

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING KELEMBABAN TANAH
MENGUNAKAN IOT (*INTERNET OF THINGS*) DENGAN KONSEP
CYBER-PHYSICAL SYSTEM UNTUK *SMART FARMING***

TUGAS AKHIR

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana terapan (D-IV)
pada Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*



Oleh:
JONI SUKMA WARDANA
2010017514003

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER JARINGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN SISTEM MONITORING KELEMBABAN TANAH
MENGUNAKAN IOT (*INTERNET OF THINGS*) DENGAN KONSEP
CYBER-PHYSICAL SYSTEM UNTUK *SMART FARMING*

TUGAS AKHIR

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana terapan (D-IV)
pada Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh:

JONI SUKMA WARDANA
NPM: 2010017514003

Disetujui Oleh:
Pembimbing

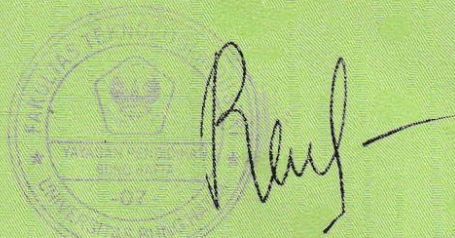


Dr. Hidayat, S.T M.T, IPM
NIDN: 1031057001

Diketahui Oleh:

Fakultas Teknologi Industri
Dekan,

Program Studi
Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan
Ketua,



Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T.
NIK : 990 500 496



Zulfadli, S.Kom, M.Sc
NIDN: 1002058801

LEMBAR PENGUJI


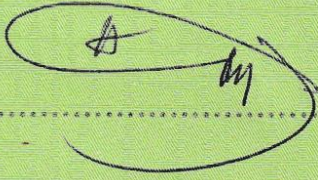

PERANCANGAN SISTEM MONITORING KELEMBABAN TANAH
MENGUNAKAN IOT (*INTERNET OF THINGS*) DENGAN KONSEP
CYBER-PHYSICAL SYSTEM UNTUK *SMART FARMING*

TUGAS AKHIR

JONI SUKMA WARDANA

NPM: 2010017514003

*Dipertahankan Di Depan Penguji Proposal
Program Sarjana Terapan (D-IV)
Pada Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta
Hari: Jumat, 20 Agustus 2024*

NO.	Nama	Tanda Tangan
1	Dr. Hidayat, S.T, M.T, IPM (Ketua dan Penguji)	
2	Ir. Arnita, M.T (Penguji)	
3	Riska Amelia, S.Kom, M.Kom (Penguji)	

ABSTRAK

Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang memiliki lahan yang begitu luas yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai mata pencaharian terutama untuk pertanian. Beberapa alasan yang mendasari pentingnya pertanian di Indonesia adalah potensi sumberdayanya yang besar dan beragam, pangsa terhadap pendapatan nasional cukup besar, besarnya penduduk yang menggantungkan hidupnya pada sektor ini, menjadi basis pertumbuhan di pedesaan. Namun terlepas dari hal itu juga ternyata pertanian di Indonesia khususnya pada daerah kota padang dalam mengelolah lahan pertaniannya masih dilakukan secara manual atau mengandalkan 100% tenaga manusia terutama dalam melakukan penyiram tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman tidak menjadi optimal. Terutama untuk tanaman cabai, dimana harus menjaga kelembaban tanahnya yang berada pada 60% - 70% agar bisa tumbuh dengan subur agar mendapatkan hasil panen yang optimal. Salah satu cara agar itu terpenuhi maka digunakanlah sebuah teknologi *Smart Farming* yang terkontrol dalam melakukan penyiram tanaman cabai dan juga termonitoring dalam kelembaban tanahnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur keberhasilan sistem penyiram tanaman otomatis dan sistem monitoring kelembaban tanah menggunakan IoT (*Internet of Things*) untuk smart farming dengan terukur menggunakan konsep *Cyber-Physical System*, Sehingga manfaat yang didapat dapat meningkatkan produktif pertanian tanaman cabai. Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *waterfall* dan teknik pengumpulan datanya adalah dengan wawancara, observasi, dan studi literatur yang dilakukan selama 16 minggu. Hasil penelitian ini menunjukkan tetap terjaganya kelembaban tanah tanaman cabai yang terkontrol dan termonitoring secara real time melalui sistem informasi yang sudah dibuat, dan juga dilihat dari analisa hasil perhitungan akurasi dari dengan 2 sensor yang mendapatkan hasil 88,2%, sehingga sistem dapat digunakan dan juga menjadi efektif untuk tanaman cabai.

Kata kunci : Pertanian, Tanaman Cabai, *Smart Farming*, IoT (*Internet of Things*), *Cyber-Physical System*, Metode *Waterfall*.

ABSTRACT

Indonesia is known as an agricultural country that has vast land that can be utilized by the surrounding community as a livelihood, especially for agriculture. Some of the reasons underlying the importance of agriculture in Indonesia are its large and diverse resource potential, the share of national income is quite large, the large population that depends on this sector, being the basis of growth in rural areas. But apart from that, it also turns out that agriculture in Indonesia, especially in the Padang city area, in managing its agricultural land is still done manually or relies 100% on human labor, especially in watering plants, so that plant growth is not optimal. Especially for chili plants, which must maintain soil moisture at 60% - 70% in order to grow fertile in order to get optimal yields. One way to make it fulfilled is to use a Smart Farming technology that is controlled in watering chili plants and also monitored in soil moisture. This study aims to measure the success of an automatic plant watering system and soil moisture monitoring system using IoT (Internet of Things) for smart farming by measuring using the concept of Cyber-Physical System, so that the benefits obtained can increase the productivity of chili plant agriculture. The research method used in this research is the waterfall method and the data collection technique is by interview, observation, and literature study conducted for 16 weeks. The results of this study show that the soil moisture of chili plants is controlled and monitored in real time through the information system that has been created, and also seen from the analysis of the accuracy calculation results from 2 sensors which get 88.2% results, so the system can be used and also be effective for chili plants.

Keywords: *Agriculture, Chili Plants, Smart Farming, IoT (Internet of Things), Cyber-Physical System, Waterfall Method.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur diucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal ini dengan judul “IMPLEMENTASI KLASIFIKASI KONTEN NEGATIF WEBSITE BERBASIS TEKS MENGGUNAKAN MODEL NAIVE BAYES, K-NEAREST NEIGHBORS, DAN SUPPORT VECTOR MACHINE” Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik pada Jurusan Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam penyusunan tugas akhir ini ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah mengizinkan hamba untuk menyelesaikan penulisan proposal ini serta memberikan kesehatan.
2. Kedua orang tua yang selalu mendo'akan saya, memberikan semangat serta memberikan nasehat kepada penulis.
3. Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST.MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
4. Bapak Zufadli, S.Kom, M.Sc, MTCNA selaku Kaprodi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan yang selalu memberi arahan terbaik.
5. Ibu Riska Amelia S.Kom, M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis selama ini sehingga dapat menyelesaikan penulisan proposal ini.
6. Bapak Budi Sunaryo, S.T., M.T yang telah memberikan saya kesempatan berharga untuk belajar dan berkontribusi dalam disertasi machine learning beliau.
7. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan Universitas Bung Hatta.
8. Terimakasih kepada adik tercinta yang telah memberikan penulis banyak saran terbaik dan semangat untuk penulis dalam berbagai hal apapun untuk penulisan proposal ini.

9. Terimakasih kepada teman-teman seperjuangan angkatan 20 dan seluruh angkatan TRKJ yang telah memberikan support dan saran dalam penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan laporan ini, masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis memohon maaf.

Padang, Agustus 2024

Penulis,

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
ABSTRAK	1
1.1 Latar Belakang	3
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Sistem Pertanian Konvensional.....	9
2.2.2 Pertanian Modern	10
2.2.3 Internet of Things (IoT).....	10
2.2.4 NodeMCU ESP 32.....	12
2.2.5 Modul Relay 4 Channel.....	13
2.2.6 Capacitive Soil Moisture Sensor v1.2	13
2.2.7 Liquid Crystal Display (LCD) 16x2.....	14
2.2.8 Papan Breadboard.....	15
2.2.9 Kabel Jumper.....	15
2.2.10 Peristaltic Pump Mini 12v	16
2.2.11 Adaptor Colokan 9V	16
2.2.12 PHP (Hypertext Preprocessor).....	17
2.2.13 MySQL.....	17
2.2.14 Metode Waterfall	18
2.2.15 Unified Modelling Language	19
2.2.16 Arduino IDE	22

2.2.17	Cyber-Physical System (CPS)	23
2.3	Hipotesis	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		26
3.1	Metode perancangan	26
3.1.1	Analisa Kebutuhan	26
3.1.2	Rancangan	27
3.1.3	Blok Diagram Sistem Tanpa IoT (Internet of Things)	32
3.1.4	Blok Diagram Sistem Dengan IoT (Internet of Things)	32
3.1.5	Metode Perancangan Sistem	32
3.2	Perancangan Hardware	34
3.3	Perancangan Software	43
3.3.1	Capacitive Soil Moisture Sensor	45
3.3.2	Modul Relay 4 Channel	45
3.3.3	LCD 16x2	46
3.3.4	NodeMCU ESP 32	47
3.3.5	Perancangan Sistem Informasi	48
3.3.5.1	Use Case Diagram	48
3.3.5.2	Activity Diagram	49
3.3.5.3	Class Diagram	52
3.3.5.4	Rancangan User Interface	52
3.3.5.5	Desain Database	54
3.4	Rangkaian Sistem Monitoring Kelembaban Tanah	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		56
4.1	Deskripsi Penelitian	56
4.2	Hasil penelitian	56
4.2.1	Pengujian Adaptor colokan 9V	57
4.2.2	Pengujian Capacitive Soil Moisture Sensor	57
4.2.3	Pengujian Relay 4 Channel	60
4.2.4	Pengujian Peristaltic Pump Mini 12 v	61
4.2.5	Pengujian NodeMCU ESP 32	61
4.2.6	Hasil Perhitungan Akurasi	63
4.3	Tampilan User Interface	64

4.3.1	Tampilan Halaman Login	64
4.3.2	Tampilan Halaman Dashboard	65
4.3.3	Pengujian Black-Box Testing	65
4.4	Hasil Pengujian Alat Keseluruhan	67
4.5	Tujuan penelitian alat	68
4.6	Keluaran Output Sistem	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		70
5.1	Kesimpulan.....	70
5.2	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA		71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Cabai	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 NodeMCU ESP8266	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Modul Relay 4 Channel.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Capacitive Soil Moisture Sensor v.1.2	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Liquid Crystal Display (LCD) 16x2 ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Papan Breadboard	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Kabel Jumper	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Peristaltic pump mini 12V.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Cyber Physical System.....	18
Gambar 3. 1 Metode Waterfall.....	23
Gambar 3. 2 Arsitektur Sistem	24
Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem Tanpa IoT.....	28
Gambar 3. 4 Blok Diagram Sistem Dengan IoT.....	29
Gambar 3. 5 Use Case Diagram.....	44
Gambar 3. 6 Activity Diagram Login Admin.....	45
Gambar 3. 7 Activity Diagram Pengolahan User.....	47
Gambar 3. 8 Activity Diagram Login User.....	48
Gambar 3. 9 Class Diagram.....	48
Gambar 3. 10 Rancangan User Interface Admin.....	49
Gambar 3. 11 Rancangan User Interface Pengguna.....	49
Gambar 3. 12 Rangkaian Alat Sistem Monitoring Kelembaban Tanah	50
Gambar 3. 13 Blok Diagram Sistem Monitoring Kelembaban Tanah.....	50
Gambar 4. 1 Rangkaian pada capacitive moisture sensor.....	55
Gambar 4. 2 Pengujian Sensor.....	55
Gambar 4. 3 Pengujian NodeMCU ESP 32.....	58
Gambar 4. 4 Tampilan Halaman Login.....	60
Gambar 4. 5 Tampilan Halaman Dashboard.....	60
Gambar 4. 6 Hasil System Usability Scale.....	68
Gambar 4. 7 Hasil dan Interpretasi	69
Gambar 4. 8 Hasil Box Plot	69

Gambar 4. 9 Grafik Precentage	70
Gambar 4. 10 Hasil Radar Cart	70
Gambar 4. 11 Perbandingan Data Hasil Sensor 1	71
Gambar 4. 12 Perbandingan Data Hasil Sensor 2	71
Gambar 4. 13 Pengujian Dengan Alat Ukur Standar Kelembaban Tanah ..	72
Gambar 4. 14 Pengujian Alat Keseluruhan.	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Use Case Diagram	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2 Activity Diagram	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	25
Tabel 3. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak	28
Tabel 3. 3 PIN NodeMCU ESP 32.....	30
Tabel 3. 4 Pin Capacitive Soil Moisture Sensor.....	34
Tabel 3. 5 Pin Modul Relay 4 Channel.....	35
Tabel 3. 6 Pin LCD 16x2.....	36
Tabel 3. 7 PIN Peristaltic Pump Mini 12v.....	37
Tabel 3. 8 Desain Database User.....	50
Tabel 3. 9 Desain Database Sistem Monitoring Tanah.....	50
Tabel 4. 1 Hasil pengujian catu daya.....	53
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor dengan Memberi Air ke Tanah 1 liter.....	54
Tabel 4. 3 Nilai Precentase Kelembaban Tanah.	55
Tabel 4. 4 Pengujian Tegangan Relay 4 Channel.....	56
Tabel 4. 5 Pengujian Relay Berdasarkan Tegangan dan Pembacaan Sensor.....	56
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Tegangan NodeMCU ESP 32.....	57
Tabel 4 . 7 Tabel Pengguna	67
Tabel 4. 8 Data Hasil Kelembapan Tanah Pada Tanaman Cabai.....	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai sebuah negara agraris yang memiliki lahan begitu luas yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai mata pencaharian. Namun sektor agraris atau pertanian di Indonesia tidak hanya dapat digunakan sebagai mata pencaharian penduduk saja, akan tetapi juga dapat digunakan untuk meningkatkan perekonomian Indonesia. Daya saing komoditas pertanian Indonesia menempati posisi yang cukup tinggi di pasar internasional. Pembangunan Pertanian di Indonesia tetap dianggap terpenting dari keseluruhan pembangunan ekonomi, apalagi semenjak sektor pertanian ini menjadi penyelamat perekonomian nasional karena justru pertumbuhannya meningkat, sementara sektor lain pertumbuhannya negatif. Beberapa alasan yang mendasari pentingnya pertanian di Indonesia adalah potensi sumberdayanya yang besar dan beragam, pangsa terhadap pendapatan nasional cukup besar, besarnya penduduk yang menggantungkan hidupnya pada sektor ini, menjadi basis pertumbuhan di pedesaan[1].

Kemudian dampak ekonomi pertanian di Indonesia dapat dilihat dari beberapa aspek. Pertama, sektor pertanian masih menjadi penyumbang terbesar dalam pembentukan produk nasional maupun produk domestik, serta memberikan lapangan kerja yang utama bagi penduduk dan salah satu sektor yang sangat dominan dalam pendapatan masyarakat. Kedua, sektor pertanian juga memiliki potensi sebagai penyelamat ekonomi nasional, terutama dalam masa pandemi Covid-19, karena produksi, pangsa, dan penyerapan tenaga kerja di sektor pertanian tumbuh positif selama pandemi Covid-19. Namun, sektor pertanian juga menghadapi beberapa hambatan khususnya terhadap petani cabai seperti keterbatasan lahan, keterbatasan modal, sumberdaya manusia rendah, serta pengaruh perubahan iklim dan pasar[2].

Kondisi kelembaban tanah saat ini di Kota Padang, memiliki implikasi signifikan terhadap tanaman cabe, berikut beberapa permasalahan dari kelembaban tanah di Kota Padang, dimana yang pertama Kota Padang mengalami kondisi akan keterbatasan air tanah sehingga menyebabkan infiltrasi air tanah menjadi rendah, dengan kondisi ini dapat menyebabkan banjir yang kerap terjadi di beberapa kawasan di Kota Padang, selanjutnya Intensitas hujan yang tinggi, kondisi ini menyebabkan tanah tidak sanggup lagi meresapkan air sehingga akan terjadi

genangan dan banjir. Kemudian selanjutnya adanya pembukaan lahan baru untuk perumahan dan pengembangan infrastruktur yang dapat mengganggu sempadan sungai dan menyebabkan alih fungsi lahan yang berdampak terhadap kelembaban tanah, dan hal ini menyebabkan kualitas lingkungan serta berdampak negatif terhadap tanaman cabe, karena itulah diperlukan upaya yang komprehensif dan multi-dimensional dalam hal ini[3].

Dalam tanaman cabai menjaga kelembaban tanah sangat penting untuk tanaman cabe karena kelembaban tanah mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabe persentase kelembaban tanah tanaman cabe berkisar antara 60%-70% sehingga tumbuh dengan baik. Kelembaban tanah yang sesuai dapat membantu tanaman mendapatkan air yang cukup untuk pertumbuhan, sementara kelembaban yang terlalu rendah dapat menyebabkan tanaman mengalami kekeringan dan stres. Kelembaban tanah yang terlalu tinggi pula dapat menyebabkan tanaman mengalami kelembaban yang berlebihan dan mengganggu pertumbuhannya. Dibalik menjaga kelembaban tanahnya yang penting, tanaman cabe juga mempunyai potensi yang dimana memiliki pasar yang luas, meningkatkan pendapatan petani dan pengembangan usaha pertanian[4]. Namun dengan potensi yang begitu baik, masih ada kendala dalam pengembangan tanaman cabe yaitu tidak optimal karena perawatannya yang masih mengandalkan 100% tenaga manusia. Dan juga keterbatasan pengetahuan dan keterampilan untuk tanaman cabe menjadi salah satu kendala juga sehingga menjadi sulit mengembangkan usaha tani mereka begitupun dalam mengembangkan kemampuan mereka sendiri dalam mengelola tanaman cabe[5],

Smart Farming menjadi konsep pengelolaan pertanian yang menggunakan teknologi maju untuk melacak, memantau, mengotomatisasi, dan menganalisis pembudidayaan tanaman cabai. Internet of Things (IoT) menjadi bagian penting dalam Smart Farming. Revolusi Industri 4.0 yang kini berkembang sudah tidak lagi membicarakan otomatisasi alat, melainkan tentang sistem fisik atau Internet of Things. Sektor pertanian di Indonesia harus siap dalam menghadapi era Revolusi Industri 4.0 saat ini. Mekanisasi peralatan dan mesin pertanian tidak hanya harus bisa berjalan secara otomatis, tetapi juga terintegrasi kedalam internet, dengan adanya IoT (*Internet of Things*) dapat menciptakan jaringan perangkat yang saling

terhubung, dan memungkinkan mereka untuk berkomunikasi, bertukar data, dan bekerja secara optimal tanpa campur tangan manusia dan dengan menambahkan *Cyber Physical-System* ke dalam system yang dibangun sehingga alat yang dibuat maupun sistem dapat terkontrol dan bekerja dengan baik, tentunya juga terukur sehingga mengurangi terjadinya kesalahan dalam sistem serta alat yang dirancang[6].

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis memilih judul “Perancangan Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan IoT (*Internet of Things*) Dengan Konsep *Cyber-Physical System* Untuk Smart Farming” sebagai tugas akhir, diharapkan dengan ini dapat menjadi solusi atas permasalahan yang ada. Dengan adanya sistem ini akan terjadi perbaikan tata kelola pertanian tanaman cabe dengan mengadopsi IoT(*Internet of Things*).

1.2 Rumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan masalah yang ada dalam proposal tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Menerapkan sistem monitoring kelembaban tanah menggunakan IoT (*Internet of Things*) dengan konsep *cyber-physical system* untuk *smart farming*.
2. Mengukur keberhasilan penerapan sistem monitoring kelembaban tanah menggunakan IoT (*Internet of Things*) dengan konsep *cyber-physical system* untuk *smart farming*.
3. Merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring kelembaban tanah berbasis IoT yang dapat memberikan data real-time dan akurat.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan proposal tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Rancang bangun sistem monitoring kelembaban tanah menggunakan IoT (*Internet of Things*) dengan konsep *cyber-physical system* untuk *smart farming*.

2. Melakukan implementasi untuk sistem monitoring kelembaban tanah menggunakan IoT (*Internet of Things*) dengan konsep *cyber-physical system* untuk *smart farming*.
3. Mengukur keberhasilan sistem monitoring kelembaban tanah menggunakan IoT (*Internet of Things*) dengan konsep *cyber-physical system* untuk *smart farming*.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam pembuatan proposal tugas akhir ini yaitu:

1. Perancangan sistem kontrol untuk tanaman cabe terhadap tanaman pertanian.
2. Sistem dikembangkan dengan fitur monitoring kelembaban tanah tanaman cabe pada pertanian.
3. Monitoring yang dilakukan hanya berfokus pada kelembaban tanah dan tidak mencakup parameter lain seperti suhu tanah, pH tanah, intensitas cahaya atau kualitas air.
4. Sistem dan alat di gunakan untuk lingkup yang kecil, seperti di perumahan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini bisa diharapkan membantu dalam pemahaman tentang penggunaan Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam bidang pertanian sebagai berikut :

1. Meningkatkan efesiensi penggunaan tenaga manusia dimana sensor-sensor yang digunakan sebagai sumber informasi yang dikumpulkan untuk mengidentifikasi area-area dan monitoring area tanaman cabai pada pertanian.
2. Peningkatan hasil pertanian *Hortikultura* melalui perawatan yang optimal.
3. Tanaman cabai yang mendapatkan kelembaban tanah yang optimal akan tumbuh lebih sehat dan produktif.