YL-69

Cara pengujian sensor dengan cara mencobanya langsung pada tanah, akan tetapi tanah yang akan dicari kelembabannya melebihi dari satu jenis tanah. Jadi dari hasil data pembacaan sensor dapat diketahui bahwa setiap tanah memiliki kelembaban yang berbeda. Sensor akan terus menerus membaca kelembaban sesuai dengan *delay* yang diberikan. Nilai yang diberikan oleh sensor sebelumnya akan dikalibrasi oleh alat ukur kelembaban tanah yaitu *soil tester* seperti gambar 3.8.



Gambar 3.8 *Soil Tester*

2. Sparkfun ESP8266 Thing

Langkah awal dalam pengujian alat ini yaitu berikan power kurang lebih 5v, kemudian pilih *pin* yang akan digunakan. Pastikan *software* arduino IDE yang akan digunakan telah terpasang *library* ESP8266 Thing. Upload program pada ESP8266 yang di dalamnya telah dimasukkan SSID dan *password* WiFi serta IP *address* raspberry pi sebagai *server*. Secara otomatis ESP8266 akan terhubung pada WiFi tersebut dan terhubung ke *server* yang ada pada raspberry pi.. Setelah itu, ESP8266 dapat diperintah untuk mengatur *input* dan mendapatkan informasi dari *output*.

3. Raspberry Pi

Raspberry pi digunakan sebagai *server* yang akan menghubungkan antara *android* dengan ESP8266. *Install* terlebih dahulu *blynk server* pada raspberry pi. Kemudian jalankan *blynk* sehingga dalam keadaan *android on*, raspberry pi akan bertindak sebagai *server* agar *android* dapat me-monitoring nilai kelembaban tanah pada sensor dan mengontrol pompa yang ada pada ESP8266.

4. Pompa Air

Pengujian dari alat ini dengan menghubungkan *input* pada tegangan 12v. Dari pengujian tersebut dapat diketahui pompa air bisa bekerja atau tidak.

3.8.2 Perancangan Pengujian Software

1. Arduino IDE

Pengujian *software* ini dengan cara *upload* program pada *board* ESP8266 Thing. Jika gagal maka perlu *install board* ESP8266 dengan cara menambahkan URL pada *board* manajer.

2. Putty

Software ini berfungsi menghubungkan raspberry pi agar bisa di akses oleh PC. Pengujiannya dengan cara memasukkan alamat IP raspberry pi pada *software* putty.

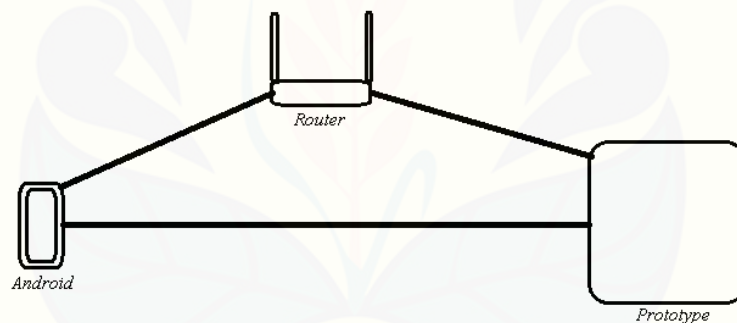
3. Blynk

Software ini berfungsi menghubungkan *smartphone* pada *blynk server* agar dapat mengakses mikrokontroler yang digunakan. *Install* terlebih dahulu *blynk*

apk pada *smartphone* kemudian jalankan aplikasinya. Kemudian masukan *email* dan *password* setelah itu pilih *board* yang akan digunakan serta pilih komponen apa saja yang diperlukan lalu jalankan. Secara otomatis *software* akan terhubung pada *hardware* selama masih dalam jangkauan WiFi yang sama dan *server* yang sama. Untuk menguji alat dapat dikontrol lebih dari satu *device* atau *android*, dilakukan *scan barcode project* yang ada pada *blynk*.

3.8.3 Perancangan Pengujian Alat Keseluruhan

Dalam pengujian dari alat keseluruhan yang akan dibuat, nilai kelembaban tanah yang ada pada sensor akan dibandingkan dengan alat ukur kelembaban tanah yaitu *soil tester* agar dapat mengetahui *error* pada alat. Selain itu, alat akan diuji sistem pengiriman data maupun perintah yang diberikan dari jarak antara *router*, *android* dan *prototype*.



Gambar 3.9 Perancangan Pengujian Jarak Alat Keseluruhan

Pada gambar 3.9 dapat diketahui perancangan dari pengambilan data berdasarkan jarak yang terhubung secara *wireless* antara *android* dengan *router*, *android* dengan *prototype* dan *router* dengan *prototype* yang dibuat. Jadi jarak tersebut sebagai syarat agar *prototype* dapat dikontrol dan dapat mengirimkan informasi data kelembaban tanah pada *android*

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari tahap-tahap yang telah dilakukan mulai dari perancangan kemudian pembuatan alat dan pengujian serta hasil, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil, diantaranya sebagai berikut:

1. Sistem pengiriman data dari perancangan alat menggunakan *server* lokal dan dapat diakses dengan syarat harus dalam satu jangkauan WiFi yang sama, *auth token* yang sama dan *IP address* yang sama juga. Sensor YL-69 digunakan untuk membaca nilai resistansi yang nantinya akan diubah menjadi nilai ADC dan diubah lagi menjadi nilai persentase kelembaban oleh mikrokontroler. Data tersebut akan dikirim pada aplikasi *blynk* melalui *server* lokal yang ada pada raspberry pi dengan jaringan Wifi, sedangkan untuk mengontrol pompa yang ada pada mikrokontroler, pada aplikasi *blynk* diberikan logika *high* untuk *push button* yang nantinya perintah tersebut langsung dikirim pada *server* lokal yang ada pada raspberry pi dan diteruskan pada mikrokontroler sehingga pompa yang ada pada mikrokontroler akan menyala.
2. Nilai persentase kelembaban yang diambil pada tabel 4.5 dipengaruhi oleh kondisi tanah yang diukur dengan sensor YL-69 ataupun dengan *soil tester*. Terbukti ketika tanah kering rata-rata nilai persentase kelembaban pada sensor sebesar 28% dan rata-rata nilai persentase kelembaban pada *soil tester* sebesar 27% sehingga didapat rata-rata error sebesar 2,9365%, saat tanah dalam kondisi lembab rata-rata nilai persentase kelembaban tanah sebesar 60% dan rata-rata nilai persentase kelembaban pada *soil tester* sebesar 60% sehingga didapat rata-rata error sebesar 1,6670% dan ketika pada tanah basah rata-rata nilai persentase kelembaban pada sensor sebesar 98% dan rata-rata nilai persentase kelembaban pada *soil tester* sebesar 100% sehingga didapat rata-rata error sebesar 1,6%. Hal tersebut dikarenakan nilai resistansi yang diterima sensor YL-69 dan diubah menjadi nilai ADC memiliki nilai yang berbeda berdasarkan kondisinya.

5.2 Saran

Setelah dilakukannya penelitian terhadap *prototype* sistem kontrol dan *monitoring* kelembaban tanah melalui *blynk server* lokal berbasis android, adapun saran untuk pengembangan alat ini kedepannya, yaitu:

1. Pada alat ini *input* hanya menggunakan sensor kelembaban tanah YL-69 dan *output* menggunakan pompa air 12V, untuk menyempurnakannya dapat menambahkan beberapa *input* dan *output* yang lebih bervariasi sebagai contohnya yaitu kontrol motor dan lain sebagainya
2. Metode pada alat ini dapat dikembangkan sebagai metode untuk membuat *smart home* dan untuk fungsi dari beberapa *input* dan *output* dapat menyesuaikan.

DAFTAR PUSTAKA

Thomas, L. Floyd., and Buchla David., 2009., *Fundamentals of Analog Circuits*,
2nd edition.

Frick, H. 1979., *Ilmu dan Alat Ukur Tanah*. Kanisius, Yogyakarta.

Foster, L. E., 1965., *Telemetry Systems*. New York.

Jamshidi, Mohammad, 1980., *Application of Fuzzy Logic*, Prentice-Hall
International Inc, New Jersey.

<http://docs.blynk.cc/> : Diakses tanggal 21 November 2016

<https://learn.sparkfun.com/tutorials/esp8266-thing-hookup-guide> : Diakses
tanggal 1 November 2016

[https://pccontrol.wordpress.com/2014/06/17/pengetahuan-dasar-dan-
pemrograman-raspberry-pi/](https://pccontrol.wordpress.com/2014/06/17/pengetahuan-dasar-dan-pemrograman-raspberry-pi/) : Diakses tanggal 3 November 2016

<http://belajarelektroika.net/pengertian-fungsi-dan-cara-kerja-relay/> : Diakses
tanggal 12 November 2016

[https://github.com/eyantrainternship/eYSIP_2015_IoT-Connected-valves-for-
irrigation-of-greenhouse/wiki/8.1-Moisture-sensor](https://github.com/eyantrainternship/eYSIP_2015_IoT-Connected-valves-for-irrigation-of-greenhouse/wiki/8.1-Moisture-sensor) : Diakses tanggal 15
Februari 2017

LAMPIRAN

a. Program pada ESP8266 Thing

```
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

char auth[] = "771615c34ddf405da873038bf15768bb";
char ssid[] = "Lab_Kendali";
char pass[] = "alhamdulillah";

int nilaiSensor = 0;
int sensorPin = A0;
int powerPin = 4;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(auth,ssid,pass,IPAddress(192,168,1,113)
);
  pinMode(4, OUTPUT);
  digitalWrite(4, LOW);
}
void moisture()
{
  digitalWrite(4, HIGH);
  int nilaiSensor = analogRead(A0);
  delay(500);
  digitalWrite(4, LOW);
  float Kelembaban = (nilaiSensor/1024)*100;
  Blynk.virtualWrite(V10, nilaiSensor);
  Blynk.virtualWrite(V8, Kelembaban);
}
```

```
}  
void loop()  
{  
  moisture ();  
  Blynk.run();  
}
```

b. Program pada Raspberry Pi

```
sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade  
  
sudo apt-get install build-essential  
  
sudo npm install -g npm  
  
sudo npm install -g onoff  
  
sudo npm install -g blynk-library  
  
sudo apt-get install oracle-java8-jdk  
  
wget https://github.com/blynkkk/blynk-  
server/releases/download/v0.22.0/server-0.22.0.jar  
  
java -jar server-0.22.0.jar -dataFolder  
/home/pi/Blynk
```

c. Gambar Pengujian Alat dan Pengambilan Data

