



**RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MELALUI *BLYNK*
SEBAGAI PENUNJANG *URBAN FARMING***

TUGAS AKHIR

Oleh

**Oktafiatma Sanjaya
NIM 151903102032**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MELALUI *BLYNK*
SEBAGAI PENUNJANG *URBAN FARMING***

TUGAS AKHIR

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Diploma 3 Jurusan Teknik Elektro
dan mencapai gelar ahli madya

Oleh

**Oktafiatma Sanjaya
NIM 151903102032**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, hidayah dan ridho-Nya atas terselesaikannya tugas akhir ini. Tak lupa sholawat serta salam kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW. Semoga ilmu yang didapat menjadi berkah dan bermanfaat bagi penulis maupun pembaca. Dengan segala kerendahan hati, sebagai tanda bukti hormat dan rasa terimakasih yang tiada terhingga atas kasih sayang dan segala dukungannya, maka penulis persembahkan karya tulis ini kepada:

1. Ibunda tercinta Nunuk Indrayanti dan Ayahanda Andik Sutanto yang telah mendukung, menasehati, mendoakan dan melakukan segala yang terbaik untuk saya. Terimakasih atas jasa dan pengorbanannya selama ini, semoga Allah SWT selalu senantiasa memberikan rahmat dan berkah-Nya kepada ayah dan ibu.
2. Keluargaku Buk Wek, Tante Setyowati, Om Sulendro, Om Dolog, Tante Lia, Om Teguh, Tante Susi Sembon dan Jajag serta seluruh keluarga besar Ahmad Sumadi dan Supangat yang tak bisa disebutkan satu persatu yang selalu memberikan dukungan dan doa-doanya.
3. Adikku tersayang Akma Febriansya Sanjaya.
4. Guru-guruku sejak sekolah dasar sampai dengan perguruan tinggi.
5. Bapak Widya Cahyadi, S.T., M.T., dan Bapak Alfredo Bayu Satriya, S.T., M.T. selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Partner terbaik Intan Nur Aisyah yang selalu memberi dukungan serta semangatnya.
7. Anggota UKMS Kolang Kaling yang telah mendukung, memberi pengalaman, dan kenangan yang berharga selama masa perkuliahan.
8. Teman-teman Seniman Listrik'15 dan D15TORSI yang telah menemani dan memberi semangat selama masa perkuliahan.
9. Teman-teman Komplek Perumahan Puri Bunga Nirwana 2.
10. Almamater Teknik Elektro - Fakultas Teknik - Universitas Jember.

MOTTO

“Janganlah kamu bersikap lemah, dan janganlah pula kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi derajatnya, jika kamu orang-orang yang beriman.”

(Terjemahan : Q.S. Al-Imran: 139)

“Amal kebajikan adalah pengawal yang akan menjaga kita melawan serangan penderitaan.”

(Abu Bakar Ash-Shiddiq)

“Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh.”

(Muhammad Ali)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Oktafiatma Sanjaya

NIM : 151903102032

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis *Internet of Things* Melalui *Blynk* Sebagai Penunjang *Urban Farming*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan subtransi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 27 Juli 2018

Yang menyatakan,

Oktafiatma Sanjaya
NIM 151903102032

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MELALUI *BLYNK* SEBAGAI
PENUNJANG *URBAN FARMING***

Oleh

Oktafiatma Sanjaya

NIM 151903102032

Pembimbing:

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

Dosen Pembimbing Anggota : Alfredo Bayu Satriya, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis *Internet of Things* Melalui *Blynk* Sebagai Penunjang *Urban Farming*” karya Oktafiatma Sanjaya telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari, tanggal : Jumat, 27 Juli 2018

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Anggota I,

Widya Cahyadi, S. T., M.T.
NIP 198511102014041001

Alfredo Bayu Satriya, S.T., M.T.
NIP 198905192015041001

Anggota II,

Anggota III,

Khairul Anam, S.T., M.T., Ph.D., IPM
NIP 197804052005011002

Catur Suko Sarwono, S.T., M.Si
NIP 196801191997021001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM.
NIP 196612151995032001

RINGKASAN

Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis *Internet of Things* Melalui *Blynk* Sebagai Penunjang *Urban Farming*; Oktafiatma Sanjaya, 151903102032; 2018

Bercocok tanam merupakan salah cara meningkatkan kesejahteraan masyarakat karena menjadi sumber pangan yang sehat. Perkembangan dan pertumbuhan tanaman dipengaruhi faktor alam dan lingkungan sekitar. Air, tanah, cahaya matahari, kelembaban, suhu, dan nutrisi merupakan faktor yang sangat berpengaruh. Bercocok tanam pada area perkotaan dengan pemanfaatan area pekarangan atau sudut-sudut rumah secara efisien sering disebut sebagai *urban farming*. Namun kesibukkan masyarakat perkotaan menjadi kendala untuk memulai bercocok tanam. Oleh sebab itu dibutuhkan alat untuk melakukan penyiraman dan *monitoring* pada tanaman berbasis *internet of things*. *Internet of Things* merupakan konsep yang bertujuan memanfaatkan koneksi internet yang terhubung secara terus-menerus seperti mengirim dan menerima data, *remote control*, barang elektronik atau peralatan yang terhubung dalam jaringan lokal atau global.

Perancangan alat untuk penyiraman serta *monitoring* pada tanaman dilakukan dengan menggunakan sensor kelembaban tanah YL-69 dan sensor suhu DS18B20. Sensor YL-69 digunakan untuk membaca nilai kelembaban tanah dan sensor DS18B20 untuk mengukur suhu pada tanah.

Konsep *Internet of Things* pada penerapan *urban farming* ini dapat memonitor dan melakukan penyiraman secara otomatis kondisi lahan tanam dimana saja dan kapan saja selama terdapat jaringan *internet* yang tersedia. Aplikasi *blynk* dapat mendukung sistem *monitoring* dengan beberapa fitur yang tersedia pada *widget box*. Hasil pembacaan pada sensor kelembaban yang terkirim ke aplikasi *blynk* memiliki selisih maksimal dengan perhitungan sesuai ASM (*American Standart Method*) sebesar 2% dan sensor suhu dengan termometer *infrared* memiliki *error* maksimal sebesar 0,23%

SUMMARY

Automatic Spray Systems Based on Internet of Things Through Blynk for Urban Farming Support; Oktafiatma Sanjaya, 151903102032; 2018

Farming is one way to improve the welfare of the community as a source of healthy food. The development and growth of plants is influenced by natural factors and the surrounding environment. Water, soil, sunlight, moisture, temperature, and nutrients are very influential factors. Furnishing in urban areas with the use of home yards or corners of the house efficiently is often referred to as urban farming. But the urban community busyness becomes an obstacle to start farming. Therefore it takes a tool to do watering and monitoring on internet-based plants of things. Internet of Things is a concept that aims to utilize continuously connected internet connections such as sending and receiving data, remote control, electronic goods or equipment connected in a local or global network.

The design of the tool for watering and monitoring on the plant is done by using YL-69 soil moisture sensor and temperature sensor DS18B20. The YL-69 sensor is used to read soil moisture values and DS18B20 sensors to measure the temperature on the ground.

The concept of Internet of Things on the implementation of urban farming is able to monitor and do automatic watering conditions of crop land anywhere and anytime as long as there is available internet network. The blynk app can support the monitoring system with some of the features available on the widget box. The results of the readings on the humidity sensor sent to the blynk application have the maximum difference with the calculation according to ASM (American Standard Method) of 2% and the temperature with infrared thermometer has a maximum error of 0.23%

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang maha kuasa atas segalanya, karena dengan ridho, hidayah dan petunjuk-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Selama penyusunan tugas akhir ini penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak yang turut memberikan motivasi, inspirasi, bimbingan, doa, fasilitas dan dukungan lainnya yang membantu memperlancar pengerjaan tugas akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Bapak Dr. Bambang Srikaloko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Jember.
3. Bapak Widya Cahyadi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama yang selalu meluangkan waktu dan memberikan arahan dalam pembuatan skripsi ini.
4. Bapak Alfredo Bayu Satriya, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan arahan sebaik-baiknya dalam perancangan alat skripsi ini.
5. Bapak Khairul Anam, S.T., M.T. Ph.D., IPM. selaku dosen penguji I dan Bapak Catur Suko Sarwono, S.T., M.Si, selaku dosen penguji II yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga sangat membantu terhadap penyempurnaan skripsi ini.
6. Dosen-dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember yang juga telah membantu dalam proses penyelesaian laporan tugas akhir ini.
7. Para teknisi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah membantu dalam proses penyelesaian proyek akhir ini.
8. Kepada Ibunda Nunuk Indrayanti dan Ayahanda Andik Sutanto yang telah memberikan segalanya dan membesarkan saya dengan baik.

9. Kepada semua kawan-kawan D3 Teknik Elektro saya ucapkan terimakasih sebanyak-banyaknya karena telah berjuang bersama-sama dan memberikan banyak dukungan selama ini.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah mendukung dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu teknik elektro. Kritik dan saran yang membangun diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan tugas akhir ini dan dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya.

Jember, 27 Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Hortikultura	4
2.1.1 <i>Urban Farming</i>	4
2.2 Arduino Uno	6
2.2.1 Konfigurasi <i>Pin</i> Arduino Uno	8
2.3 Modul WiFi ESP8266	8
2.4 Blynk	9
2.5 Pompa Air dan Nozzle Sprayer	10
2.6 Sensor Kelembaban Tanah YL-69 dan YL-39	11
2.7 Sensor DS18B20	12
2.8 Relay	13
BAB 3. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN	15

3.1 Tahapan Penelitian	15
3.2 Tempat Kegiatan	15
3.3 Ruang Lingkup Kegiatan	16
3.4 Alat dan Bahan	16
3.5 Perancangan Alat	17
3.5.1 Perancangan Sistem Keseluruhan.....	17
3.5.2 Perancangan Mekanik.....	18
3.5.3 Perancangan Lahan.....	19
3.5.4 Perancangan Elektronika	20
3.5.5 Blok Diagram Alat.....	22
3.5.6 Perancangan <i>Software</i>	22
3.5.7 Diagram Alir Alat	27
3.6 Kalibrasi	28
3.7 Perancangan Pengujian	28
3.7.1 Pengujian Sensor YL-69.....	28
3.7.2 Pengujian Sensor DS18B20.....	29
3.7.3 Pengujian Pompa Air.....	29
3.7.4 Pengujian <i>Blynk</i>	29
3.7.5 Pengujian Alat Keseluruhan	29
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Kalibrasi dan Pengujian Sensor	31
4.1.1 Kalibrasi dan Pengujian Sensor YL 69.....	31
4.1.2 Kalibrasi dan Pengujian Sensor DS18B20	33
4.2 Pengujian Sensor Pompa Air	34
4.3 Pengujian <i>Blynk</i>	35
4.4 Pengujian Alat Keseluruhan	37
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	41

DAFTAR GAMBAR

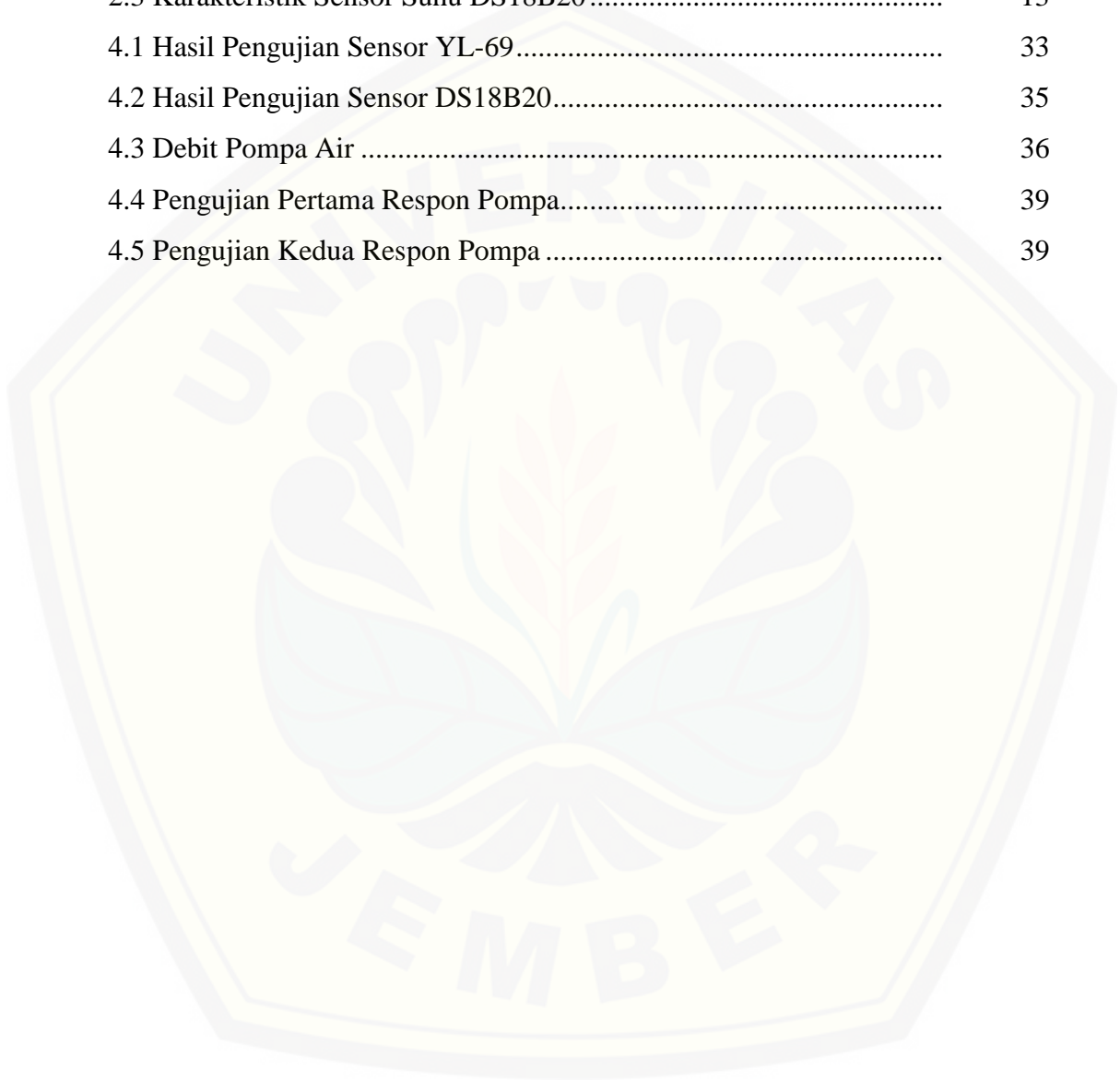
2.1 Bedeng Kotak Kayu	5
2.2 Media Tanam	6
2.3 Konfigurasi <i>Pin</i> Arduino Uno.....	8
2.4 Modul Wifi ESP8266.....	9
2.5 Pompa Air	11
2.6 Sensor DS18B20	13
2.7 Konversi Data pada <i>library OneWire.h</i>	14
2.8 <i>Relay</i> 5 VDC	14
2.9 Struktur <i>Relay</i>	15
3.1 Rangkaian Sistem Keseluruhan	18
3.2 Desain Mekanik Penyiraman Otomatis.....	19
3.3 Area Tanam.....	20
3.4 Rangkaian <i>Power Supply</i>	21
3.5 Rangkaian Modul WiFi ESP8266.....	21
3.6 Rangkaian DS18B20.....	22
3.7 Rangkaian Sensor <i>Soil Humidity</i>	22
3.8 Blok Diagram Alat	23
3.9 Pemrograman YL-69.....	24
3.10 IF-ELSE <i>Statement</i>	24
3.11 <i>Download Blynk Library</i>	25
3.12 <i>Create Project Blynk</i>	26
3.13 Konfigurasi <i>Pin Widget</i>	27
3.14 <i>Widget Box</i>	27
3.15 Diagram Alir Alat	28
4.1 Hasil Perancangan Mekanik.....	31
4.2 Hubungan Nilai Kadar Air dengan Nilai ADC	33
4.3 Program Sensor YL 69.....	34
4.4 Hasil Kalibrasi Sensor DS18B20	35
4.5 Grafik Hubungan Sensor DS18B20 dengan Termometer <i>Infrared</i> ..	36

4.6 Koneksi Alat dengan <i>Access Point</i>	37
4.7 Tampilan <i>Blynk</i>	38
4.8 <i>Blynk</i> Terkoneksi.....	40



DAFTAR TABEL

2.1 Klasifikasi Tanaman.....	4
2.2 Spesifikasi Teknik Arduino Uno.....	7
2.3 Karakteristik Sensor Suhu DS18B20.....	13
4.1 Hasil Pengujian Sensor YL-69.....	33
4.2 Hasil Pengujian Sensor DS18B20.....	35
4.3 Debit Pompa Air	36
4.4 Pengujian Pertama Respon Pompa.....	39
4.5 Pengujian Kedua Respon Pompa	39



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Banyak permasalahan yang dapat diatasi dengan teknologi modern salah satunya dalam bidang pertanian. Bercocok tanam merupakan salah cara meningkatkan kesejahteraan masyarakat karena menjadi sumber pangan yang sehat.

Urban farming merupakan konsep pertanian pekarangan, yakni bercocok tanam yang dilakukan dan dikelola di lingkungan sekitar rumah dan perkotaan (Wignjopranto *et al.* 2015). Perkembangan dan pertumbuhan tanaman dipengaruhi faktor alam dan lingkungan sekitar. Air, tanah, cahaya matahari, kelembaban, suhu, dan nutrisi merupakan faktor yang sangat berpengaruh. Dalam *urban farming* tanah memiliki peranan vital dalam mendukung kehidupan tumbuhan dengan menyediakan hara. Air merupakan senyawa yang penting bagi semua makhluk hidup yang ada di bumi. Pada konsep *urban farming* air dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan tumbuhan dalam proses fotosintesis, karena tumbuhan atau tanaman yang ditanam dalam pot atau media lain tanpa air yang cukup maka tidak dapat bertahan hidup. Kesuburan tanah menjadi faktor utama tumbuh dan berkembangnya tanaman untuk memperoleh hasil yang diinginkan. Kesuburan tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya air, oksigen, unsur hara, kondisi fisik, dan unsur toksik (zat penghambat).

Kesibukan pekerjaan membuat masyarakat kesulitan memelihara tanaman karena sulit membagi waktu. Karena dalam proses memelihara tanaman harus dilakukan dengan konsisten supaya tanaman yang dipelihara dapat tumbuh dengan baik. Salah satu pemeliharaan yang dapat dilakukan adalah menyiram tanaman dengan rutin. Penyiraman yang dilakukan secara rutin dapat membuat tanah menjadi subur dan mengandung mineral yang dibutuhkan tanaman. Keadaannya sekarang masih banyak masyarakat kurang sadar akan teknologi modern yang dapat mempermudah pekerjaan sehari-hari terutama teknologi yang praktis dan efisien salah satunya pemanfaatan *Internet of Things (IoT)*. *Internet of*

Things merupakan konsep yang bertujuan memanfaatkan koneksi internet yang terhubung secara terus-menerus seperti mengirim dan menerima data, *remote control*, barang elektronik atau peralatan yang terhubung dalam jaringan lokal atau global.

Terdapat beberapa proyek yang telah dilakukan sebelumnya mengenai perawatan tanaman diantaranya, rancang bangun alat dengan sistem penyiraman secara otomatis dengan proses pengeluaran air dari dalam sumur dengan pompa yang menggunakan tenaga listrik dan dengan sistem kendali dapat diatur sesuai keinginan dan kebutuhan (Amuddin dan Sumarsono, 2015). Alat tersebut kemudian dapat mempermudah manusia dalam melakukan perawatan tanaman dengan *timer*, kontaktor magnet dan pompa yang akan mengalirkan air. Namun perlu diketahui penggunaan *timer* sebagai penunjuk untuk dilakukannya penyiraman tidak selalu tepat sesuai kebutuhan tanaman. Karena pada musim kemarau dan musim hujan kebutuhan penyiraman pada tanaman jelas berbeda.

Dari permasalahan mengenai penerapan *urban farming* yang mampu memenuhi kebutuhan pangan yang sehat terutama daerah perkotaan dan penyiraman tanaman yang harus dilakukan secara rutin dengan kesibukan masyarakat perkotaan yang sulit membagi waktu, pada tugas akhir ini akan dirancang sistem monitor pada penyiraman tanaman dengan *input* nilai kelembaban tanah dan suhu. *Output* penyiraman akan menggunakan pompa air dengan *nozzle sprayer* dan dapat dimonitor melalui aplikasi *blynk*, Arduino Uno dengan modul WiFi ESP8266 melalui *android*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka didapat rumusan masalah yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Bagaimana memonitor suhu dan kelembaban tanah pada *urban farming* ?
2. Bagaimana *internet of things* (IoT) dapat menunjang *urban farming* ?
3. Bagaimana aplikasi *blynk* dapat diterapkan pada *urban farming* ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah membuat sistem *monitoring* suhu dan kelembaban tanah pada penyiraman tanaman otomatis melalui aplikasi *blynk*.

1.4 Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini adalah :

1. Penyiraman tanaman secara otomatis sesuai dengan kondisi yang telah ditentukan.
2. Memonitor suhu dan kelembaban tanah melalui *android*
3. *Blynk server* dapat diakses dimana saja dengan menggunakan jaringan *internet*.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hortikultura

Hortikultura berasal dari bahasa latin, *hortus* yang berarti kebun dan *colere* yang berarti menumbuhkan pada suatu medium buatan. Secara harfiah hortikultura adalah ilmu yang mempelajari tentang budidaya tanaman kebun.

2.1.1 *Urban Farming*

Urban farming merupakan salah satu cara meningkatkan gaya hidup sehat di era *modern*, terutama didaerah perkotaan yang padat. Berkebun dengan memanfaatkan sudut-sudut rumah, atap rumah, bahkan di pot merupakan salah satu penerapan gaya *urban farming*. Dengan diterapkannya *urban farming* diharapkan mampu memenuhi kebutuhan gizi rumah tangga sehari-hari.

Tabel 2.1 Klasifikasi Tanaman

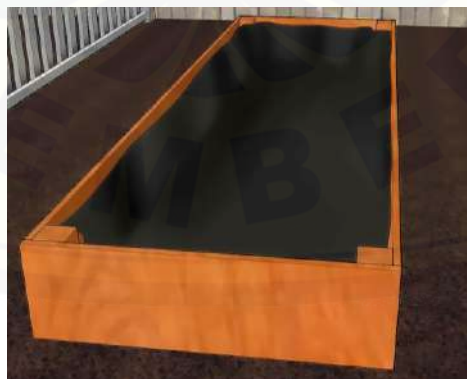
Tanaman	
Subtropis (15 °C – 25 °C)	Tropis (25 °C – 35 °C)
Selada	Kesemek
Kubis	Jeruk
Wortel	Tomat
Kentang	Cabai
Stroberi	Terong
Apel	Timun
Kiwi	Semangka
Pir	Buncis

Menanam sayuran organik dan sehat tanpa menggunakan pestisida dan pupuk sintesis akan menghasilkan sumber makanan yang sehat. Konsep *urban farming* memudahkan kita untuk bercocok tanam, karena dalam penerapannya tidak harus mempunyai sawah atau ladang, yang terpenting terdapat media tanam dan terpapar sinar matahari yang cukup.

Secara umum tumbuhan dapat tumbuh dengan suhu minimum 4,5 °C sampai maksimum 36 °C (Zulkarnain, 2009). Akan tetapi untuk memungkinkan tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik, tanaman menghendaki kisaran suhu optimum. Kisaran suhu pada tiap tumbuhan bervariasi. Tanaman Subtropis (daerah dingin) adalah tanaman yang tumbuh dengan baik pada suhu relatif rendah sedangkan tanaman tropis (daerah panas), tanaman yang tumbuh dengan baik pada suhu relatif tinggi.

Pada umumnya tanaman menghendaki suhu yang stabil untuk tumbuh dan berkembang. Karena itu penggunaan mulsa sangat berperan penting dalam mempertahankan kestabilan suhu tanah.

Secara sederhana dalam pembuatan *urban farming* memerlukan media tanam dan sinar matahari yang cukup. Pada dasarnya tumbuhan dapat hidup dimana saja asalkan mendapat suplai unsur yang dibutuhkannya. Membuat lahan untuk memulai *urban farming* dapat dilakukan dengan membuat bedengan dari kayu membentuk kotak atau boks.



Gambar 2.1 Bedeng Kotak Kayu

(Sumber : <https://id.wikihow.com/Membuat-Bedeng-untuk-Kebun-Sayuran>)

Kemudian mempersiapkan media tanam dengan memilih tanah lapisan atas (*top soil*) yang kaya akan unsur hara. Untuk membuat media tanam yang subur dapat mencampurkan tanah (*top soil*), pupuk kandang/kompos, dan sekam dengan perbandingan 2:1:1.



Gambar 2.2 Media Tanam

2.2 Arduino Uno

Arduino Uno merupakan *microcontroller* berbasis Atmega328 (*datasheet*). Nama “uno” diambil dari bahasa Italia yang berarti “satu” sebagai penanda peluncuran Arduino 1.0. Arduino Uno memiliki banyak kelebihan salah satunya adalah *hardware* ataupun *software* bersifat *open source*. Selain itu Arduino juga mudah digunakan karena sudah mendukung sarana komunikasi *serial* melalui USB. Harga Arduino Uno tergolong murah dibandingkan dengan penyedia *microcontroller* yang lain.

Arduino dapat digunakan sebagai pengendali perangkat elektronik dengan memasukkan program dan memprosesnya sehingga mampu menghasilkan *output* yang diinginkan.

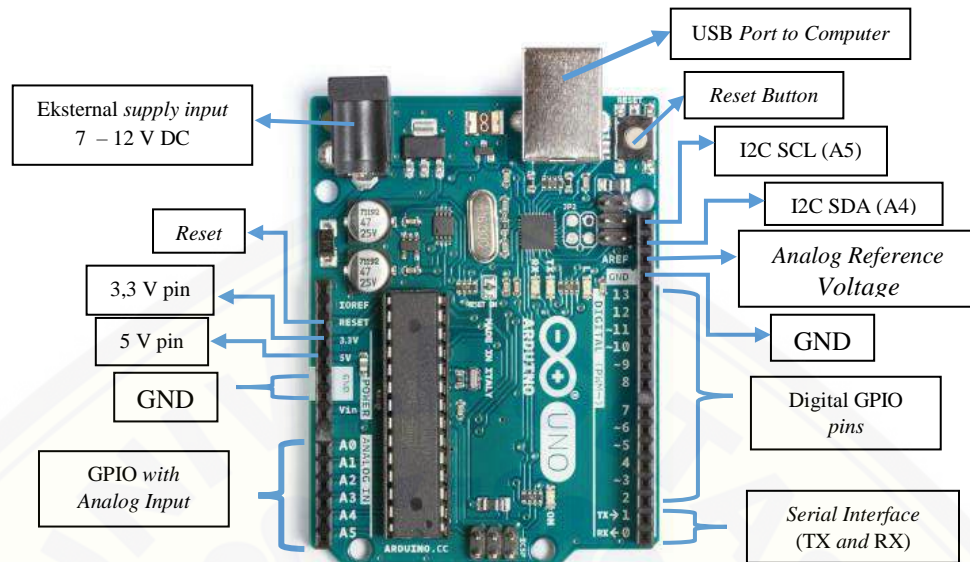
Tabel 2.2 Spesifikasi Teknik Arduino Uno

(Sumber : www.arduino.cc)

Mikrokontrol	Atmega328
Tegangan operasi	5 V
Input tegangan yang disarankan	7 – 12 V
Batas input tegangan	6 – 20 V
Digital I/O pins	14 (6 diantaranya sebagai output PWM)
Analog input pins	6
DC current per I/O pin	40 mA
DC current for 3.3 V pin	50 mA
Flash Memory	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz

Arduino Uno dapat aktif melalui koneksi USB *port* atau eksternal *supply* dengan kisaran daya yang disarankan sebesar 7 V sampai dengan 12 V. *Input* yang digunakan tersebut disarankan supaya *pinout* tegangan 5 V dapat beroperasi dengan stabil dan regulator *on-board* dengan *pinout* 3,3 V tidak terlalu panas yang kemudian dapat merusak *mainboard*. Eksternal *supply* dapat berasal dari adaptor DC atau baterai. 14 pin digital pada Arduino Uno masing-masing dapat digunakan untuk *input* atau *output*, selain itu Arduino Uno juga memiliki 6 pin input analog yang ditandai dengan label A0 sampai A5.

2.2.1 Konfigurasi *Pin* Arduino Uno



Gambar 2.3 Konfigurasi *Pin* Arduino Uno

Dari konfigurasi tersebut dapat dilihat berbagai macam fungsi pada masing-masing pin Arduino Uno. Seperti yang telah diketahui terdapat 14 pin digital dengan 6 pin diantaranya adalah *output* PWM. Pada masing-masing pin digital dapat bekerja dengan tegangan 5 V dan arus 20 mA.

Arduino Uno memiliki 2 pin *serial*, pin 0 (Rx) dan pin 1 (Tx). Pin tersebut dapat digunakan untuk menerima dan mengirim data serial. Chip ATmega328 juga sudah mendukung komunikasi I2C dan SPI.

2.3 Modul WiFi ESP8266

Modul WiFi ESP8266 merupakan perangkat tambahan yang dapat digunakan pada *microcontroller* seperti Arduino. Perangkat ini memungkinkan sebuah *microcontroller* terhubung ke jaringan *internet*. ESP8266 membutuhkan tegangan 3,3 V untuk dapat beroperasi. Terdapat 3 *mode* yang dapat digunakan pada modul wifi ESP8266 yaitu *station*, *access point* dan *both*.

Modul ESP8266 telah memiliki *system on chip* yang berarti dapat dilakukan pemrograman langsung tanpa *microcontroller*. Beberapa fitur-fitur yang terdapat pada modul wifi ESP8266 antara lain :

1. Jaringan WiFi 802.11 b/g/n
2. WiFi 2.4 GHz dan *support* WPA/WPA2
3. *Integrated low power* 32-bit MCU
4. *Integrated* 10-bit ADC
5. *Support* fungsi *smart link* untuk *Android* dan *iOS*
6. SDIO 2.0, (H) SPI, UART, I2C, I2S, IR Remote Control, PWM, GPIO

ESP8266 dapat diprogram dengan AT command melalui *serial communication* UART. Apabila dilakukan pemrograman ke *microcontroller* dibutuhkan *software* Arduino IDE.

Sebagai perangkat yang dapat terhubung dengan jaringan *internet*, ESP8266 menjadi salah satu perangkat yang efektif digunakan untuk media komunikasi tanpa kabel (*wireless*) atau kontrol perangkat elektronik melalui internet yang biasa disebut dengan *Internet of Things* (IoT).



Gambar 2.4 Modul WiFi ESP8266

(Sumber : <http://www.sinuarduino.com/artikel/esp8266/>)

2.4 Blynk

Blynk adalah salah satu *platform* dengan aplikasi *mobile iOS* dan *Android* yang memungkinkan pengguna mengontrol Arduino, Raspberry Pi, dan sebagainya melalui internet. *Blynk* sangat mudah digunakan dan dihubungkan dengan *project*. Dengan aplikasi *Blynk*, sebuah *dashboard* dengan tampilan

antarmuka yang dibuat sederhana dengan mengatur *widget* yang tersedia ke layar seperti tombol, grafik, *slider* dan sebagainya.

Sebagai sarana komunikasi antara *hardware* dan *smartphone*. *Blynk* dapat digunakan dengan menghubungkannya dengan *blynk cloud* atau membuat *private blynk server* secara lokal. *Blynk* bersifat *open source* dan mampu menangani lebih dari satu *device*.

Berikut adalah fitur-fitur pada *Blynk* :

1. *API* dan *UI* yang sama mendukung untuk semua *hardware* dan *software*.
2. Koneksi ke *cloud*
 - WiFi
 - *Bluetooth*
 - *Ethernet*
 - *USB serial*
 - *GSM*
3. Pengaturan *Widgets* yang mudah.
4. *Pin direct* tanpa menulis kode.
5. Mudah diintegrasikan dan ditambahkan fungsi baru menggunakan *pin virtual*.
6. *History Data Monitoring*.
7. Komunikasi *device* ke *device* menggunakan *bridge widget*.
8. Mengirim *email*, *tweets*, *push notifications* dan sebagainya.

Blynk tidak terikat dengan *module* tertentu. Aplikasi ini dirancang untuk penggunaan *Internet of Things*. Seperti kontrol *hardware* dan *monitoring* data jarak jauh selama masih dalam jangkauan jaringan *blynk private server* atau *blynk cloud*.

2.5 Pompa Air dan *Nozzle Sprayer*

Pompa air merupakan alat yang digunakan untuk menyerap air sekaligus mendorongnya keluar. Menggerakkan *fluida* dari tempat bertekanan rendah ke tempat yang bertekanan lebih tinggi. Pompa air dapat diaktifkan sesuai suhu sekitar dan kelembaban tanah yang telah ditentukan pada proyek.



Gambar 2.5 Pompa Air

(Sumber : <https://www.robomart.com/8-12-volt-small-dc-submersible-water-pump>)

Nozzel Sprayer merupakan alat yang memfasilitasi dispersi cairan menjadi semprotan. Umumnya digunakan untuk mendistribusikan cairan ke suatu area, meningkatkan jangkauan pendistribusian cairan.

Pompa air dapat digunakan sebagai alat untuk menyiram dan mendistribusikan cairan untuk keperluan perkebunan atau *urban farming* karena pompa memiliki debit air yang bervariasi. Debit air merupakan volume zat cair yang mengalir dalam satuan waktu.

$$\text{Debit Air} = \frac{\text{Volume Aliran}}{\text{Waktu Aliran}}$$

2.6 Sensor Kelembaban Tanah YL-69 dan YL-39

YL-69 merupakan salah satu sensor yang dapat digunakan untuk mengukur kadar air dalam tanah. Sensor ini memiliki dua *probe* berupa elektroda. Untuk dapat mengukur kelembaban tanah sensor YL-69 dipasangkan dengan YL-39 sebagai modul pengkondisian sinyal. Modul YL-39 memiliki 4 *pin*, GND (*Ground*), VCC, A0, dan D0.

Berikut spesifikasi sensor kelembaban tanah YL-69 dan YL39 :

- Sumber Tegangan : 3.3 V – 5 V
- Digital Output : 0 atau 1

- Analog : Resistansi (Ω)
- Arus : 35 mA
- Tegangan Sinyal *Output* : 0 – 4.2 V

Kelembaban tanah dapat diartikan sebagai kandungan air yang terdapat dalam tanah. Acuan dalam mengukur kelembaban tanah dapat mengikuti metode ASM (*American Standart Method*). Prinsip yang digunakan pada metode ini adalah dengan melakukan perbandingan antara massa air dengan tanah kering.

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Massa Air}}{\text{Massa Butiran Tanah}} \times 100$$

Massa butiran tanah diperoleh dengan menimbang tanah kering, dan massa air dapat diperoleh dengan selisih massa tanah yang telah diberi air dengan massa butiran tanah.

2.7 Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 merupakan komponen elektronika yang diproduksi oleh MAXIM INTEGRATED dapat digunakan untuk mengukur suhu yang telah terkalibrasi. Sensor DS18B20 membutuhkan sumber tegangan 3 V – 5.5 V. Sebagai sensor digital, sensor ini dapat menggunakan *parasite mode* yang mengharuskan pemakaian *library OneWire.h*. Sensor ini membaca nilai suhu dengan merubah keluaran sensor berupa *digital output hexadecimal* yang kemudian diproses pada *library* dan diubah menjadi data 10-bit. Data tersebut kemudian dapat dikonversi menjadi satuan suhu derajat Celcius dan Fahrenheit. Sensor ini memiliki 3 *pin* yaitu, VDD, DQ (data), dan GND (*Ground*).

Sensor DS18B20 merupakan sensor suhu yang tahan terhadap air atau *waterproof*. Sensor suhu ini mampu bekerja pada rentang suhu -55 °C sampai 125 °C atau setara -67 °F sampai 257 °F. Sebagai sensor suhu digital, sensor DS18B20 menyediakan 9-bit hingga 12-bit temperatur °C. Data suhu pada sensor DS18B20

berupa *digital output hexadecimal* yang nantinya akan diproses menjadi satuan suhu dengan waktu konversi maksimal 750ms.



Gambar 2.6 Sensor DS18B20

(Sumber : <https://www.makerlab-electronics.com/product/waterproof-temperature-sensor-ds18b20/>)

Tabel 2.3 Karakteristik Sensor Suhu DS18B20

Sensor	DS18B20
Arus <i>input</i> DQ	5 μ A
Tegangan Suplai	+3.0 V - +5.5 V
Rentang Suhu	-55 °C - 125 °C
Tegangan Suplai Pullup	+3.0 V - +5.5 V
<i>Thermometer Error</i>	\pm 0,5 °C
<i>Standby Current</i>	1000 nA

(sumber : <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf>)

```

// Convert the data to actual temperature
// because the result is a 16 bit signed integer, it should
// be stored to an "int16_t" type, which is always 16 bits
// even when compiled on a 32 bit processor.
int16_t raw = (data[1] << 8) | data[0];
if (type_s) {
  raw = raw << 3; // 9 bit resolution default
  if (data[7] == 0x10) {
    // "count remain" gives full 12 bit resolution
    raw = (raw & 0xFFF0) + 12 - data[6];
  }
} else {
  byte cfg = (data[4] & 0x60);
  // at lower res, the low bits are undefined, so let's zero them
  if (cfg == 0x00) raw = raw & ~7; // 9 bit resolution, 93.75 ms
  else if (cfg == 0x20) raw = raw & ~3; // 10 bit res, 187.5 ms
  else if (cfg == 0x40) raw = raw & ~1; // 11 bit res, 375 ms
  //// default is 12 bit resolution, 750 ms conversion time
}
celsius = (float)raw / 16.0;
fahrenheit = celsius * 1.8 + 32.0;
Serial.print(" Temperature = ");
Serial.print(celsius);
Serial.print(" Celsius, ");
Serial.print(fahrenheit);
Serial.println(" Fahrenheit");

```

Gambar 2.7 Konversi Data pada *library OneWire.h*

2.8 Relay

Relay dapat diartikan sebagai saklar yang dapat dioperasikan dengan prinsip elektromagnetis. *Relay* memiliki 2 bagian utama yaitu, *coil* dan mekanikal saklar. Dengan prinsip elektromagnetis, kontak saklar dapat digerakkan dengan daya kecil.



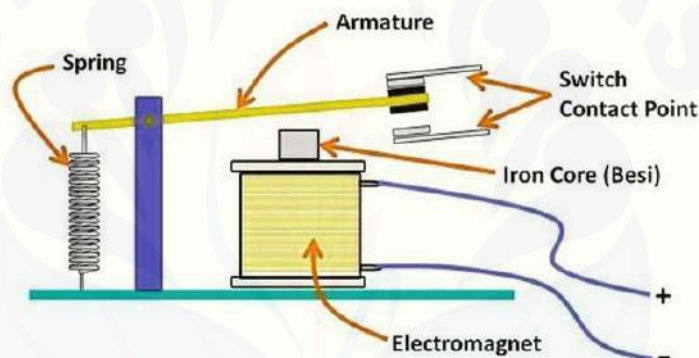
Gambar 2.8 *Relay 5 VDC*

(Sumber : <https://diygeeks.org/shop/breakout-modules>)

Pada rangkaian elektronika *relay* dapat difungsikan sebagai saklar otomatis dan bergerak sesuai dengan kontrol yang diinginkan. Beberapa fungsi *relay* dapat diaplikasikan pada rangkaian elektronika sebagai berikut :

1. Mengontrol rangkaian elektronika tegangan tinggi dengan *input* sinyal tegangan rendah (*low power*).
2. Dapat digunakan sebagai *time delay* atau penundaan waktu pengaktifan.
3. Menjalankan fungsi logika.
4. Dapat digunakan sebagai pelindung saat terjadi korslet atau kelebihan beban.

Relay memiliki 4 bagian utama yang perlu diketahui yaitu elektromagnet (*coil*), saklar (*contact*), *armature*, dan *spring*. Terdapat 2 jenis kontak pada *relay* yaitu *normally open* (NO) dan *normally close* (NC). Pada *normally open* berarti kondisi awal sebelum kontak aktif adalah *open* / kontak terbuka, dan *normally close* berarti kondisi awal sebelum kontak aktif adalah *close* / kontak tertutup.



Gambar 2.9 Struktur *Relay*

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

Pada Gambar 2.9 dapat diketahui bagian-bagian pada *relay*. Inti besi (*core*) dililit oleh kumparan (*coil*) sehingga saat dialiri arus listrik akan menimbulkan gaya elektromagnetik yang akan menggerakkan *armature* dan membuat *switch contact point* berpindah dari posisi awal. Dari posisi awal *contact point* terbuka (NO) menjadi tertutup atau posisi awal *contact point* tertutup (NC) menjadi terbuka.

BAB 3. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

3.1 Tahapan Penelitian

Dalam kegiatan penelitian, dibuat langkah-langkah melaksanakan penelitian sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan dengan mengambil dan mempelajari materi dari buku, jurnal, *paper* maupun skripsi yang telah ada sebelumnya untuk dijadikan sebagai acuan, referensi atau pengembangan dalam melakukan penelitian yang akan dilaksanakan.

2. Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik alat dilakukan setelah mempelajari materi dan komponen-komponen yang dibutuhkan untuk proyek yang akan dibuat.

3. Perancangan Rangkaian dan Program

Membuat rangkaian serta program pada proyek akhir yang akan dibuat.

4. Pengujian Alat dan Pengambilan Data

Pengujian alat akan dilakukan supaya benar dan sesuai dengan kebutuhan proyek. Setelah sesuai kemudian dapat diambil data.

5. Pengolahan Data

Data yang telah didapat kemudian diolah sebagai hasil untuk bahan penyusunan laporan.

6. Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan dilakukan setelah semua tahapan selesai dilaksanakan sesuai dengan prosedur.

3.2 Tempat Kegiatan

Perancangan dan penelitian proyek akhir akan dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Jember Jl. Slamet Riyadi No. 62 Patrang, Jember 68111 dan Perum Bunga Nirwana 2 Jl. I Gusti Ngurah Rai No. 26 Sumbersari, Jember.

3.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Untuk menghindari meluasnya topik permasalahan, maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut :

1. Mikrokontrol yang digunakan untuk memproses *output* adalah Arduino Uno dengan Modul WiFi ESP8266 untuk komunikasi *wireless*.
2. Komunikasi yang dilakukan antara mikrokontrol dan *android* menggunakan jaringan *internet*.
3. Pemrograman menggunakan *software* arduino IDE.
4. Menggunakan sensor kelembaban tanah YL-69 dan sensor suhu DS18B20
5. Menggunakan pompa air dan *nozzle sprayer*.
6. Penyiraman dilakukan pada tanaman yang hidup pada daerah tropis.
7. Aplikasi yang digunakan sebagai *monitoring* adalah Blynk.

3.4 Alat dan Bahan

Komponen yang digunakan pada proyek akhir ini terdiri dari beberapa bagian antara lain :

a. *Hardware*

1. Arduino Uno
2. Modul WiFi ESP8266
3. Sensor Kelembaban Tanah YL-69
4. Sensor DS18B20
5. Pompa Air
6. *Spray Nozzle*
7. *Relay*
8. *Power Supply*

b. *Software*

1. Arduino IDE
2. *Blynk*

c. Alat

1. Laptop
2. Avometer

3. Timah
4. Solder

3.5 Perancangan Alat

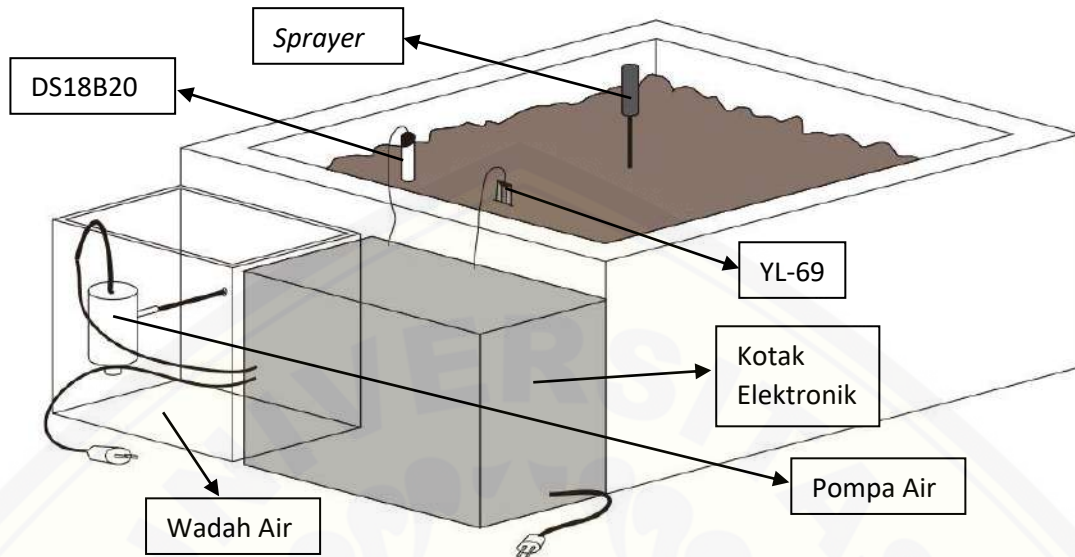
3.5.1 Perancangan Sistem Keseluruhan



Gambar 3.1 Rangkaian Sistem Keseluruhan

Gambar 3.1 merupakan rangkaian sistem secara keseluruhan dengan arduino uno sebagai mikrokontrol. Arduino uno dapat terhubung secara *wireless* yang terangkai dengan modul WiFi ESP8266. Rancangan ini menggunakan sensor suhu DS18B20 dan sensor kelembaban tanah YL-69 yang akan menjadi indikator penyiraman tanaman. Data yang didapat dari sensor akan dikirim melalui *internet* ke *blynk cloud*. Data yang dikirim dapat dimonitor pada aplikasi *blynk* yang telah terpasang pada *android*. Pengiriman data ke *blynk* akan dilakukan terus menerus selama terkoneksi pada jaringan *internet*. Pendistribusian air pada tanaman menggunakan pompa air dengan menambahkan *nozzle sprayer* supaya tersebar merata.

3.5.2 Perancangan Mekanik



Gambar 3.2 Desain Mekanik Penyiraman Otomatis

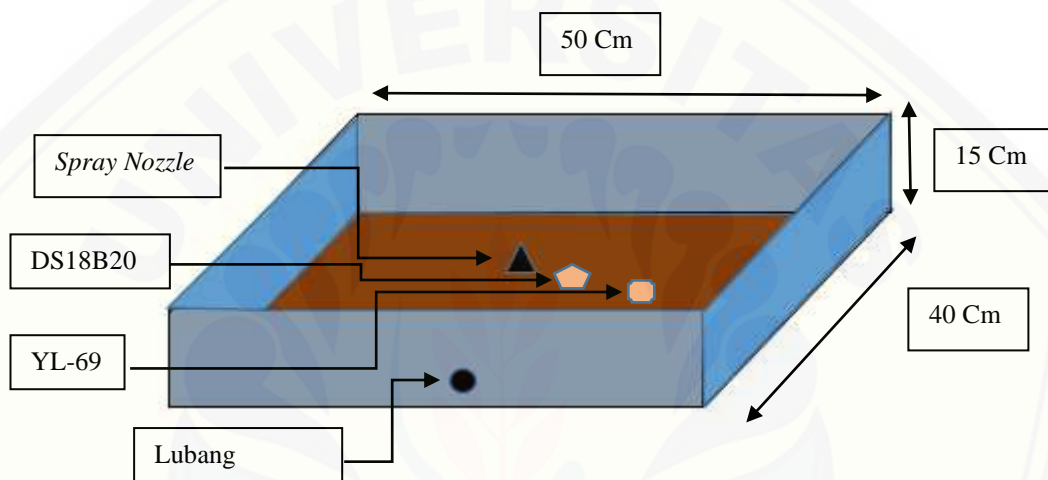
Gambar 3.2 merupakan desain mekanik *prototype* sistem *monitoring* penyiraman tanaman berdasar suhu dan kelembaban tanah. Desain mekanik tersebut merupakan gabungan dari beberapa komponen. *Input* sensor DS18B20 dan YL-69 terpasang di tanah dan terhubung dengan mikrokontroler Arduino Uno. Kedua sensor tersebut akan menjadi pendeteksi keadaan suhu dan kelembaban tanah yang kemudian data diproses di mikrokontroler. Pengiriman data ke *server blynk* setelah diolah melalui modul WiFi ESP8266. Pompa akan diaktifkan apabila ketentuan nilai suhu dan kelembaban terpenuhi. Penyiraman dengan pompa air akan memompa air yang disalurkan melalui selang kemudian didispersi oleh *nozzle sprayer*.

Dari Gambar 3.2 terdapat bagian-bagian dengan keterangan sebagai berikut :

1. *Board* Arduino Uno
2. Modul WiFi ESP8266
3. Sensor Kelembaban Tanah YL-69
4. Modul Relay
5. *Power Suplly*

6. Sensor DS18B20
7. Lahan Tanah
8. Air
9. Pompa Air
10. *Nozzle Sprayer*

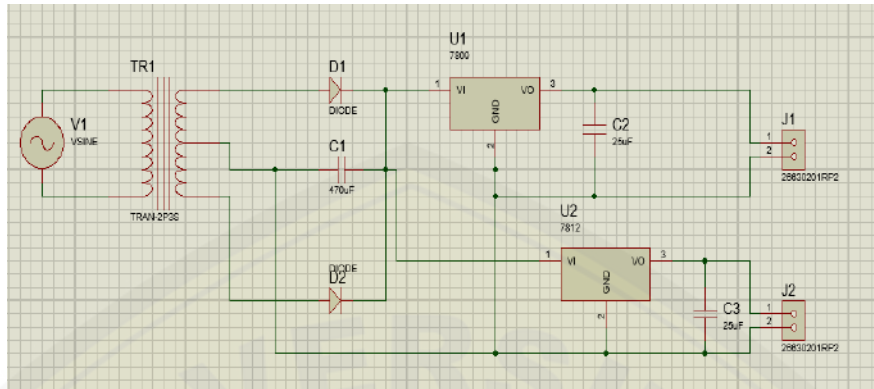
3.5.3 Perancangan Lahan



Gambar 3.3 Area Tanam

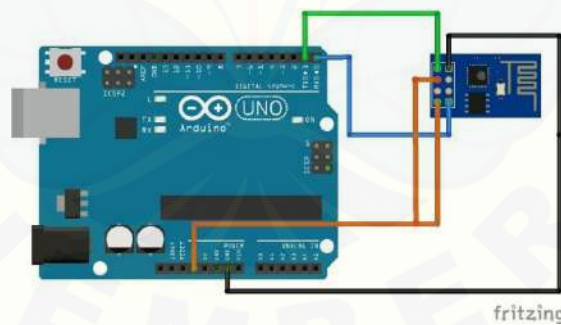
Gambar 3.3 merupakan perancangan area tanam dengan panjang 50 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 15 cm. Di tengah terdapat *spray nozzle* yang akan menyebarkan air dan lubang selang untuk jalur masuknya air. Penempatan sensor DS18B20 berada di dalam tanah dengan kedalaman 5 cm dari permukaan tanah. Penempatan sensor YL-69 berada disebelah sensor DS18B20. Mikrokontrol arduino diletakkan diluar dari area tanam.

3.5.4 Perancangan Elektronika



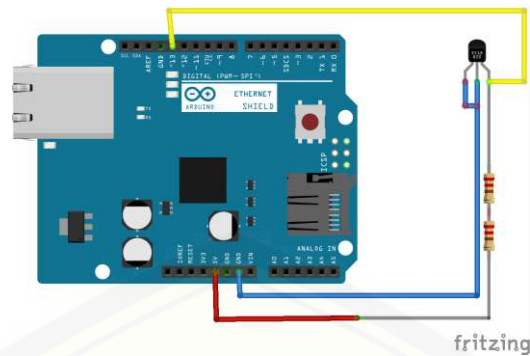
Gambar 3.4 Rangkaian *Power Supply*

Gambar 3.4 merupakan rangkaian *power supply* dengan *output* tegangan sebesar 12 V DC dan 9 V DC menggunakan IC Regulator 7809 dan 7812, 2 buah dioda *rectifier*, 1 buah kapasitor 470uF dan 2 buah kapasitor 25uF . Rangkaian *power supply* ini digunakan sebagai sumber daya rangkaian elektronika dan mikrokontroler Arduino UNO.



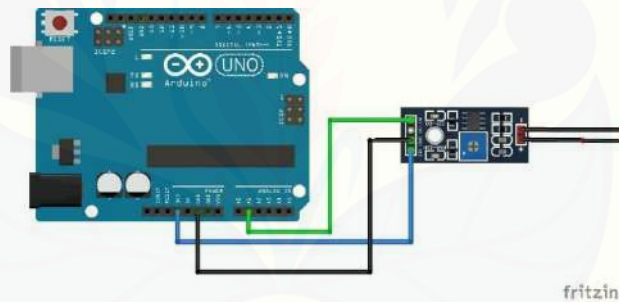
Gambar 3.5 Rangkaian Modul WiFi ESP8266

Gambar 3.5 merupakan rangkaian modul WiFi ESP8266 dengan Arduino Uno sebagai mikrokontroler. Modul WiFi ESP8266 diberi tegangan sumber 3.3 V. *Pin* Rx dihubungkan dengan *pin* D0, *pin* Tx dihubungkan dengan *pin* D1, dan *Ground* dihubungkan dengan *pin* GND pada Arduino Uno.



Gambar 3.6 Rangkaian Sensor DS18B20

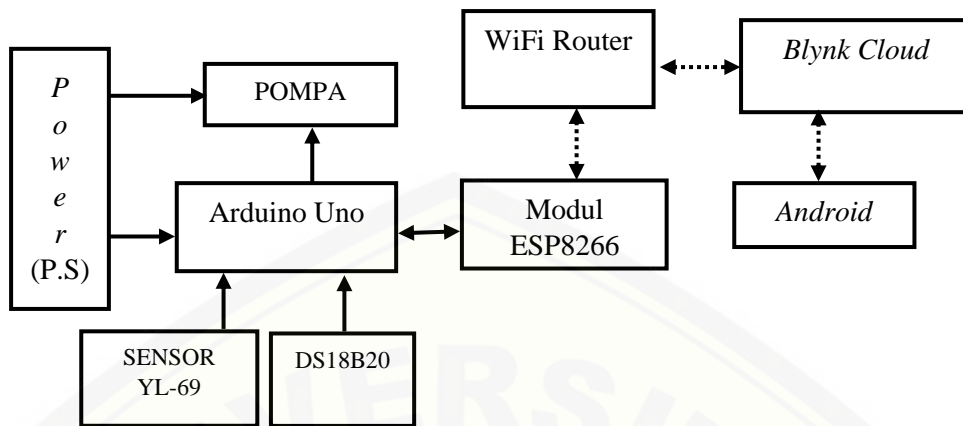
Gambar 3.6 merupakan rangkaian sensor DS18B20 dengan menggunakan *parasite mode* mikrokontroler Arduino Uno. *Pin Ground* dan *VDD* dihubungkan dengan *ground*. *Pin DQ* diberi sumber tegangan menghubungkan dengan *pin 5 V* pada Arduino Uno. Kaki *DQ* dihubungkan dengan *pin 13*.



Gambar 3.7 Rangkaian Sensor *Soil Humidity*

Gambar 3.7 merupakan rangkaian sensor kelembaban tanah dengan mikrokontroler Arduino Uno. Sensor dihubungkan dengan *pin* sumber 5 V pada Arduino Uno. *Output* analog sensor kelembaban tanah dihubungkan dengan *pin A1* pada Arduino dan *Ground* ke GND.

3.5.5 Blok Diagram Alat



Gambar 3.8 Blok Diagram Alat

Gambar 3.8 merupakan blok diagram alat dengan *power supply* sebagai sumber daya untuk mikrokontrol arduino dan terdiri dari dua sensor, yaitu sensor YL-69 dan sensor DS18B20. Sensor YL-69 ditancapkan pada lahan sebagai pengukur kelembaban tanah dan DS18B20 sebagai sensor suhu. Dengan ESP8266 memungkinkan arduino terhubung dengan AP (*access point*) yang terkoneksi jaringan *internet*. Dalam jaringan *internet* data oleh sensor dapat dikirim ke *blynk cloud* sebagai *server blynk*. Pada *android* telah terpasang aplikasi *blynk* yang digunakan sebagai *monitoring* suhu dan kelembaban pada lahan *urban farming*. Pompa air digunakan untuk mendistribusikan air pada lahan dengan respon berdasarkan sensor.

3.5.6 Perancangan Software

1.) Arduino IDE

Pemrograman Arduino Uno dibuat untuk mengolah data sensor DS18B20 dan YL-69 dan dikirimkan ke *server blynk* melalui modul WiFi ESP8266. Pemrograman dilakukan menggunakan format *blynk*. Data yang terkirim ke *blynk cloud* dapat dimonitor melalui *android* menggunakan aplikasi *blynk*.

Pertama pada Arduino IDE dilakukan dengan membuat program data sensor yaitu program untuk sensor YL-69 dan sensor DS18B20.

```

YL69_Tutorial$

int sensorPin = A0; // Input Sensor pin A0
int persenkeluaran;
int dayaPin = 4; // Pin 4 sumber tegangan sensor

void setup() {
  // Set up
  Serial.begin(9600);
  pinMode(4, OUTPUT);
  digitalWrite(4, LOW);
}

void loop() {
  // LOOP pengolahan sensor YL-69
  digitalWrite(4,HIGH);
  int persenkeluaran = analogRead(sensorPin);
  persenkeluaran = constrain(persenkeluaran, 145,1023);
  persenkeluaran = map(persenkeluaran, 145, 1023, 100, 0);
  delay(2000);
  digitalWrite(4, LOW);
}

```

Gambar 3.9 Pemrograman YL-69

Setelah melakukan pemrograman pada sensor YL-69, pemrograman juga dilakukan pada sensor DS18B20 kemudian kedua program tersebut digabungkan (*merge*) dan perlu dipastikan bahwa sensor bekerja sesuai dengan program. Hal terpenting yang perlu diperhatikan saat melakukan pemrograman adalah melakukan secara bertahap, supaya saat terjadi *error* bisa dapat segera ditemukan dan diselesaikan.

Setelah program pada sensor dapat membaca nilai suhu dan kelembaban dengan baik. Lakukan penambahan program untuk mengontrol pompa secara otomatis dengan fungsi IF – ELSE *statement* .

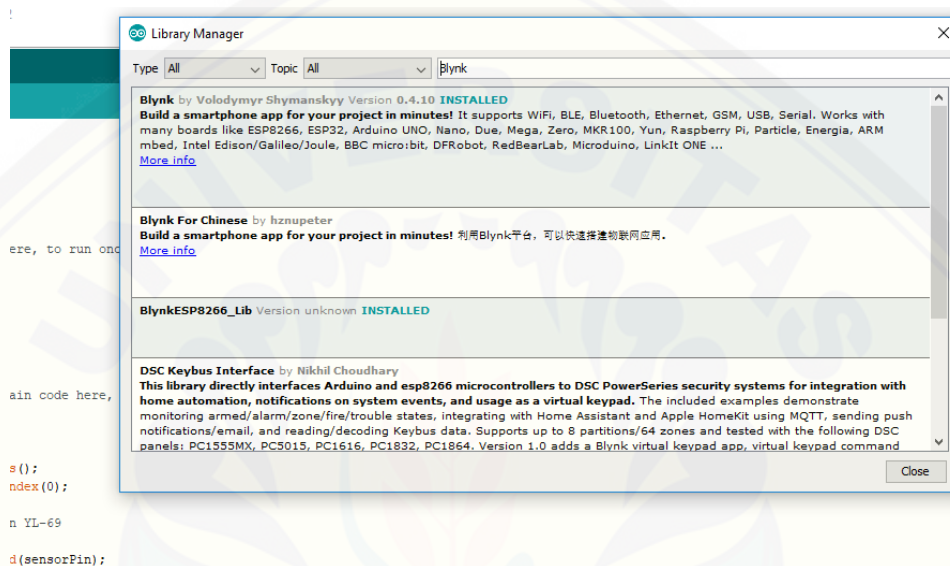
```

if (kelembaban <1023 && kelembaban >=760 ){
  if (suhu >=30){
    digitalWrite(8, LOW);
    delay(10000);
    digitalWrite(8, HIGH);
    delay(500);}
  else if (suhu <30){
    digitalWrite(8, LOW);
    delay(5000);
    digitalWrite(8, HIGH);
    delay(500);
  }
}
else if (kelembaban <759 && kelembaban >= 496 ){
  if (suhu >=30){
    digitalWrite(8, LOW);
    delay(5000);
    digitalWrite(8, HIGH);
    delay(500);}
  else if (suhu < 30){
    digitalWrite(8, LOW);
    delay(3000);
    digitalWrite(8, HIGH);
    delay(500);}
}
else if (kelembaban < 496){
  digitalWrite(8, HIGH);
}

```


Gambar 3.10 IF-ELSE *statement*

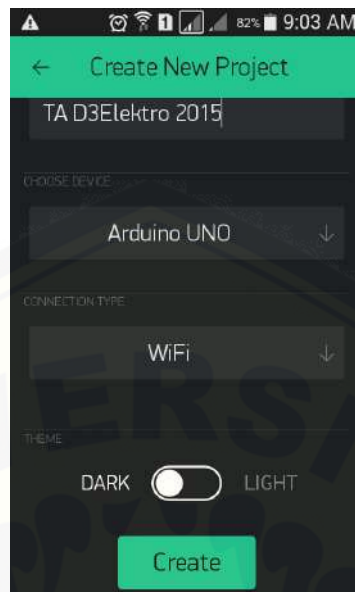
Setelah selesai membuat pemrograman untuk mengontrol pompa otomatis, pastikan respon pompa sesuai dengan program. Selanjutnya menambahkan program untuk akses ke *blynk*. Pertama *download* terlebih dahulu *library* yang dibutuhkan pada *blynk*, terutama *library* dan modul WiFi ESP8266 telah dikonfigurasi dengan *baudrate* 9600 dan berhasil koneksi dengan *access point*.

Gambar 3.11 *Download Blynk Library*

Setelah *library* terpasang cari di *example* pada arduino IDE, cari Blynk kemudian board WiFi dan pilih ESP8266 *shield*. Gabungkan program *blynk* dengan program penyiraman otomatis yang telah dibuat. Pada program *blynk* masukkan kode *auth*, *ssid* (nama *access point*), dan *password*. *Auth token* didapatkan setelah memasang aplikasi *blynk* pada *android*. *Compile* program dan pastikan tidak terjadi *error*.

2.) *Blynk*

Aplikasi *blynk* digunakan untuk memonitor nilai suhu dan kelembaban tanah. Antarmuka pada *blynk* dapat diatur dengan menambahkan *widget* seperti grafik dan *gauge*.

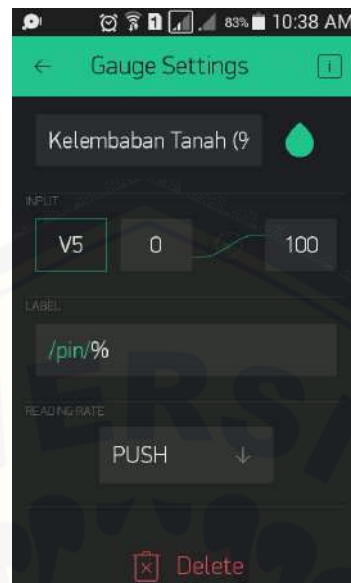


Gambar 3.12 *Create Project Blynk*

Menu membuat proyek baru *blynk* di *android* seperti gambar 3.12. Pertama membuat nama proyek lalu memilih *device* yang dipakai seperti Arduino UNO. Kemudian memilih tipe koneksi yang tersedia seperti WiFi, *Ethernet*, GSM dan lain sebagainya. Setelah memilih tipe koneksi, langsung *create* atau memilih tema yang tersedia (*optional*).

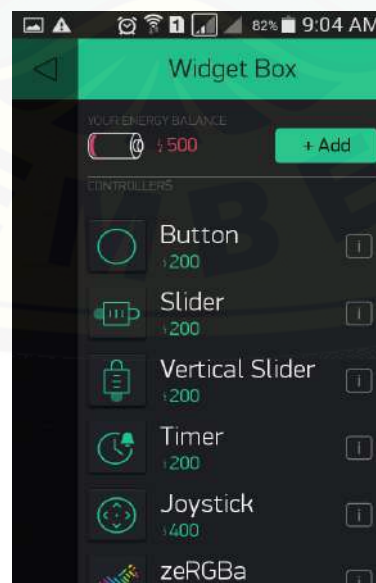
Masuk pada tampilan awal proyek yang telah dibuat terdapat beberapa menu yang disediakan seperti *widget box*, *play button* dan *setting*. Pada menu *widget box* disediakan beberapa *widget* yang dapat digunakan sebagai *monitoring*, kontrol, notifikasi dan lain sebagainya.

Widget yang digunakan dapat langsung di *drag* dan *drop* pada media yang disediakan. *Widget* dikonfigurasi supaya dapat menerima data dari alat yang telah dibuat. Konfigurasi *widget* cukup mudah dengan menyamakan *pin* yang diprogram pada alat yang dibuat.



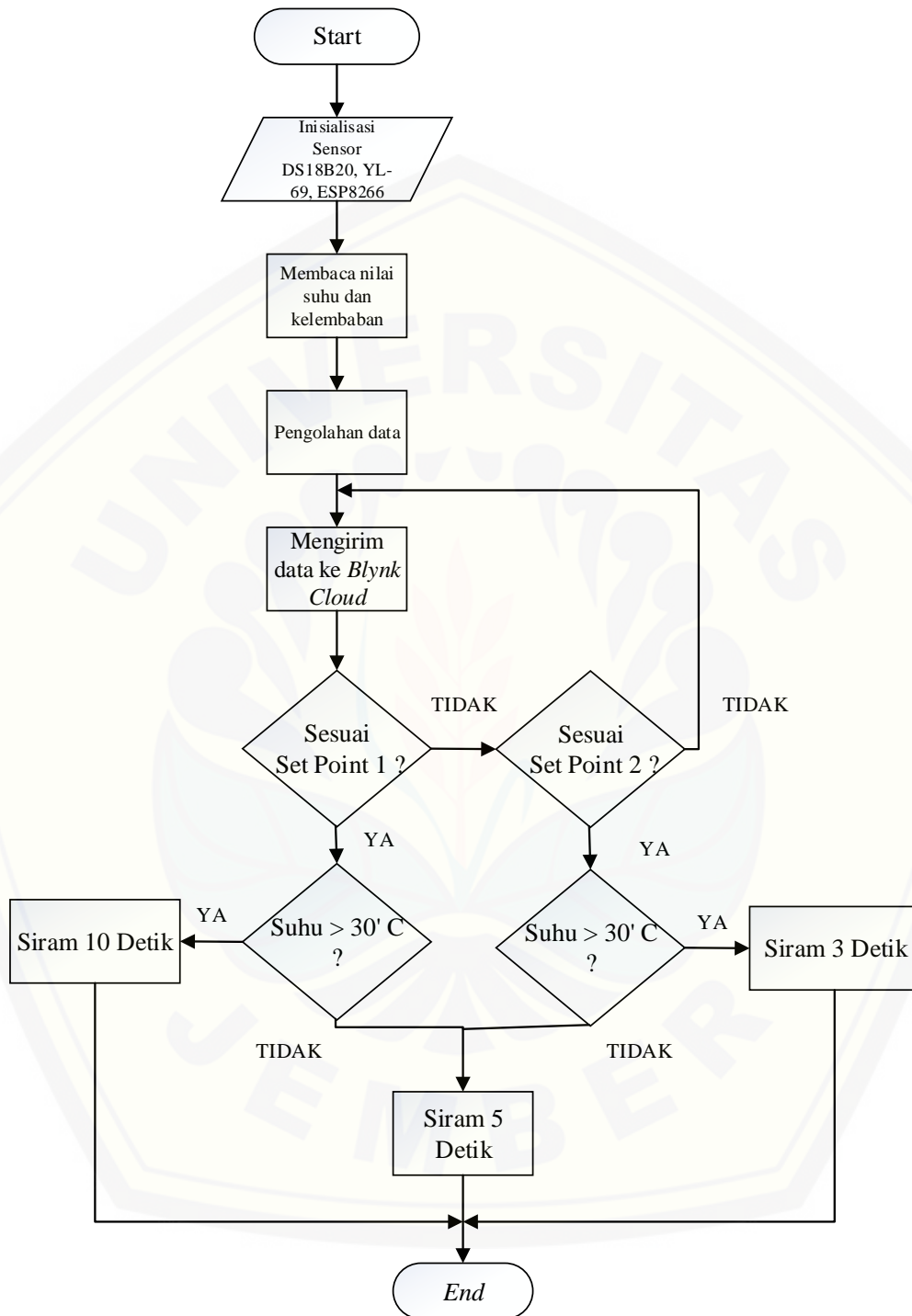
Gambar 3.13 Konfigurasi *Pin Widget*

Pada menu *widget box* terdapat banyak *widget* yang dapat langsung digunakan dengan *drag* dan *drop* pada proyek *blynk* yang telah dibuat. Supaya dapat terhubung dengan *device* atau alat yang dibuat, diperlukan *auth token* dari aplikasi *blynk* yang telah terkirim di *email*. *Auth token* yang diperoleh dimasukkan pada arduino supaya dapat terkoneksi.



Gambar 3.14 *Widget Box*

3.5.7 Diagram Alir Alat



Gambar 3.15 Diagram Alir Alat

Pada gambar 3.15 diagram alir alat dimulai dengan menginisialisasi sensor DS18B20, sensor YL 69 dan Modul WiFi ESP8266. Kemudian sensor akan membaca nilai suhu dan kelembaban pada tanah lalu melalui modul wifi data dikirimkan ke *server blynk* dengan koneksi atau jaringan internet. Data yang telah terkirim juga diolah oleh arduino sesuai dengan *set point* 1 dan 2. *Set point* 1 adalah nilai sensor kelembaban tanah 0% sampai 24%. *Set point* 2 adalah nilai kelembaban tanah 25% sampai 40%. Pada *set point* pertama saat suhu lebih dari 30°C pompa akan aktif selama 10 detik, apabila kurang dari 30°C pompa akan aktif selama 5 detik. Pada *set point* 2 saat suhu lebih dari 30°C pompa akan aktif selama 5 detik, dan apabila suhu kurang dari 30°C pompa akan aktif selama 3 detik.

3.6 Kalibrasi

Proses kalibrasi dilakukan pada sensor DS18B20 dan YL-69 supaya pengukuran mendapat hasil yang akurat. Untuk kalibrasi sensor DS18B20 adalah termometer *infrared* dan untuk YL-69 adalah dengan menghitung perbandingan antara massa air dan massa tanah kering berdasarkan standar ASM (*American Standart Method*).

3.7 Perancangan Pengujian

Pengujian dilakukan supaya diketahui fungsi pada masing-masing komponen ataupun secara keseluruhan dapat beroperasi sesuai dengan tujuan. Beberapa proses pengujian yang akan dilakukan sebagai berikut :

3.7.1 Pengujian Sensor YL-69

Pengujian sensor akan dilakukan dengan kondisi tanah kering, lembab, dan basah. Pada kondisi tersebut *output* sensor akan diamati kesesuaiannya. Pengujian sensor dilakukan untuk mengetahui fungsi sensor telah berjalan dengan baik atau tidak.

Pada pengujian sensor YL-69 dilakukan dengan diberikan tegangan pada sensor sebesar 5 V. Kemudian sensor akan bekerja dengan memproses data *analog* dan mengubahnya menjadi nilai digital. Proses mengubah nilai *analog* ke

digital disebut dengan proses ADC (*Analog to Digital Converter*). Dari nilai ADC tersebut kemudian dapat diubah dalam bentuk persentase kelembaban tanah. Sesuai dengan pembacaan sensor memiliki hubungan antara tegangan (V) dan resistansi (Ω) yang berbanding terbalik.

3.7.2 Pengujian sensor DS18B20

Pengujian ini dilakukan dengan memberikan tegangan pada sensor sebesar 5 V. Kemudian sensor akan mendeteksi nilai suhu dengan perubahan tegangan pada sensor. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan respon suhu mulai dibawah 30°C sampai diatas 30°C.

3.7.3 Pengujian Pompa Air

Proses pengujian pompa air akan dilakukan dengan memberikan *input* tegangan. *Output* yang dihasilkan akan diamati telah berfungsi dengan baik atau tidak.

3.7.4 Pengujian Blynk

Proses pengujian *Blynk* dilakukan dengan memberikan data sensor. Apabila data terkirim pada *Blynk* akan membuktikan bahwa alat yang dibuat berhasil terkoneksi dengan *Blynk*. Pembacaan sensor pada *blynk* akan dibandingkan hasilnya dengan pembacaan di *serial monitor*.

3.7.5 Pengujian Alat Keseluruhan

Proses pengujian akan dilakukan dengan mengkoneksikan ke AP (*Access Point*) yang terhubung *internet*. *Output* nilai kelembaban tanah dan suhu yang dihasilkan akan dibandingkan dengan hasil perhitungan ASM (*American Standart Method*) dan termometer *infrared*. Kemudian *output* pompa air akan diuji kesesuaiannya dengan program yang telah dibuat. *Monitoring* dengan aplikasi *blynk* akan diuji dengan koneksi melalui *access point* yang sama dan menggunakan paket data *android*. Jadi pengujian tersebut akan memperlihatkan *monitoring* yang dilakukan telah terhubung pada jaringan *internet* atau jaringan lokal.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari data yang telah diambil pada tugas akhir ini, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. *Monitoring* suhu dan kelembaban tanah dilakukan menggunakan aplikasi *blynk* dari pembacaan sensor kelembaban YL-69 dan sensor suhu DS18B20 yang terpasang pada area tanam. *Monitoring* dilakukan dengan koneksi melalui WiFi yang terhubung *internet* dengan memasukkan *auth token*, *ssid*, dan *password* .
2. Konsep *Internet of Things* pada penerapan *urban farming* ini dapat memonitor dan melakukan penyiraman secara otomatis kondisi lahan tanam dimana saja dan kapan saja selama terdapat jaringan *internet* yang tersedia.
3. Aplikasi *blynk* dapat mendukung sistem *monitoring* dengan beberapa fitur yang tersedia pada *widget box*. Hasil pembacaan pada sensor kelembaban yang terkirim ke aplikasi *blynk* memiliki selisih maksimal dengan perhitungan sesuai ASM (*American Standart Method*) sebesar 2% dan suhu dengan termometer *infrared* memiliki *error* maksimal sebesar 0,23%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari pembuatan tugas akhir ini terdapat saran-saran untuk pengembangan proyek tugas akhir ini selanjutnya. Adapun saran dalam tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Pada alat ini penyiraman dilakukan berdasarkan *input* dari suhu dan kelembaban tanah dengan *output* pompa air, untuk pengembangan kedepannya dapat ditambahkan *input* dan *output* yang lebih bervariasi dalam perawatan tanaman.
2. Alat ini menggunakan sistem otomatis dalam penyiraman tanaman, untuk pengembangan selanjutnya dapat menggunakan sistem yang terkontrol atau membuat alat menjadi semi otomatis .

DAFTAR PUSTAKA

- Nawangsih dkk. (2000) *Cabai Hot Beauty*, Jakarta: PT Penebar Swadaya.
- Setiadji (2009) *Himpunan & Logika Samar Serta Aplikasinya*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wignjoprano dkk. (2015) *Rumah Organik*, Jakarta Selatan: PT AgroMedia Pustaka.
- Zulkarnain (2009) *Dasar Dasar Hortikultura*, Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Amuddin, Joko Sumarsono (2015) 'Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem', *Rancang Bangun Alat Penyiraman Tanaman Dengan Pompa Otomatis Sistem Irigasi Tetes Pada Lahan Kering*, Vol.3, No. 1, pp. [Online]. Available at: <http://jrpb.unram.ac.id/> (Accessed: 26 Maret 2018).
- Yudhana, A., Febriansyah Putra M, C. (2016) 'Prosiding ANNUAL RESEARCH SEMINAR 2016', *Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Informasi Sinyal Sensor Kelembaban*, 2(979-587-626-0), pp. 277-279 [Online]. Available at: <http://ars.ilkom.unsri.ac.id/> (Accessed: 26 Mei 2018).
- Martin, J., E. Susanto, dan U. Sunarya (2015) 'e-Proceeding of Engineering', *Kendali PH dan Kelembaban Tanah Berbasis Logika Fuzzy Menggunakan Mikrokontroller*, 2(2355-9365), pp. 2236 [Online]. Available at: repository.telkomuniversity.ac.id (Accessed: 26 Mei 2018).
- Yonida, A.D. (2017) *Berbagai Cara dalam Penerapan Urban Farming* Available at: <https://farming.id/berbagai-cara-dalam-penerapan-urban-farming/> (Accessed: 30 Juni2018).

LAMPIRAN

A. Program

```
#define BLYNK_PRINT Serial
#define ONE_WIRE_BUS 13
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <ESP8266wifi.h>
#include <BlynkSimpleShieldEsp8266.h>
#include <SoftwareSerial.h> // Software Serial
SoftwareSerial EspSerial(2, 3); // RX, TX
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);

//ESP8266 baud rate:
#define ESP8266_BAUD 9600
ESP8266 wifi(&EspSerial);

int sensorPin = A0;
int kelembaban;
int dayaPin = 4;
int relayPin = 8;
float suhu;
char auth[] = "4f3643db1e694d01b0693456ae620749";
// Auth Token pada Blynk App.
char ssid[] = "Mastrip 2"; //Nama WiFi yang
digunakan.
char pass[] = "ojomokel";

void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
```

```
sensors.begin();
Serial.begin(9600);
EspSerial.begin(ESP8266_BAUD); //ESP8266 baud
rate
    delay(10);
Blynk.begin(auth, wifi, ssid, pass);
Serial.println("membaca sensor..sabar ya ^.^");
delay(2000);
pinMode (4, OUTPUT);
digitalWrite (4, LOW);
pinMode (8, OUTPUT);
}

void loop() // put your main code here, to run
repeatedly:
{
//program sensor DS18B20
sensors.requestTemperatures();
suhu = sensors.getTempCByIndex(0);
delay(500);
//program sensor kelembaban YL-69
digitalWrite (4,HIGH);
int kelembaban = analogRead(sensorPin);
int kelembaban2 = ((-0.1241)*kelembaban)+125.79;
delay(500);
Serial.print("Suhu : ");
Serial.print(suhu);
Serial.print("C    |    ");
Serial.print("Kelembaban : ");
Serial.print(kelembaban2);
Serial.print("%    |    ");
```

```
Serial.println(kelembaban);
Blynk.virtualWrite(V5, kelembaban2);
Blynk.virtualWrite(V7, suhu);
if (kelembaban <1023 && kelembaban >=760 ){ //
<25%
    if (suhu >=30){
        digitalWrite(8, LOW);
        delay(10000);
        digitalWrite(8, HIGH);
    }
    else if (suhu <30){
        digitalWrite(8, LOW);
        delay(5000);
        digitalWrite(8, HIGH);

    }}
else if (kelembaban <759 && kelembaban >= 506 ){
// 25% - 40%
    if (suhu >=30){
        digitalWrite(8, LOW);
        delay(5000);
        digitalWrite(8, HIGH);
    }
    else if (suhu < 30){
        digitalWrite(8, LOW);
        delay(3000);
        digitalWrite(8, HIGH);
    }
}
else if (kelembaban < 506){ //40%
    digitalWrite(8, HIGH);
```

```
}  
Blynk.run();  
}
```

B. Dokumentasi Alat

