

System Technical Document

Sistem Monitoring Suhu Kelembaban Udara dan Kadar Air dalam Budidaya Maggot

Dibuat Oleh :

13321043	Louis Panggabean
13321045	Cindy Thresya Situmeang
13321059	Tasya Diva Aulia S

**Untuk :
Peternak Maggot**

Institut Teknologi Del



Lembar Pengesahan
Dokumen Teknis
Proyek Akhir II

**Sistem Monitoring Suhu Kelembaban Udara dan
Kadar Air dalam Bididaya Maggot**

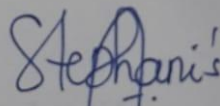
Oleh:

13321043
13321045
13321059

Louis Panggabean
Cindy Thresya Situmeang
Tasya Diva Aulia S.

Sitoluama, 12 Mei 2023

Pembimbing



Eka Stephani Sinambela, SST., M.Sc
NIDN 0117078706

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA 22.23_PA II Tahun Ajaran	Halaman 2 dari 16
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL.		

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_ 22.23_PA_II.doc	Halaman 2 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL.		

DAFTAR ISI

1	Introduction.....	8
1.1	Purpose of Document.....	8
1.2	Scope.....	8
1.3	Definition, Acronym and Abbreviation	9
1.4	Identification and Numbering	10
1.5	Reference Documents	11
1.6	Document Summary	12
2	Current System Overview	14
2.1	Business Process	14
2.2	Procedures	15
2.3	Service Time	15
3	Target System Overview.....	16
3.1	Scope.....	16
3.2	Business Process	16
3.2.1	Business Proses Registrasi dan Login.....	16
3.2.2	Procedure Registrasi dan Login	17
3.2.3	Service Time	17
3.2.4	Business Process Logout.....	18
3.2.5	Procedure Logout.....	18
3.2.6	Service Time	18
3.2.7	Business Process Sensor Soil Moisture	18
3.2.8	Procedure Sensor Soil Moisture.....	19
3.2.9	Service Time	20
3.2.10	Business Process Sensor DHT11	20
3.2.11	Business Process Sensor DHT11	20
3.2.12	Service Time	21
3.3	Procedures.....	21
3.4	Service Time	22
4	System General Description	23

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 3 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

4.1	High Level Architecture Design	23
	Gambar 6. High Level Architecture Design	24
4.2	Product Main Function	24
4.3	Users Characteristics.....	24
4.3.1	User-Group-1	25
4.3.2	User Group-2	25
4.3.3	User-Group-3	25
4.1	Constraints	25
4.2	System Environment.....	26
4.2.1	Development Environment	26
4.2.2	Operational Environment.....	26
5	Requirement Definition	28
5.1	Hardware Requirement	28
5.1.1	ESP32.....	28
5.1.2	Sensor DHT11	30
5.1.3	Sensor Soil Moisture.....	31
5.1.4	Relay	32
5.1.5	Pompa Air	33
5.1.6	Kabel Jumper	34
5.1.7	Adaptor	34
5.1.8	Breadboard.....	35
5.1.9	Laptop	35
5.2	Software Requirement	36
5.3	System Communication Interface.....	37
6	Design Description.....	39
6.1	Hardware Design	39
	Relay sebagai aktuatur digunakan untuk mengontrol aliran arus dalam rangkaian listrik. Berikut ini merupakan tabel pin yang terhubung antara ESP32 dan Relay	40
6.2	Software Design.....	41
6.2.1	Design Halaman Login	41
6.2.2	Design Halaman Dashboard	41

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 4 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

6.2.3	Design Halaman Dashboard Proyek	42
7	Detail Design Description.....	43
7.1	Detail Functional Description	43
7.1.1	Function Specification 1	43
7.1.2	Function Specification 2	43
7.1.3	Function Specification 3	43
7.1.4	Function Specification 4	43
7.1.5	Function Specification 5	43
8	Implementation	47
8.1.1	Function Monitoring	47
8.1.2	Function Pompa Air	48
8.1.3	Function Pengukur Suhu.....	49
8.1.4	Function Pendeteksi Kelembaban.....	49
9	Testing.....	51
9.1	Pengujian Fungsionalitas	51
9.2	Test Script Butir-Uji-1	53
9.3	Test Script Butir-Uji-2	54
9.4	Test Script Butir-Uji-3	55
LAMPIRAN	57
1.	Kalibrasi, Pengujian dan Hasil Sensor DHT11.....	57
2.	Pengujian Sensor DHT11	57
3.	Pengujian Sensor Soil Moisture.....	58
Sejarah Versi	60
Sejarah Perubahan	61

Daftar Gambar

Gambar 1. Business Process Monitoring Kelembaban Kandang Maggot.....	14
Gambar 2. Business Process Registrasi dan Login.....	17
Gambar 3. Business Process Logout.....	18
Gambar 4. Business Process Sensor Soil Moisture	19
Gambar 5. Business Process Sensor DHT11	20
Gambar 6. High Level Architecture Design	24
Gambar 7. ESP32.....	29
Gambar 8. Sensor DHT11.....	30
Gambar 9. Sensor Soil Moisture	31
Gambar 10. Relay	33
Gambar 11. Pompa Air	34
Gambar 12. Kabel Jumper	34
Gambar 13. Adaptor.....	35
Gambar 14. Breadboard	35
Gambar 15. Hardware Design Sistem Monitoring	39
Gambar 16. Halaman Login.....	41
Gambar 17. Halaman Dashboard.....	42
Gambar 18. Halaman Dashboard Proyek.....	42
Gambar 19. Flowchart Sistem Monitoring	45
Gambar 20. Hasil Pengukuran Sensor DHT11	51
Gambar 21. Hasil Pengukuran Sensor Soil Moisture	52
Gambar 22. Tampilan Data Aplikasi	52
Gambar 23. Pengujian dari Sensor DHT11	58
Gambar 24. Hasil Pengujian dari Sensor DHT11	58
Gambar 25. Pengujian Sensor Soil Moisture	59
Gambar 26. Hasil Pengujian Sensor Soil Moisture	59

Daftar Tabel

Table 1. Definition	9
Table 2. Acronym	9
Table 3. Identification and Numbering	10
Table 4 Spesifikasi ESP32	29
Table 5. Spesifikasi Sensor DHT11	30
Table 6. Spesifikasi Sensor Soil Moisture	32
Table 7. Spesifikasi Relay.....	33
Table 8. Spesifikasi Laptop.....	35
Table 9. Pin Sensor DHT11	40
Table 10. Pin Sensor Soil Moisture	40
Table 11. Relay	40
Table 12. Fungsi Monitoring	47
Table 13. Fungsi Pompa Air	48
Table 14. Fungsi Pengukur Suhu	49
Table 15. Function Pendeteksi Kelembaban.....	49
Table 16. Test Script Butir-Uji-1	53
Table 17. Test Script Butir-Uji-2	54
Table 18. Test Script Butir-Uji-3	55
Table 19. Kalibrasi Sensor DHT11	57

1 Introduction

Pada bab 1 pendahuluan ini akan menjelaskan tujuan dari penulisan dokumen (*purpose of dokumen*), ruang lingkup (*scope*), definisi, akronim dan singkatan yang digunakan (*definition, acronym, and abbreviation*), aturan penomoran (*identification dan numbering*), dan dokumen rujukan (*reference document*).

1.1 Purpose of Document

Dokumen ini ditulis untuk para pengembang sistem, *programmer, system analyst*. Dokumen ini ditulis berdasarkan spesifikasi kebutuhan dari perancangan sistem yang dibuat. Dokumen ini mendokumentasikan proses dan sistem target yang dibuat oleh pengembang. Tujuan penulisan dokumen ini adalah sebagai berikut:

1. Menyatukan sudut pandang dan persepsi antara *developer* dan *user* mengenai sistem yang dibangun atau dikembangkan.
2. Mendokumentasikan *requirement* yang diberikan oleh *user* untuk kebutuhan mengembangkan sistem.
3. Sebagai dokumen rujukan yang menjadi panduan bagi *developer* dalam membangun sistem, sehingga setiap proses pembangunan dan pengembangan mengacu pada dokumen ini.

1.2 Scope

Ruang lingkup produk dalam pengembangan sistem monitoring suhu kelembaban udara dan kadar air dalam budidaya maggot mencakup fitur atau fungsionalitas yang terkait dengan memantau dan mengontrol lingkungan budidaya maggot. Sistem ini merupakan suatu alat yang digunakan oleh peternak maggot yang berada di sekitaran Toba. Sistem ini berfungsi sebagai pengontrol suhu kelembaban udara dan kadar air pada maggot. Sistem ini akan dilengkapi dengan sistem yang dapat melakukan pengontrolan suhu lingkungan dengan mendeteksi kelembaban lingkungan maggot dengan memastikan bahwa kondisi kelembaban pada maggot tetap optimal untuk pertumbuhan maggot. Sistem ini akan memonitor ketersediaan air di lingkungan budidaya maggot dan menyediakan alat pengontrol yang mampu mengontrol lingkungan budidaya maggot sesuai dengan parameter suhu, kelembaban dan kadar air yang ditentukan.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 8 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

1.3 Definition, Acronym and Abbreviation

Table 1. Definition

No	Defenisi	Penjelasan
1.	<i>Developer</i>	Orang atau perusahaan yang membuat atau mengembangkan perangkat lunak
2.	<i>User</i>	Orang menggunakan sistem
3.	<i>Current system Overview</i>	Sistem yang digunakan oleh pengguna saat ini.
4.	<i>System General Description</i>	Berisi tentang fungsi utama dari sistem yang akan dibangun.
5.	<i>Implementation</i>	Proses implementasi sistem yang telah selesai dibangun
6.	<i>Testing</i>	Pengujian dari sistem
7.	<i>Target System Overview</i>	Menggambarkan target sistem yang diharapkan setelah menerapkan sistem yang dibangun
8.	<i>Detail Design Description</i>	Deskripsi struktur detail dari komponen yang dibutuhkan sistem
9.	<i>Operating System</i>	OS sebagai pengontrol kerja perangkat keras dan menjalankan sistem pada komputer
10.	<i>Requirement Definition</i>	Deskripsi antarmuka dari sistem dan deskripsi syarat dalam sistem
11.	<i>Mikrokontroler</i>	Mengontrol perilaku perangkat elektronik yang lebih kompleks.

Table 2. Acronym

No	Defenisi	Deskripsi
1.	<i>BPMN</i>	<i>Business Process Model and Notation</i>
2.	<i>PiP</i>	<i>Plan implementation Project</i>

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 9 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

No	Defenisi	Deskripsi
3.	<i>STD</i>	<i>System Technical Document</i>
4.	<i>SRS</i>	<i>System Requirement Specification</i>
5.	<i>PA II</i>	<i>Proyek Akhir II</i>
6.	<i>SOP</i>	<i>Standar Operasi Prosedur</i>
7.	<i>SW</i>	<i>Software</i>
8.	<i>LA</i>	<i>Log Activity</i>

1.4 Identification and Numbering

Dokumen yang dikumpulkan sebagai bagian dari pengerjaan PA II pada semester empat Institut Teknologi Del mengikuti kaidah penomoran yang dinyatakan dalam dokumen Standard Penamaan dan Penomoran Proyek Akhir II.

Table 3. Identification and Numbering

No.	Deskripsi Ketentuan
1.	Aturan penamaan dokumen dengan nama SRS-Kel.01-ESS-TA 22.23 PA II XX : Nama dokumen YY : Nomor Kelompok proyek ZZZ : Inisial pembimbing AA : Tahun Ajaran
2.	Aturan penamaan use case dengan nama UC-YY. UC-01 UC-02 UC : Nama istilah untuk use case YY : Nomor urutan use case
3.	Aturan penamaan <i>functional requirement</i> dengan nama F-XX F-01 F-02 F : Nama istilah untuk fungsi XX : Nomor urutan fungsi

No.	Deskripsi Ketentuan
4.	Aturan penamaan <i>non-functional requirement</i> dengan nama NF-XX NF-01 NF-02 NF : <i>Non functional</i> XX : Nomor urutan fungsi
5.	Aturan penomoran dan penamaan bab dan sub-bab 1. Untuk penulisan penomoran bab : 1, 2, 3 Contoh: 1 Pembukaan 2. Untuk penulisan penomoran sub-bab : 1.1 , 1.2 , 1.3 Contoh: 1.1 Tujuan Penulisan Dokumen 3. Untuk penulisan penomoran sub sub-bab : 1.1.1 , 1.1.2 , 1.1.3 Contoh: 2.1.1 Business Process
6.	Aturan penomoran dan penamaan tabel dan gambar sebagai berikut. 1. Untuk tabel : Tabel 1. Daftar Definisi 2. Untuk gambar : Gambar 1. Proses Bisnis 3. Ukuran Font Judul Bab: 12 4. Ukuran Font Judul Subbab: 12 5. Jenis Font Judul : Arial 6. Jenis Font Caption Tabel : Times New Roman 7. Jenis Font Caption Gambar: Times New Roman 8. Ukuran Font Caption Tabel:12pt bold-black 9. Ukuran Font Caption Gambar:12 10. Jenis Font Deskripsi : Times New Roman 11. Spasi antar judul dan paragraf : 1.5

1.5 Reference Documents

Dokumen STD ini merujuk dokumen lain dalam pembuatanya. Dokumen-dokumen rujukan tersebut adalah sebagai berikut:

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 11 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

- [1] ToR PA2-D3TK11. ToR merupakan dokumen yang berkaitan metodologi, fungsi-fungsi, input yang akan berlangsung dalam dokumen dan peralatan yang digunakan beserta dengan jadwal pelaksanaan kegiatan.
- [2] PiP PA2-D3TK11. PiP merupakan dokumen yang berisi rancangan proses kerja dan tata urutan pembangunan sistem monitoring suhu, kelembaban udara dan kadar air dalam budidaya maggot.
- [3] RG PA2-D3TK11. RG merupakan dokumen yang berkaitan dengan referensi data yang dibutuhkan pada saat melakukan pembangunan proyek.
- [4] SRS PA2-D3TK11. SRS merupakan dokumen yang mendeskripsikan semua fungsi dari sistem yang akan dikembangkan.
- [5] MoM PA2-D3TK1. MoM merupakan dokumen yang berisi mengenai hasil pembahasan diskusi kelompok bersama dosen pembimbing selama proses pembuatan dan pengembangan sistem

1.6 Document Summary

Sistematika pembahasan dokumen STD ini sebagai berikut:

1. Bab 1 *Introduction*, menjelaskan tujuan dokumen, ruang lingkup produk atau sistem yang akan dibuat, daftar istilah, konvensi penamaan dan penomoran untuk bab dan subbab dokumen, dan referensi untuk pembuatan dokumen, ikhtisar dokumen dan audiens target.
2. Bab 2 *Current System Overview*, memberikan gambaran umum tentang sistem yang akan dibangun. Ini termasuk ikhtisar sistem saat ini dan ikhtisar sistem target, fitur umum, demografi dan karakteristik pengguna, lingkungan, serta batasan desain dan implementasi, asumsi dan ketergantungan.
3. Bab 3 *Target System Overview*, fungsi utama sistem, lingkungan, *business process*, dan *service time*.
4. Bab 4 *System General Description*, Pada bab ini akan membahas mengenai tahapan utama sistem, karakteristik, pengguna, batasan sistem, lingkungan pembangunan dan pengoperasian perangkat lunak yang diperlukan dalam pembangunan sistem ini.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 12 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

5. Bab 5 *Requirement Definition*, bab ini menjelaskan tentang deskripsi data, model data konseptual, model data fisik, dan tabel data yang digunakan dalam perancangan sistem.
6. Bab 6 *Design Deskripsi*, pada bab ini akan membahas mengenai perancangan proyek dari sistem monitoring suhu, kelembaban udara dan kadar air dalam budidaya maggot terdapat dua bagian penting yaitu desain perangkat keras maupun desain perangkat lunak.
7. Bab 7 *Detail Design Description*, pada bab ini akan dijelaskan secara rinci mengenai fungsi yang ada pada sistem prototype yang dibangun.
8. Bab 8 *Implementasi*, pengujian mencakup persiapan ujian, perencanaan pengujian, dan pelaksanaan pengujian.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 13 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

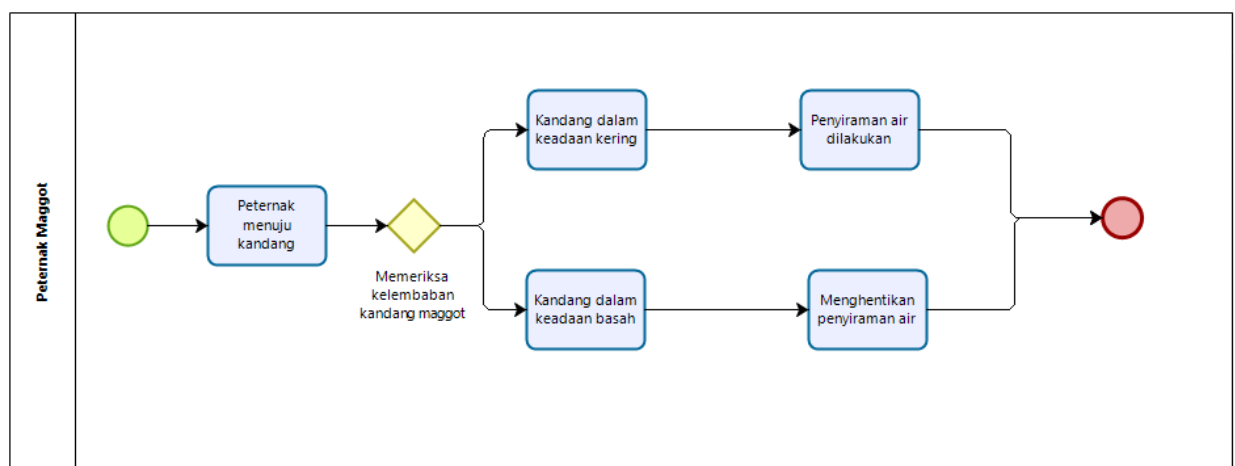
2 Current System Overview

Saat ini pengukuran suhu pada maggot masih dilakukan secara manual dapat menjadi permasalahan yang sulit karena maggot memiliki ukuran yang sangat kecil dan seringkali sulit diakses permasalahan yang terjadi dalam pengukuran suhu kelembaban dan kadar air dalam budidaya maggot.

1. Ketidakakuratan pengukuran: pengukuran suhu kelembaban dan kadar air secara manual seringkali menghasilkan ketidakakuratan karena kondisi lingkungan yang sulit diakses dan diukur secara tepat.
2. Kesulitan mengakses lingkungan hidup maggot: maggot seringkali hidup di tempat-tempat yang sulit diakses seperti sampah atau kotoran. Hal ini bisa membuat pengukuran suhu dan kelembaban pada maggot sulit berisiko terjadinya kontaminasi
3. Risiko kontaminasi: Maggot seringkali terdapat di tempat-tempat yang kotor dan berpotensi terkontaminasi dengan bakteri atau bahan kimia yang berbahaya. Hal ini bisa membuat pengukuran suhu dan kelembaban tidak akurat.

2.1 Business Process

Proses bisnis pada penentuan melakukan penyiraman air masih dilakukan secara manual oleh peternak maggot. Proses penyiraman air pada kandang maggot akan digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Business Process Monitoring Kelembaban Kandang Maggot

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 14 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

2.2 Procedures

Urutan proses penyiraman air secara manual pada kandang maggot sebagai berikut:

1. Peternak maggot melakukan pengecekan tanah maggot hanya dengan pengukuran yang tidak akurat berdasarkan tanah yang disentuh sedang dalam keadaan kering atau basah
2. Peternak maggot memilih melakukan penyiraman jika merasakan tanah dalam keadaan kering
3. Peternak maggot akan memilih menghentikan penyiraman jika merasakan tanah dalam keadaan basah.
4. Memasukan alat ukur (termometer) ke dalam media budidaya maggot.

2.3 Service Time

Pada sistem yang berjalan saat ini, suhu, kelembaban dan kondisi lingkungan saat berada pada lingkungan dengan suhu ekstrim, kelembaban tinggi atau kondisi lingkungan yang tidak stabil, sistem monitoring mungkin memerlukan perawatan yang lebih sering atau mengalami downtime. Kemudian kualitas sensor khususnya sensor DHT11 dapat mengalami pengambilan data temperatur yang tidak akurat. Sensor yang digunakan untuk mengukur suhu, kelembaban udara, dan kadar air harus akurat dan tahan lama. Sensor dengan kualitas lebih rendah mungkin memerlukan penggantian yang lebih sering, yang dapat mempengaruhi waktu servis.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 15 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

3 Target System Overview

Permasalahan pada *current system*, maka diperoleh solusi yang dirancang pada Sistem monitoring suhu dan kelembaban pada kandang maggot dibuat untuk mempermudah para peternak maggot dalam memonitoring suhu dan kelembaban di dalam kandang maggot. Sistem monitoring yang terdiri dari sensor suhu dan kelembaban. Sensor ini dapat ditempatkan dalam wadah tempat maggot untuk mengetahui suhu dan kelembaban di dalamnya. Sistem monitoring yang digunakan memiliki kemampuan untuk merekam suhu dan kelembaban dalam interval waktu tertentu, sehingga data yang terkumpul dapat memberikan informasi yang akurat tentang kondisi lingkungan di dalam wadah tempat maggot ditempatkan. Sistem pemantauan yang efektif dan handal membantu pembudidaya maggot untuk memantau kondisi lingkungan dengan baik dan mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk menjaga pertumbuhan dan kesehatan maggot yang optimal.

3.1 Scope

Adapun ruang lingkup yang terdapat pada sistem monitoring suhu, kelembaban udara dan kadar air dalam budidaya maggot dengan menggunakan perangkat seperti ESP32, Relay, Sensor DHT11, Sensor Soil Moisture. Setiap user yang melakukan pengukuran suhu, kelembaban air dan penyiraman air akan menghindari kebingungan dari sensor saat mengukur data suhu dan kelembaban tersebut. Data yang dikumpulkan oleh sensor akan diproses oleh unit pemrosesan yang terhubung dengan sistem pemantauan.

3.2 Business Process

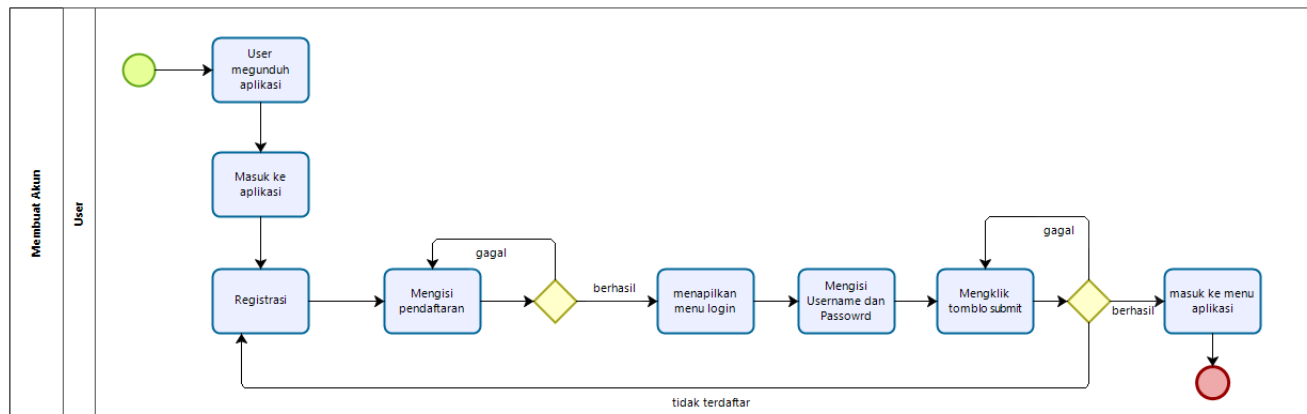
Penyiraman air pada maggot akan dilakukan secara otomatis. Proses penyiraman air kepada maggot terlebih dahulu melakukan pengukuran suhu dan kelembaban. Penyiraman dapat dilakukan jika suhu berada $> 36^{\circ}\text{C}$. Sistem akan melakukan penyiraman terhadap maggot yang mengalami kekeringan.

3.2.1 Business Proses Registrasi dan Login

Bagian ini akan menjelaskan proses bisnis dalam pembuatan akun untuk mendapatkan kode untuk menghubungkan rancangan sistem dengan aplikasi. *User* terlebih dahulu melakukan registrasi akun untuk mendapatkan *username* dan *password*. *User* dapat *login* dan menerima kode aplikasi jika sudah berhasil melakukan registrasi namun *user* tidak

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 16 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

dapat login jika belum melakukan registrasi. Jika akun berhasil *login* maka *user* dapat mengakses sistem.



Gambar 2. Business Process Registrasi dan Login

3.2.2 Procedure Registrasi dan Login

Berikut ini prosedur dalam mendaftarkan akun:

1. *User* terlebih dahulu mengunduh aplikasi Blynk
2. Kemudian *user* melakukan registrasi terhadap aplikasi untuk mendapatkan *username* dan *password*.
3. Jika *user* gagal dalam melakukan pengisian pendaftaran *user* akan mengulang kembali pengisian pendaftaran
4. *User* dapat mengakses aplikasi setelah mendapatkan *username* dan *password* yang sesuai.
5. Kemudian *user* dapat mengakses aplikasi setelah berhasil *login*.
6. Jika *user* tidak dapat mengakses aplikasi *user* akan mengulang proses memasukkan *username* dan *password* dan mengklik tombol *submit* kembali atau *user* mengulang melakukan pendaftaran.

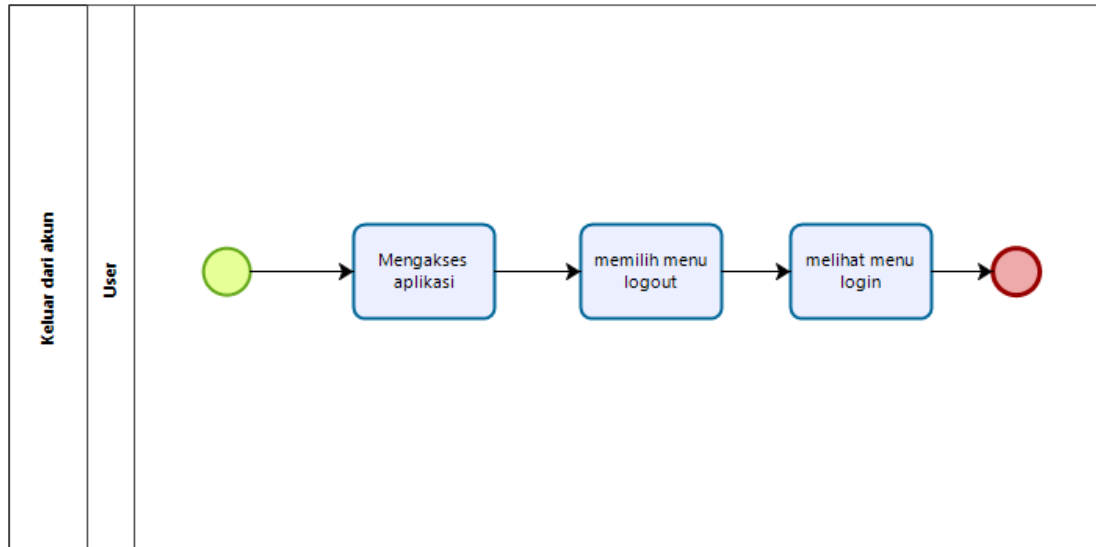
3.2.3 Service Time

Pada sistem yang akan dibangun, proses validasi dibagi menjadi dua syarat yang dapat dilakukan oleh pengguna yaitu *login* dan *registrasi*. Proses ini akan memakan waktu sekitar 2 menit – 5 menit.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 17 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

3.2.4 Business Process Logout

Proses bisnis pada bagian ini menjelaskan keluar dari sistem dengan memilih menu logout pada aplikasi.



Gambar 3. Business Process Logout

3.2.5 Procedure Logout

Berikut ini merupakan prosedur dalam proses logout:

1. *User* membuka aplikasi Blynk.
2. Kemudian *user* melakukan *login* terlebih dahulu pada aplikasi.
3. *User* menekan tombol keluar yang ada pada akun.
4. *User* telah keluar dari aplikasi dan *user* akan kembali ke menu *login*.

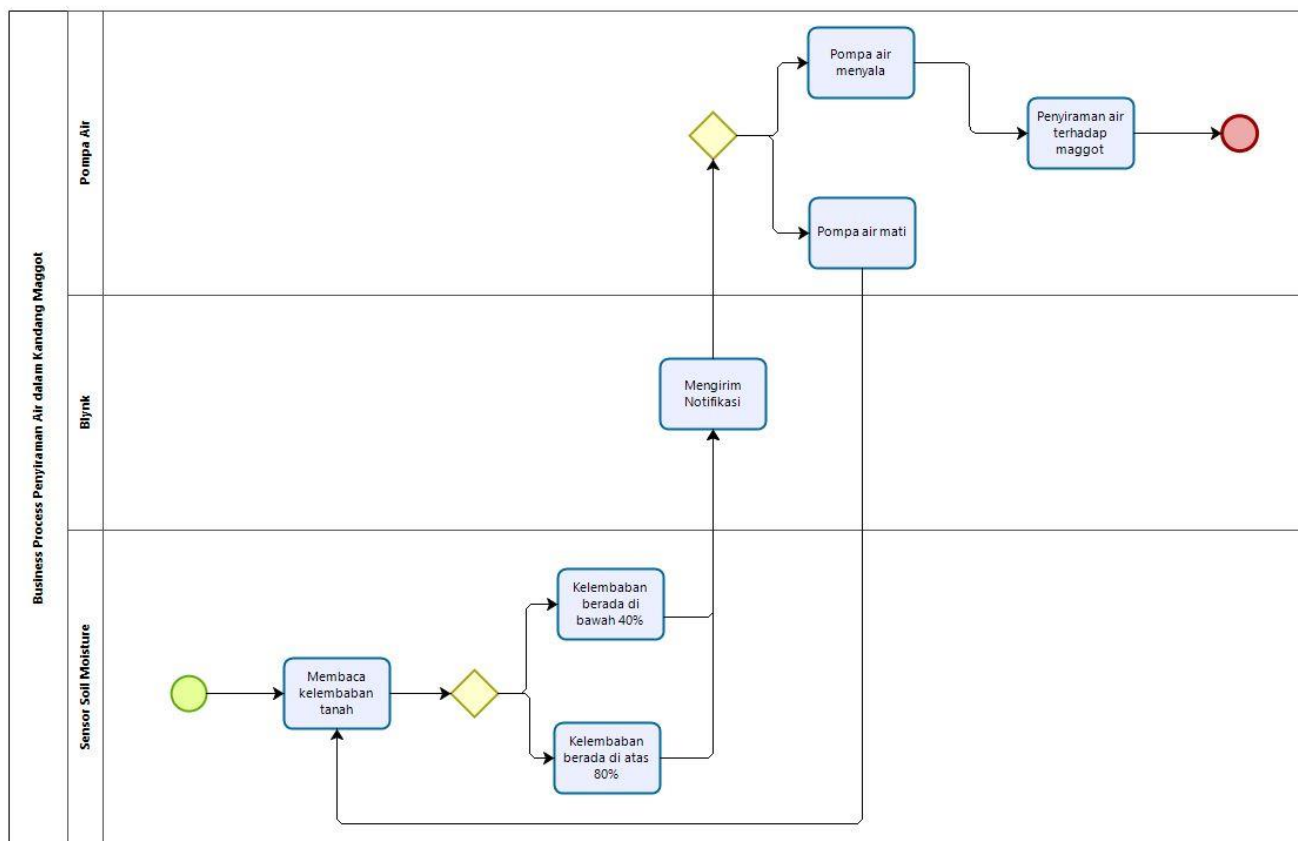
3.2.6 Service Time

Pada sistem yang akan dibuat, proses logout membutuhkan waktu sekitar 2 hingga 10 detik.

3.2.7 Business Process Sensor Soil Moisture

Pada bagian ini akan dijelaskan proses bisnis dalam penyalaan pompa air pada proses yang bekerja pada sensor soil moisture. Berikut merupakan gambar bisnis proses yang terjadi pada sensor soil moisture.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 18 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		



Gambar 4. Business Process Sensor Soil Moisture

3.2.8 Procedure Sensor Soil Moisture

Berikut ini merupakan prosedur dalam proses sensor:

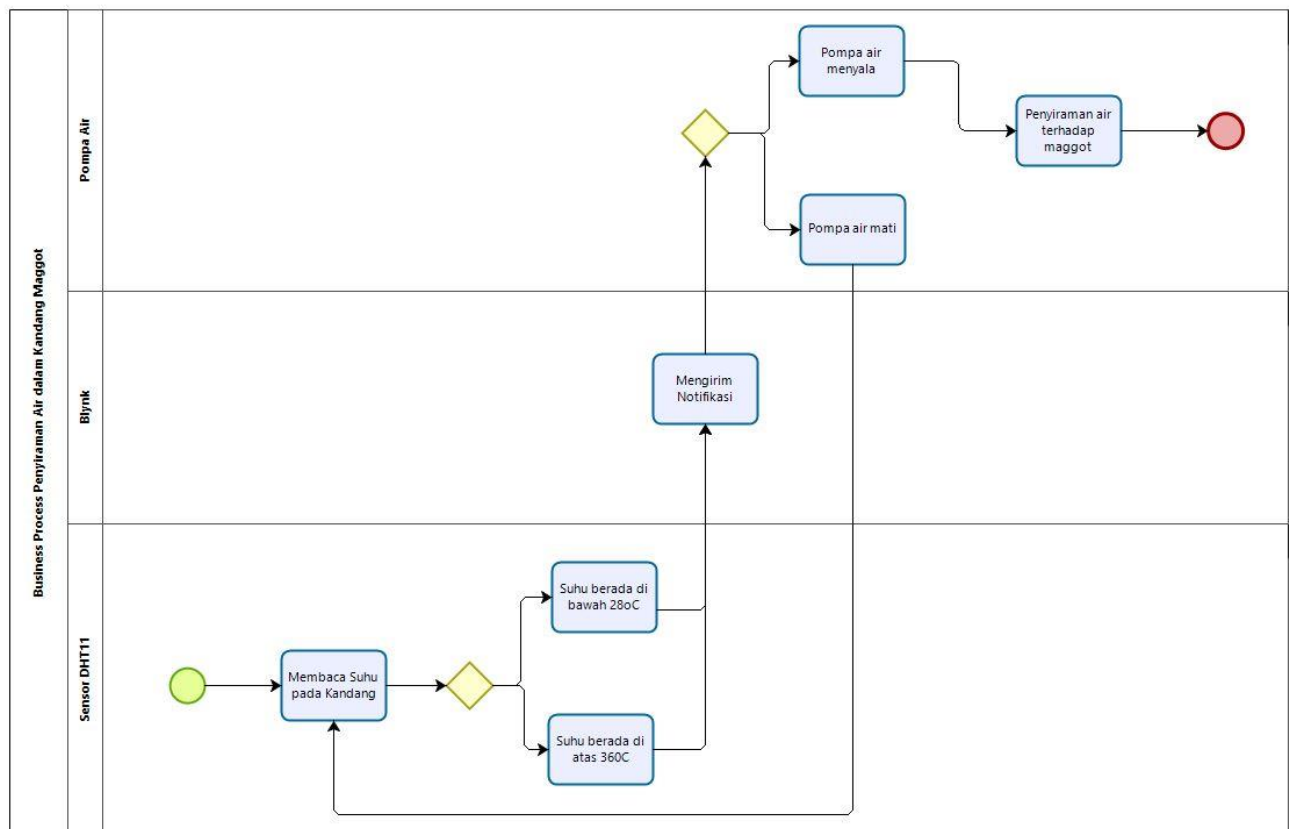
1. Sensor membaca kelembaban pada kandang
2. Sensor mengukur batas kelembaban yang ditentukan. Kelembaban berada di antara 40% - 80%.
3. Blynk akan mengirimkan notifikasi saat kelembaban mulai mengirimkan data. Notifikasi akan dikirimkan ketika suhu berada di bawah 40% dan di atas 80%.
4. Jika kelembaban berada di bawah 40% maka pompa air akan berhenti melakukan penyiraman air.
5. Jika kelembaban berada di atas 80% maka pompa air akan menyala dan kemudian pompa akan melakukan penyiraman air.

3.2.9 Service Time

Pada sistem ini sensor akan mengirim data kelembaban membutuhkan waktu selama 2 detik ke aplikasi Blynk untuk mencatat data kelembaban yang diterima.

3.2.10 Business Process Sensor DHT11

Pada bagian ini akan dijelaskan proses bisnis dalam penyalan pompa air pada proses yang bekerja pada sensor DHT11. Berikut merupakan gambar bisnis proses yang terjadi pada sensor DHT11.



Gambar 5. Business Process Sensor DHT11

3.2.11 Business Process Sensor DHT11

Berikut ini merupakan prosedur dalam proses sensor:

1. Sensor membaca suhu dan kelembaban udara pada kandang
2. Sensor mengukur batas suhu dan kelembaban udara yang ditentukan. Suhu dan kelembaban berada di antara 28⁰C – 36⁰C.

3. Blynk akan mengirimkan notifikasi kepada pengguna saat suhu berada di bawah 28°C dan di atas 36°C .
4. Jika suhu dan kelembaban udara berada di bawah 28°C maka pompa air akan berhenti melakukan penyiraman air.
5. Jika kelembaban berada di atas 36°C maka pompa air akan menyala dan kemudian pompa akan melakukan penyiraman air.

3.2.12 Service Time

Pada sistem ini sensor akan mengirim data suhu dan kelembaban udara membutuhkan waktu selama 2 detik ke aplikasi Blynk untuk pencatatan data suhu dan kelembaban yang diterima.

3.3 Procedures

User akan tetap mendapatkan pemberitahuan terhadap perubahan suhu dan kelembaban yang berada di atas maupun di bawah suhu normal antara 28°C – 36°C . Urutan proses berjalannya *Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban Udara dan Kadar Air dalam Budidaya Maggot* sebagai berikut:

1. Sistem monitoring mendeteksi adanya perubahan suhu dan kelembaban yang berada di bawah maupun di atas suhu yang telah ditentukan berkisar antara 28°C – 36°C .
2. Sensor DHT11 digunakan sebagai membaca nilai suhu dan kelembaban dalam kandang maggot
3. Sensor Soil Moisture digunakan sebagai membaca nilai kelembaban tanah dalam kandang maggot
4. Aplikasi akan melakukan perekaman data suhu dan kelembaban yang diterima oleh sistem.
5. Jika suhu berada $> 36^{\circ}\text{C}$ secara otomatis pompa akan berhenti melakukan penyiraman air terhadap kandang maggot
6. Jika suhu dan kelembaban berada $< 28^{\circ}\text{C}$ secara otomatis pompa akan bekerja melakukan penyiraman air pada kandang maggot.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 21 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

7. Aplikasi akan mengirimkan pesan kepada user dengan adanya perubahan suhu dan kelembaban pada kandang maggot.

3.4 Service Time

Dengan adanya sistem monitoring suhu, kelembaban udara dan kadar air dalam budidaya maggot ini diharapkan dapat dilakukan dengan efisien dalam memantau kondisi lingkungan budidaya maggot secara real-time dan mengambil tindakan cepat jika ada perubahan yang signifikan.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 22 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

4 System General Description

Pada bab ini akan membahas mengenai tahapan utama sistem, karakteristik, pengguna, batasan sistem, lingkungan pembangunan dan pengoperasian perangkat lunak yang diperlukan dalam pembangunan sistem ini. Proyek ini akan menghasilkan sebuah produk yang dapat digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara dalam kandang maggot dan kemudian sistem ini akan melakukan penyiraman air untuk tetap menjaga suhu dan kelembaban dalam kandang untuk tetap optimal. Produk ini akan membantu peternak maggot dalam memudahkan peternak maggot menjaga kualitas suhu dan kelembaban maggot yang efisien. Produk ini dirancang dengan menggunakan ESP32 sebagai otak atau inti dari perancangan proyek ini. Proyek ini menggunakan dua sensor dan satu pompa air, dimana sensor yang digunakan merupakan sensor DHT11 dan sensor soil moisture. Sensor-sensor yang digunakan berguna sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban yang optimal yang kemudian pompa yang digunakan sebagai penyiraman air dalam kandang.

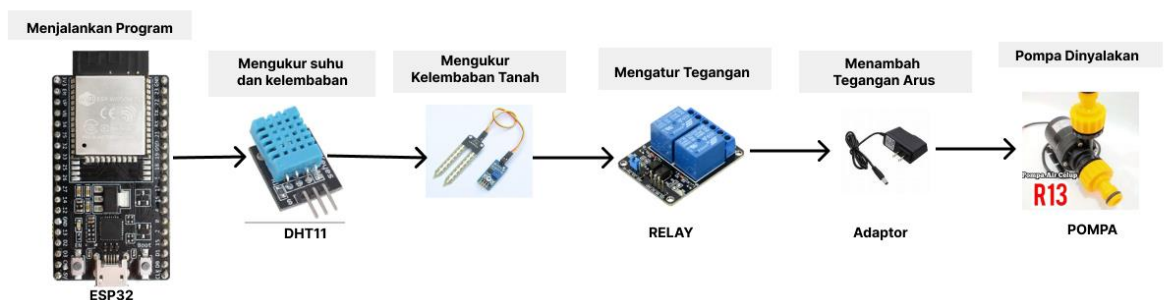
4.1 High Level Architecture Design

Pada proyek ini terdapat beberapa komponen yang diimplementasikan, antara lain:

1. Komponen pertama yaitu ESP 32 merupakan suatu mikrokontroler yang dihubungkan ke laptop menggunakan kabel micro sehingga dapat memproses program untuk menjalankan prototipe sistem monitoring suhu kelembaban udara dan kadar air dalam pembudidayaan maggot selain itu selain itu ESP 32 dapat terhubung ke WI-FI sehingga dapat terhubung ke aplikasi Blynk.
2. Komponen kedua yaitu DHT11 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara dalam budidaya maggot sensor dapat mendeteksi perubahan suhu dan mengkonversinya dalam nilai digital sehingga dapat dibaca oleh ESP 32
3. Komponen ketiga yaitu Soil Moisture digunakan untuk mengukur kelembaban dan kandungan air dan memprediksi kebutuhan air pada kandang maggot.
4. Komponen keempat yaitu Relay digunakan untuk mengatur arus tegangan yang masuk, relay dapat mengendalikan pompa air untuk mengaliri air ke daerah maggot ketika kadar kelembaban rendah.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 23 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

5. Komponen kelima adaptor digunakan sebagai penyedia sumber daya listrik eksternal yang menyediakan tegangan dan arus yang dibutuhkan relay untuk dapat membantu pompa air dalam beroperasi
6. Komponen keenam yaitu pompa Air yaitu sebagai pengatur air jika suhu di dalam kandang sudah melewati batas yang sudah ditentukan maka pompa akan mengaliri air ke daerah maggot.



Gambar 6. High Level Architecture Design

4.2 Product Main Function

Fungsi dari proyek ini adalah memantau kondisi lingkungan budidaya maggot secara terus menerus fungsi utama dari proyek ini adalah:

1. Membantu peternak maggot dalam mengatur kondisi lingkungan budidaya maggot.
2. Menjaga lingkungan maggot agar tetap terjaga untuk pertumbuhan maggot yang optimal.
3. Mengurangi risiko kematian maggot akibat kondisi lingkungan yang tidak sesuai.
4. Membantu meningkatkan kualitas maggot yang dihasilkan.

4.3 Users Characteristics

Pada bagian sub bab ini menjelaskan mengenai karakteristik pengguna yang terdapat dalam proyek ini

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 24 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

4.3.1 User-Group-1

Deskripsi Pengguna	:	Peternak Maggot
Peran	:	Pengguna sistem
Prerequisite	:	Peternak maggot terlebih dahulu harus memastikan bahwa kondisi kandang maggot selalu dalam keadaan optimal
Deskripsi tugas	:	1. Login 2. Kontrol Monitoring 3. Memantau sistem monitoring 4. Menerima notifikasi

4.3.2 User Group-2

Deskripsi Pengguna	:	Sensor Monitoring
Peran	:	Mengukur dan merekam data lingkungan dalam budidaya maggot
Prerequisite	:	Ketepatan Pengukuran pada sensor monitoring harus mampu memberikan pengukuran yang akurat dan presisi terhadap kondisi lingkungan dalam budidaya maggot.
Deskripsi tugas	:	1. Mengumpulkan data 2. Membandingkan data

4.3.3 User-Group-3

Deskripsi Pengguna	:	Motor Device
Peran	:	Mengatur waktu dalam me- <i>retrieve</i> informasi monitoring
Prerequisite	:	Koneksi ke Sistem Monitoring: Motor device harus dapat terhubung dengan sistem pemantauan yang ada dalam budidaya maggot.
Deskripsi tugas	:	Mengendalikan sensor

4.1 Constraints

Berikut merupakan batasan yang dimiliki oleh proyek ini:

1. Menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 25 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

2. *User* hanya dapat menerima notifikasi jika user sudah memiliki *username* dan *password*.
3. Rentang suhu optimal untuk membudidayakan maggot adalah sekitar 28°C hingga 36°C.
4. Rentang kelembaban tanah pada maggot berkisar 40% - 80%.
5. Rentang kadar air yang optimal berkisar antara 50% hingga 70%.
6. Menggunakan sensor suhu, kelembaban, dan kadar air dengan rentang yang ditentukan. Untuk mendapatkan data yang akurat, setiap pembacaan sensor harus berada dalam batas kesalahan yang telah ditentukan.
7. Sistem dapat mengeluarkan peringatan atau memicu sistem penyesuaian otomatis untuk beradaptasi dengan kondisi lingkungan.

4.2 System Environment

Pada *System Environment* akan dijelaskan mengenai lingkungan pengembangan dan lingkungan operasional dimana sistem akan dikembangkan dalam pembangunan sistem monitoring suhu kelembaban udara dan kadar air dalam budidaya maggot.

4.2.1 Development Environment

Proyek ini akan berfungsi dengan spesifikasi sebagai berikut :

Server : -
 Operating System : Windows 10
 Tools : Blynk

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam membangun sistem:

1. Ram : 8GB
2. Processor : Intel(R) Core(TM) i5-1035G1 CPU @ 1.00GHz 1.19 GHz
3. Pompa Air : R13 Mini DC 12V

4.2.2 Operational Environment

Sistem Monitoring Suhu Kelembaban Udara dan Kadar Air dalam Budidaya Maggot yang dibangun dapat melakukan monitoring suhu kelembaban dan kadar air jika suhu

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 26 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

ekstrim kelembaban tinggi atau kondisi lingkungan yang tidak stabil pada budidaya maggot.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 27 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

5 Requirement Definition

Requirement adalah deskripsi artefak dan batasan sistem yang dibuat oleh tim pengembang. Pada bab ini berisi pernyataan/deskripsi layanan yang disediakan oleh sistem, batasan sistem, dan dapat berupa definisi matematis dari kemampuan sistem.

5.1 Hardware Requirement

Hardware requirement atau kebutuhan perangkat keras dalam membangun sistem monitoring suhu, kelembaban udara dan kadar air dalam budidaya maggot. Berikut akan dijelaskan komponen perangkat keras yang dibutuhkan:

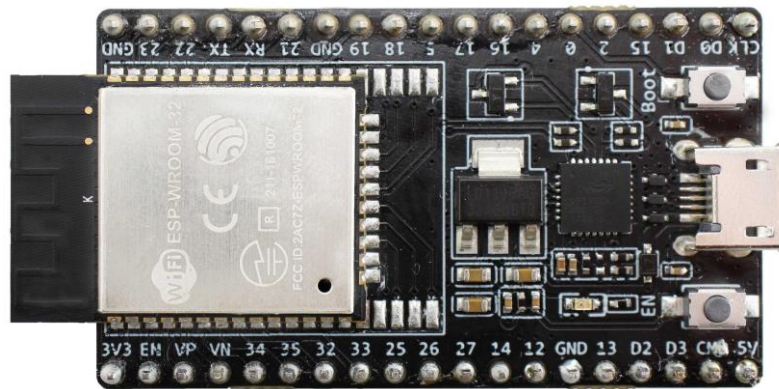
5.1.1 ESP32

ESP32 dalam perancangan sistem monitoring suhu, kelembaban udara dan kadar air dalam budidaya maggot ini merupakan untuk mengendalikan perangkat elektronik dan mengawasi berbagai operasi dari jarak jauh. ESP32 adalah satu chip kombo Wi-Fi dan Bluetooth 2,4 GHz yang dirancang dengan daya ultra-rendah TSMC 40 nmteknologi. Dirancang untuk mencapai kinerja daya dan RF terbaik, menunjukkan ketahanan, keserbagunaan dan keandalan dalam berbagai aplikasi dan skenario daya [1].

ESP32 dapat dihubungkan ke berbagai sensor suhu dan kelembaban udara, dan kelembaban tanah seperti DHT11 dan sensor soil moisture. Modul dapat membaca data dari sensor-sensor ini dan mengirimkannya ke sistem pemrosesan. Modul ESP32 memiliki beberapa pin yang dapat digunakan sebagai pin input/output (I/O) digital atau analog. Salah satu port I/O yang umum dikenal adalah pin D1 atau GPIO1. Pin ini merupakan pin yang umum digunakan untuk berbagai keperluan dalam proyek-proyek yang menggunakan ESP32.

Pin analog pada ESP32 (dan mikrokontroler lain pada umumnya) dapat digunakan untuk membaca nilai analog dari sensor atau sinyal analog eksternal. Sensor analog seperti sensor suhu, sensor kelembaban, sensor cahaya, dan sensor tekanan dapat dihubungkan melalui pin analog ESP32.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 28 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		



(Sumber: <https://yhoo.it/3BVNs5n>)

Gambar 7. ESP32

Berikut ini merupakan tabel spesifikasi ESP32 yang digunakan dalam membangun sistem monitoring suhu, kelembaban udara dan kadar air dalam budidaya maggot.

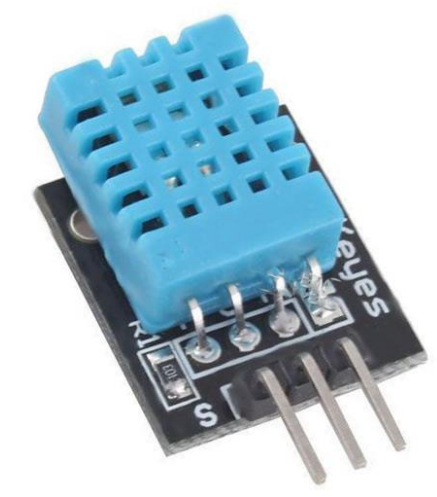
Table 4 Spesifikasi ESP32

Microcontroller	Dual-core Tensilica LX6 microprocessor
Operating Voltage	2.2V - 3.6V
Input Voltage (recommended)	5V
Input Voltage (limits)	3 – 5V
Digital I/O Pins	34 Digital I/O Pins
Analog Input Pins	18
DC Current per I/O Pin	12 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	4 MB
SRAM	520 KB
EEPROM	-
Clock Speed	240 MHz
Length	25,4 mm
Width	18 mm
Weight	1,6 gram

5.1.2 Sensor DHT11

Sensor DHT11 adalah sensor suhu dan kelembaban yang banyak digunakan dalam berbagai proyek elektronik. Sensor DHT11 dapat memberikan informasi tentang suhu lingkungan. Perubahan suhu dari -20°C hingga 60°C dapat dideteksi dengan akurasi sekitar $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Sensor DHT11 juga dapat mengukur kelembaban selain suhu. Sensor ini mendukung rentang pengukuran kelembaban 20% hingga 90% dengan akurasi sekitar $\pm 5\%$.

Sensor DHT11 menghasilkan output digital yang dapat digunakan langsung oleh mikrokontroler dan perangkat elektronik lainnya. Output digital ini menampilkan pembacaan suhu dan kelembaban dalam format yang mudah digunakan. Sensor DHT11 banyak digunakan dalam berbagai aplikasi seperti sistem kontrol suhu dan kelembaban ruangan, stasiun cuaca, suhu dan higrometer portabel.



(Sumber: <https://shorturl.at/glsRY>)

Gambar 8. Sensor DHT11

Berikut ini merupakan spesifikasi pada sensor DHT11 yang digunakan dalam membangun sistem monitoring suhu, kelembaban udara dan kadar air dalam budidaya maggot.

Table 5. Spesifikasi Sensor DHT11

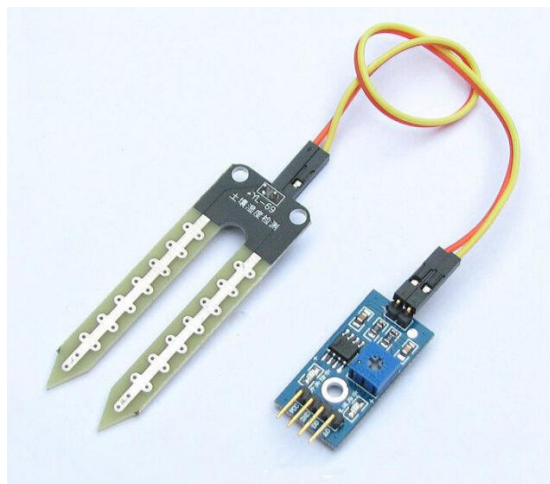
Operating Voltage	3.5V to 5.5V
Humidity Range	20% to 90%
Temperature Range	0°C – 50°C
Resolution	16 bit
Accuracy	$\pm 20^{\circ}\text{C}$ (temperature), $\pm 5\%$ RH (humidity)

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 30 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

Operating current	0.3mA
Length	15 mm
Width	12 mm
Weight	1 gram

5.1.3 Sensor Soil Moisture

Sensor kelembaban tanah digunakan untuk mengukur kadar air atau kandungan air dalam tanah. Fungsi utama sensor kelembaban tanah adalah untuk memberikan informasi tentang kelembaban tanah yang berguna untuk mengontrol irigasi, memantau pertumbuhan tanaman, dan aplikasi pertanian lainnya. Secara khusus, sensor ini digunakan sebagai pemantau pertumbuhan belatung. Sensor kelembaban tanah membantu memantau pertumbuhan belatung. Mengetahui tingkat kelembaban tanah memungkinkan petani menilai berapa banyak air yang dibutuhkan kandang belatung mereka dan mengambil langkah yang diperlukan untuk mempertahankan kondisi optimal. Sensor kelembaban tanah juga dapat digunakan untuk peringatan dini kekeringan. Ketika kelembaban tanah turun di bawah ambang batas tertentu, sensor akan memberikan sinyal atau notifikasi, sehingga peternak maggot dapat mengambil tindakan yang diperlukan.



(Sumber: <https://shorturl.at/jmJLT>)

Gambar 9. Sensor Soil Moisture

Berikut ini merupakan spesifikasi pada sensor soil moisture yang digunakan dalam membangun sistem monitoring suhu, kelembaban udara dan kadar air dalam budidaya maggot.

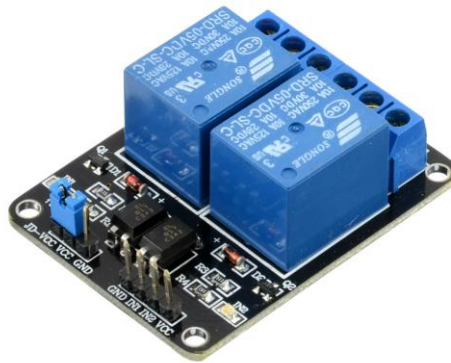
IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 31 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

Table 6. Spesifikasi Sensor Soil Moisture

Operating Voltage	3.5V to 5.5V
Humidity Range	0 - 100%
Input Voltage	3.3V atau 5V
Operating current	15 mA
Output Digital	0V to 5V
Output Analog	0V to 5V
PCB Size	3.2cm x 1.4cm
Length	30 - 70 mm
Width	10 - 20 mm
Weight	1 gram

5.1.4 Relay

Relay dapat digunakan untuk mengontrol perangkat elektronik yang terkait dengan pengaturan suhu, kelembaban, dan kadar air. Misalnya, relay dapat digunakan untuk menyalakan dan mematikan pompa air untuk menjaga suhu dan kelembaban lingkungan kultur maggot dalam kisaran yang diinginkan. Penggunaan relay dalam sistem pemantauan suhu, kelembaban, dan kelembaban dalam pemeliharaan maggot memberikan kontrol dan keandalan yang lebih besar dalam menjaga kondisi optimal untuk pertumbuhan maggot. Relay mengintegrasikan sensor dan perangkat untuk memberikan peringatan ketika nilai melebihi rentang yang diinginkan dan membantu melindungi perangkat dari kondisi yang berpotensi membahayakan.



(Sumber: <https://shorturl.at/hirty>)

Gambar 10. Relay

Berikut ini merupakan spesifikasi pada relay yang digunakan dalam membangun sistem monitoring suhu, kelembaban udara dan kadar air dalam budidaya maggot.

Table 7. Spesifikasi Relay

Supply voltage	3.75V to 6V
Trigger current	5mA
Current when relay is active	70mA (single), 140mA (both)
Relay maximum contact voltage	250VAC, 30VDC
Relay maximum current	10A
Length	15 mm
Width	10 mm
Weight	1 gram

5.1.5 Pompa Air

Pompa air digunakan untuk menambahkan air yang cukup ke media atau substrat yang digunakan untuk memelihara maggot. Dalam hal ini, pompa air dapat diatur untuk menyiram secara otomatis sesuai dengan kebutuhan tanaman dan kelembaban yang diukur oleh sensor. Pompa air juga dapat digunakan untuk menciptakan tingkat kelembaban yang optimal di sekitar lingkungan kultur belatung. Pompa air dapat memanipulasi aliran air untuk menghasilkan uap air yang dibutuhkan untuk menjaga tingkat kelembaban pada tingkat yang diinginkan. Pompa air dapat digunakan untuk mengatur tingkat kelembaban di dalam fasilitas pembiakan belatung. Jika tingkat kelembaban media atau substrat terlalu

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 33 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

tinggi, pompa air dapat digunakan untuk membuang kelebihan air dan menjaga tingkat kelembaban yang tepat. Hal ini penting untuk menghindari kondisi kelembaban yang berlebihan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan maggot.



(Sumber: <https://shorturl.at/hqvLS>)

Gambar 11. Pompa Air

5.1.6 Kabel Jumper

Kabel jumper digunakan untuk menghubungkan sensor ke perangkat pemantauan atau kontrol. Misalnya, dalam sistem pemantauan suhu, kabel jumper dapat digunakan untuk menghubungkan sensor suhu ke perangkat yang membaca dan menampilkan suhu.



(Sumber: <https://shorturl.at/evJTZ>)

Gambar 12. Kabel Jumper

5.1.7 Adaptor

Adaptor berfungsi sebagai sumber daya utama, memasok daya yang dibutuhkan oleh mikrokontroler ESP32 dan komponen lain dalam sistem. Adaptor ini dapat mengubah tegangan catu daya listrik (seperti stopkontak) ke tegangan yang memenuhi persyaratan peralatan elektronik.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 34 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		



(Sumber: <https://shorturl.at/imopV>)

Gambar 13. Adaptor

5.1.8 Breadboard

Breadboard digunakan untuk memfasilitasi penempatan dan koneksi komponen elektronik. Breadboard berfungsi sebagai yang menyambungkan komponen elektronik dengan mudah menggunakan kabel jumper atau kabel yang dimasukkan melalui lubang papan.



(Sumber: <https://shorturl.at/HOTW2>)

Gambar 14. Breadboard

5.1.9 Laptop

Laptop digunakan dalam membantu pengerjaan dokumen PA 2 dan melakukan akses terhadap aplikasi Blynk atau membantu pengerjaan dalam melakukan perintah yang dibutuhkan selama pembangunan proyek.

Table 8. Spesifikasi Laptop

OS Name	Microsoft Windows 10 Pro
Version	10.0.19042 Build 19042
Sistem SKU	-
Processor	Intel(R) Core(TM) i5-1035G1 CPU @ 1.00GHz 1.19 GHz
BIOS Mode	UEFI

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 35 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

BaseBoard Product	X515JP
Platform Role	Mobile
Secure Boot State	On

5.2 Software Requirement

Perangkat lunak yang digunakan dalam merancang dan mengimplementasikan sistem terdiri dari:

2. *Microsoft office word*

Microsoft office word adalah salah satu pengolah kata yang paling populer dan memiliki banyak kegunaan dalam desain sistem. *Microsoft Word* digunakan untuk membuat dokumentasi untuk sistem yang sedang dirancang. Proyek ini menggunakan *Microsoft Office Word* untuk membuat dokumen *System Technical*, PiP, SRS, ToR, *Requirement Gathering* dan dokumen-dokumen lain dari proyek ini.

3. *Arduino Software (IDE)*

IDE adalah singkatan dari *Integrated Development Environment* adalah lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk pengembangan. Perangkat lunak Arduino (IDE) adalah perangkat lunak untuk memprogram kode dan mengunggahnya ke papan Arduino. IDE Arduino menyediakan lingkungan pengembangan yang intuitif untuk membuat dan mengedit kode program. IDE akan memeriksa sintaks dan struktur kode Anda dan jika tidak ada kesalahan, IDE akan menghasilkan file biner dan mengunggahnya ke papan Arduino Anda. Proyek ini menggunakan perangkat lunak Arduino untuk membuat program yang diperlukan untuk membangun proyek.

4. *Bizagi Modeler*

Bizagi BPMN Process Modeler adalah aplikasi diagram grafis freeware. Mendokumentasikan dan mensimulasikan proses dalam format standar yang disebut *Business Process Modeling Notation (BPMN)*. Proses mengeksport ke Word. Berbagi dan mengomunikasikan PDF, Visio, Web, atau Sharepoint. *Bizagi Modeler* ini menggunakan model untuk mendesain BPMN yang dibutuhkan pada proyek

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 36 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

5. Blynk

Blynk adalah platform pengembangan aplikasi berbasis IoT yang menghubungkan dan mengontrol perangkat keras melalui jaringan internet. Blynk memungkinkan pengguna mengumpulkan data dari perangkat keras yang terhubung dan mengirimkannya ke server atau penyimpanan data. Hal ini memungkinkan pengguna untuk melacak dan memantau data yang terkait dengan proyek atau sistem yang sedang dikembangkan. Blynk menyediakan antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol perangkat keras mereka secara langsung dari aplikasi seluler mereka. Pengguna dapat mengirim perintah dan instruksi ke perangkat yang terhubung. Blynk digunakan sebagai mengaktifkan/mematikan perangkat, mengubah pengaturan, atau memicu tindakan tertentu. Blynk dapat mengirim pemberitahuan dan peringatan kepada pengguna melalui aplikasi seluler. Misalnya, pengguna dapat menerima pemberitahuan ketika suhu atau kelembaban mencapai ambang batas tertentu, atau ketika peristiwa penting terjadi pada perangkat keras yang terpasang.

5.3 System Communication Interface

ESP32 digunakan sebagai inti dan koneksi untuk semua komponen dalam proyek ini. Sensor-sensor tersebut dapat saling mendeteksi kapan harus beroperasi, yang diatur oleh ESP32. Setiap komponen dihubungkan dengan kabel jumper dan dipasang pada ESP32. *System Communication Interface* atau antarmuka komunikasi dibutuhkan sebagai pengoperasian sistem. Gambaran komunikasi antara komponen sistem akan dijelaskan di bawah ini.

1. Komunikasi antara ESP32 dengan sensor DHT11

Komunikasi ESP32 dengan sensor DHT11 adalah DHT11 terhubung pada ESP32. DHT11 akan melakukan pengukuran suhu dan kelembaban udara pada maggot.

2. Komunikasi antara ESP32 dengan sensor soil moisture

Komunikasi ESP32 dengan sensor soil moisture adalah sensor soil moisture terhubung dengan ESP32 yang kemudian sensor akan melakukan pengukuran terhadap kelembaban tanah pada kandang maggot.

3. Komunikasi antara ESP32 dengan pompa air

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 37 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

Komunikasi ESP32 dengan pompa air adalah pompa yang terhubung pada ESP32. Pompa akan melakukan pengiriman saat ESP32 mengumpulkan data yang dikirimkan oleh sensor DHT11 dan sensor soil moisture.

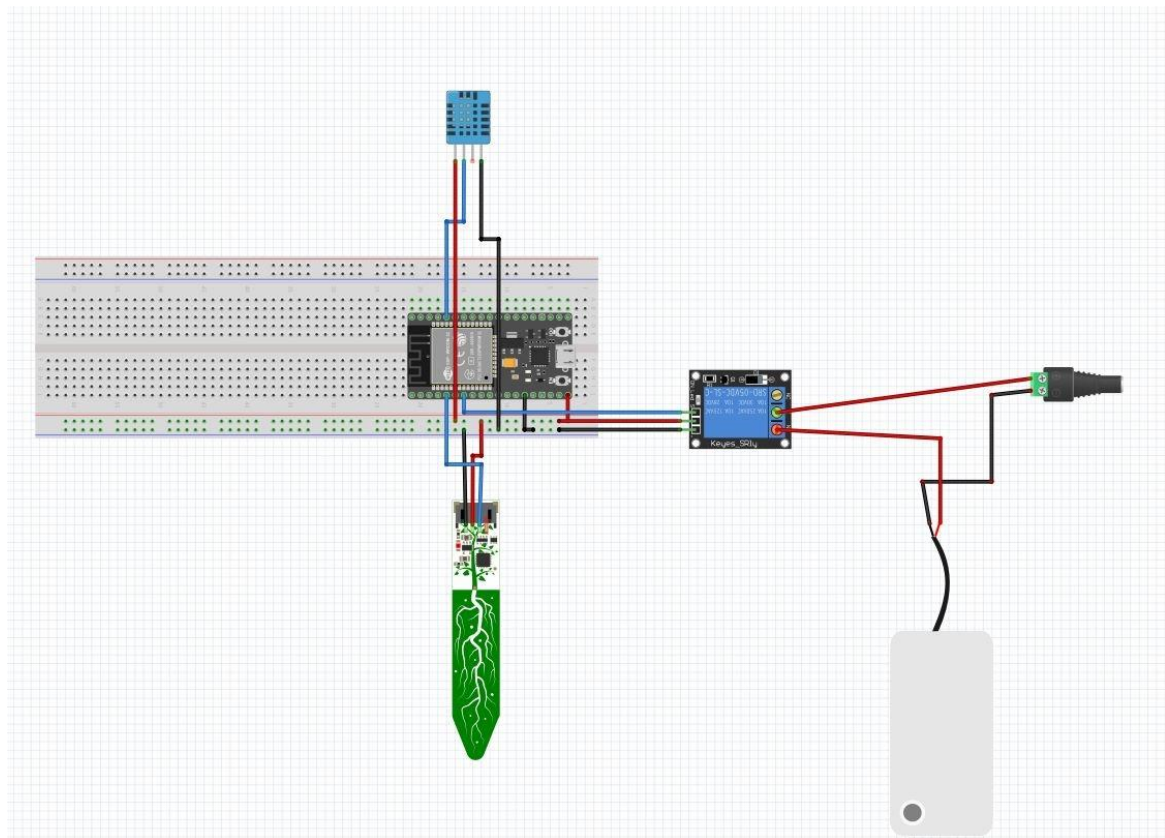
IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 38 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

6 Design Description

Pada bab ini akan membahas mengenai perancangan proyek dari sistem monitoring suhu, kelembaban udara dan kadar air dalam budidaya maggot terdapat dua bagian penting yaitu desain perangkat keras maupun desain perangkat lunak.

6.1 Hardware Design

Hardware design merupakan gambaran sistem yang bangun. Perancangan perangkat keras prototipe sistem monitoring suhu, kelembaban udara dan kadar air dalam budidaya maggot menggunakan ESP32, Sensor DHT11, Sensor Soil Moisture, Pompa Air, Kabel Jumper, Adaptor dan Relay.



Gambar 15. Hardware Design Sistem Monitoring

Pada gambar di atas merupakan *hardware design* yang digunakan pada perancangan proyek sistem monitoring suhu, kelembaban udara dan kadar air dalam budidaya maggot, dimana semua komponen telah dirangkai untuk saling terhubung sesuai pin yang ditentukan. Penggunaan ESP32, sebagai mikrokontroler yang terhubung pada relay,

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 39 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

sensor DHT11, sensor soil moisture hingga pompa dapat dinyalakan dengan bantuan adaptor saat suhu dan kelembaban yang ditetapkan berada diatas maupun dibawah normal. Semua komponen yang terhubung dihubungkan melalui kabel jumper dan breadboard.

DHT11 digunakan untuk mengukur suhu udara di sekitar sensor dengan menggunakan teknologi thermistor dan sensor RH. Berikut ini merupakan tabel pin yang terhubung antara ESP32 dan sensor DHT11.

Table 9. Pin Sensor DHT11

ESP32	DHT11
5 V	Vcc
GND	GND
Pin 4	Data

Sensor soil moisture digunakan untuk mengukur kadar air atau kelembaban dalam tanah. Berikut ini merupakan tabel pin yang terhubung antara ESP32 dan sensor soil moisture.

Table 10. Pin Sensor Soil Moisture

ESP32	Soil Moisture
5 V	Vcc
GND	GND
Pin 34	Data

Relay sebagai aktuator digunakan untuk mengontrol aliran arus dalam rangkaian listrik. Berikut ini merupakan tabel pin yang terhubung antara ESP32 dan Relay.

Table 11. Relay

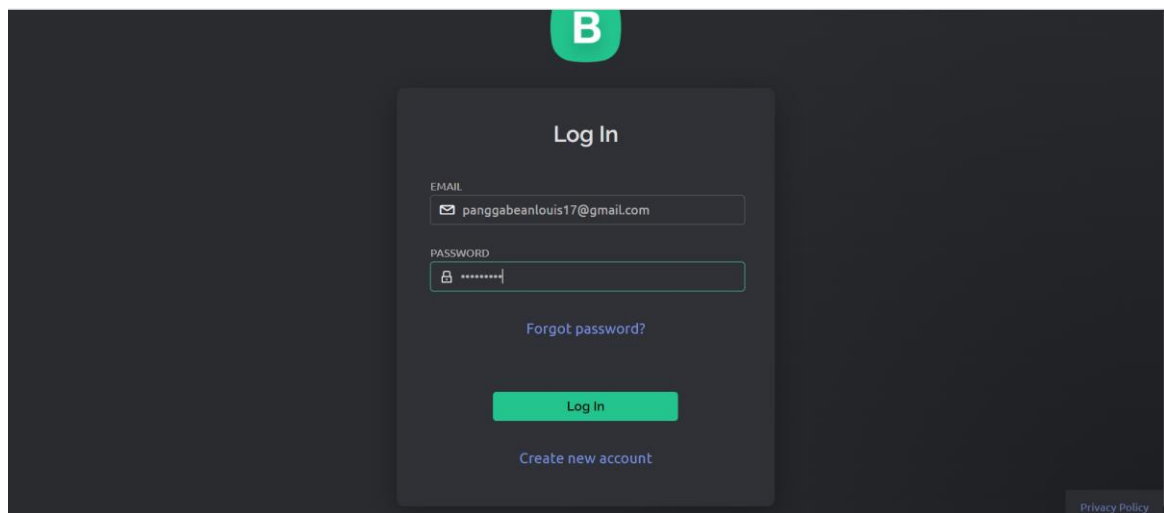
ESP32	Relay
5 V	Vcc
GND	GND
Pin 32	Data

6.2 Software Design

Software design yang digunakan merupakan sebuah aplikasi *Blynk* yang digunakan sebagai pemberitahuan berupa notifikasi perubahan suhu dan kelembaban yang berada pada kandang maggot kepada pengguna. Aplikasi ini diakses dengan menggunakan *smartphone* yang dihubungkan ke Blynk menggunakan ESP32 dan membutuhkan internet untuk dapat mengakses aplikasi.

6.2.1 Design Halaman Login

Halaman *login* membutuhkan *username* dan *password* untuk menjaga keamanan sistem yang terhubung pada aplikasi. Berikut ini merupakan tampilan dari rancangan halaman *login*.

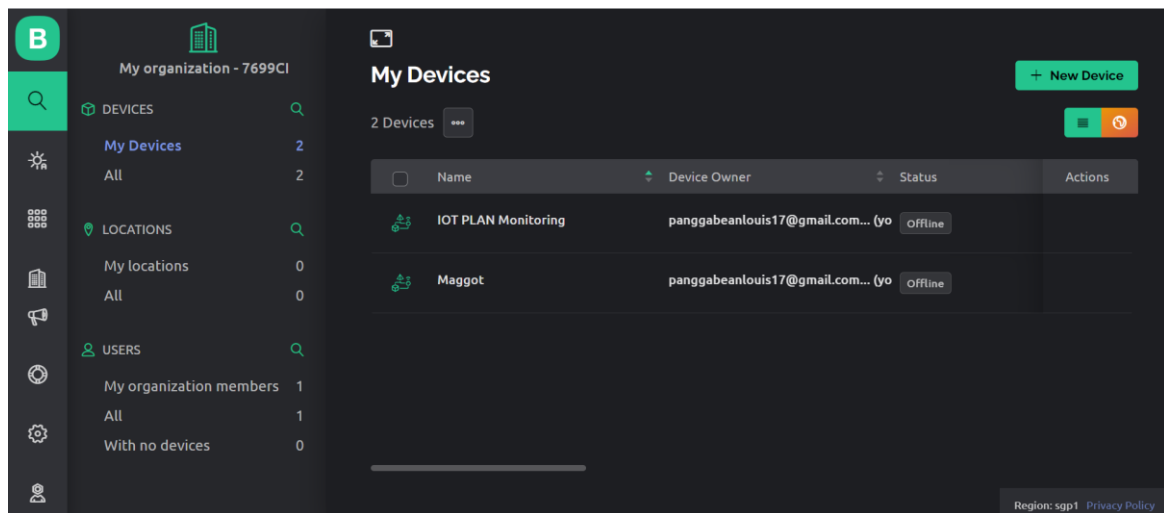


Gambar 16. Halaman Login

6.2.2 Design Halaman Dashboard

Halaman *dashboard* merupakan menu utama yang ditemukan oleh *user* saat mengakses aplikasi. Untuk membuat sistem terhubung pada aplikasi *user* akan menambahkan proyek baru dengan memilih perangkat yang digunakan. Berikut ini merupakan tampilan *dashboard* saat *user* berhasil mengakses aplikasi *Blynk*.

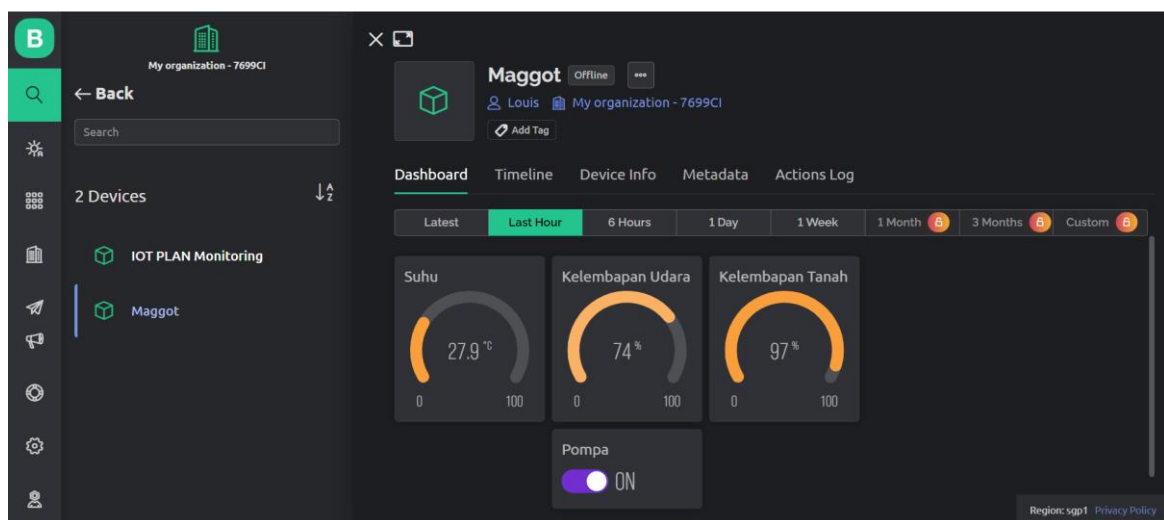
IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 41 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		



Gambar 17. Halaman Dashboard

6.2.3 Design Halaman Dashboard Proyek

Halaman *dashboard* dari proyek yang telah didaftarkan akan memberikan tampilan berupa data suhu, kelembaban udara dan kelembaban tanah. Kemudian pompa dapat dinyalakan pada aplikasi tersebut. Berikut ini merupakan tampilan dari



Gambar 18. Halaman Dashboard Proyek

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 42 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

7 Detail Design Description

Pada bab ini akan dijelaskan secara rinci mengenai fungsi yang ada pada sistem prototype yang akan dibangun.

7.1 Detail Functional Description

Subbab ini akan menjelaskan secara rinci mengenai fungsi yang terdapat pada sistem yang dirancang.

7.1.1 Function Specification 1

Identifikasi>Nama : Fungsi Monitoring dan Pengukuran

Deskripsi Isi : Sistem harus mampu memonitor dan mengukur suhu, kelembaban udara, dan kadar air dalam budidaya maggot secara akurat dan real-time.

7.1.2 Function Specification 2

Identifikasi>Nama : Fungsi Pemberitahuan

Deskripsi Isi : Sistem harus dapat memberikan pemberitahuan atau peringatan kepada pengguna jika ada perubahan suhu, kelembaban udara, atau kadar air yang tidak normal atau di luar rentang yang telah ditentukan.

7.1.3 Function Specification 3

Identifikasi>Nama : Fungsi Rekaman Data

Deskripsi Isi : Sistem harus dapat merekam data suhu, kelembaban udara, dan kadar air selama periode waktu tertentu untuk memudahkan analisis data.

7.1.4 Function Specification 4

Identifikasi>Nama : Fungsi Analisis Data

Deskripsi Isi : Sistem harus dapat menganalisis data yang telah direkam dan menghasilkan laporan yang mudah dimengerti oleh pengguna.

7.1.5 Function Specification 5

Identifikasi>Nama : Fungsi Aksesibilitas

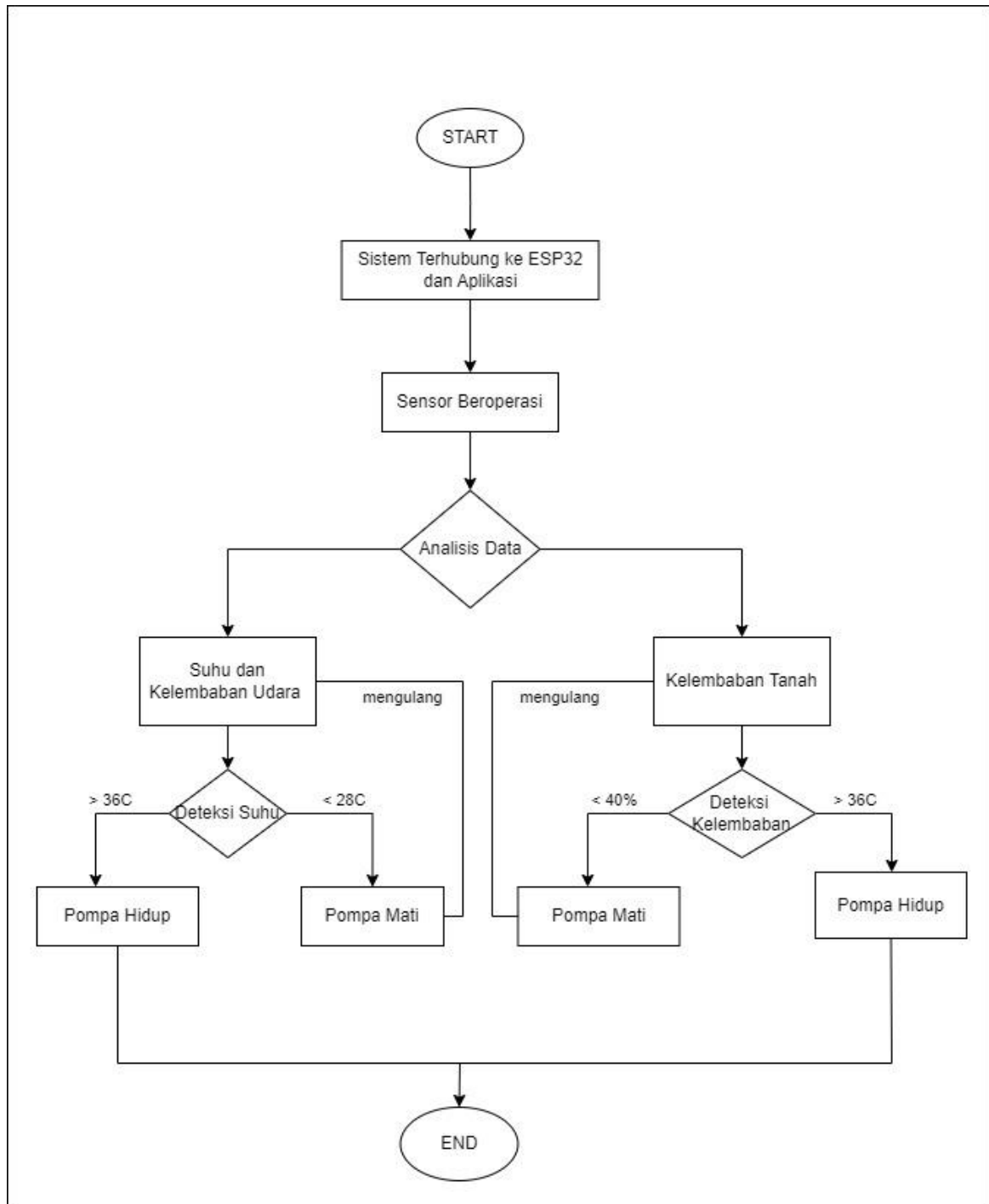
IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 43 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

Deskripsi Isi : Sistem harus dapat diakses dari jarak jauh menggunakan perangkat seperti komputer atau smartphone, sehingga pengguna dapat memantau kondisi suhu, kelembaban udara, dan kadar air di budidaya maggot di mana saja dan kapan saja.

7.1.5.1 Function Flowchart

Sistem monitoring suhu, kelembaban udara dan kadar air dalam budidaya maggot dengan pengukuran suhu dan kelembaban dengan menggunakan mikrokontroler ESP32. Berikut ini merupakan flowchart dari sistem yang dirancang.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 44 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		



Gambar 19. Flowchart Sistem Monitoring

Berdasarkan gambar 19, pertama alat sudah terhubung pada ESP32 dan sistem sudah berhasil diinput pada aplikasi *Blynk*. Kemudian sensor DHT11 dan sensor soil moisture akan beroperasi, maka sensor akan mulai menerima data suhu dan kelembaban. Aplikasi akan memulai melakukan pengumpulan data dan kemudian data akan mulai dianalisis.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 45 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

Ketika suhu berada di antara $< 28^{\circ}\text{C}$ pompa akan mati dan berhenti melakukan penyiraman air pada kandang dan sensor akan kembali mengulang analisis data. Namun, pada saat suhu berada di antara $> 36^{\circ}\text{C}$ maka pompa akan menyala dan melakukan penyiraman air. Setelah sensor suhu dan kelembaban menganalisis, secara bersamaan sensor kelembaban tanah juga mengukur kelembaban tanah pada kandang. Pompa menyala saat kelembaban berada di antara 100%. Sebaliknya pompa akan berhenti melakukan penyiraman saat kelembaban berada di antara 40%.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 46 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

8 Implementation

Pada bagian implementation, akan dijelaskan mengenai implementasi dari sistem, yaitu bagaimana sistem melakukan proses. Akan dijelaskan tahapan secara detail dari proses sistem.

8.1.1 Function Monitoring

Table 12. Fungsi Monitoring

Identifikasi>Nama	:	ESP 32
Deskripsi Isi	:	Fungsi ini digunakan untuk mengontrol sensor agar terhubung ke aplikasi Blynk.

8.1.1.1 Pemrograman :

```
/* connect esp32 to the network and make the client connect to the server via Wi-fi */
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>

/* Fill-in information from Blynk Device Info here */
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6gxu3518x"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Maggot"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "x8TWWH1euaoEL8cBkEkjjJC_vvwYTy7E"

/ Your WiFi credentials.
// Set password to "" for open networks
char ssid[] = "NFT";
char pass[] = "12345678";
```

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 47 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

8.1.2 Function Pompa Air

Table 13. Fungsi Pompa Air

Identifikasi>Nama	:	Relay
Deskripsi Isi	:	Fungsi ini digunakan untuk digunakan untuk mengatur arus tegangan yang masuk, relay dapat mengendalikan pompa air untuk mengalir air ke daerah maggot ketika kadar kelembaban rendah.

8.1.2.1 Pemrograman

```
BlynkTimer timer;
```

```
#define relay 32
```

```
int SW_relay = 0;
```

```
BLYNK_WRITE(V3)
```

```
{
```

```
  SW_relay = param.asInt();
```

```
  if (SW_relay ==1){
```

```
    digitalWrite(relay, HIGH);
```

```
    Serial.println("Relay terbuka");
```

```
    Blynk.virtualWrite(V0, HIGH);
```

```
  }else{
```

```
    digitalWrite(relay, LOW);
```

```
    Serial.println("Relay tertutup");
```

```
    Blynk.virtualWrite(V0, LOW);
```

```
  }
```

```
}
```

```
void setup() {
```

```
  pinMode(RELAY_1, OUTPUT);
```

```
  digitalWrite(RELAY_1, HIGH);
```

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 48 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

8.1.3 Function Pengukur Suhu

Table 14. Fungsi Pengukur Suhu

Identifikasi>Nama	:	DHT 11
Deskripsi Isi	:	Fungsi ini digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara dalam budidaya maggot sensor dapat mendeteksi perubahan suhu.

8.1.3.1 Pemrograman

```
#include "DHT.h"
```

```
DHT dht(4, DHT11);
```

```
void loop() {
```

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

```
  delay(2000);
```

```
  float h = dht.readHumidity();
```

```
  float t = dht.readTemperature();
```

```
  Serial.print("Temperature: ");
```

```
  Serial.print(t);
```

```
  Serial.print("°C ");
```

```
  Serial.print("Humidity: ");
```

```
  Serial.print(h);
```

```
  Serial.print("% ");
```

8.1.4 Function Pendeteksi Kelembaban

Table 15. Function Pendeteksi Kelembaban

Identifikasi>Nama	:	Sensor Soil Moisture
Deskripsi Isi	:	Fungsi ini digunakan mengukur kelembaban dan kandungan air dan memprediksi kebutuhan air pada kandang maggot.

8.1.4.1 Pemrograman

```
#define SOIL_MOISTURE_PIN 34
```

```
float sm = analogRead(SOIL_MOISTURE_PIN) / 4095.0 * 100.0;
```

```
if (sm > 60) {  
    digitalWrite(RELAY_1, LOW);  
    Serial.println("Relay turned on");  
} else {  
    digitalWrite(RELAY_1, HIGH);  
    Serial.println("Relay turned off");  
}
```

```
Serial.print("Soil Moisture: ");
```

```
Serial.print(sm);
```

```
Serial.print("%");
```

```
Serial.println();
```

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 50 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

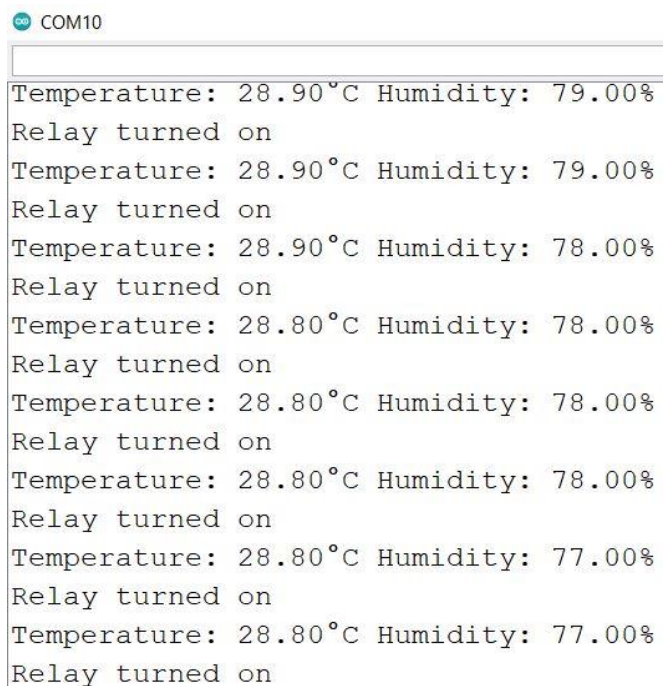
9 Testing

Pada bab berikut ini berisi perencanaan test, identifikasi butir uji dan skenario untuk melakukan test pada Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban Udara dan Kadar Air dalam Budidaya Maggot.

9.1 Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsional adalah proses pengujian sistem yang dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik. Pengujian fungsional dilakukan dengan menguji sensor dan aktuator lain yang digunakan untuk membangun sistem. Dalam melakukan pengujian ini, komponen yang digunakan merupakan 2 yaitu sensor DHT11 dan sensor soil moisture.

Sensor DHT11 akan melakukan pengukuran suhu dan kelembaban udara pada kandang maggot. Hasil dari pengukuran suhu dan kelembaban udara yang diterima sebagai berikut.



```
COM10
Temperature: 28.90°C Humidity: 79.00%
Relay turned on
Temperature: 28.90°C Humidity: 79.00%
Relay turned on
Temperature: 28.90°C Humidity: 78.00%
Relay turned on
Temperature: 28.80°C Humidity: 78.00%
Relay turned on
Temperature: 28.80°C Humidity: 78.00%
Relay turned on
Temperature: 28.80°C Humidity: 78.00%
Relay turned on
Temperature: 28.80°C Humidity: 77.00%
Relay turned on
Temperature: 28.80°C Humidity: 77.00%
Relay turned on
```

Gambar 20. Hasil Pengukuran Sensor DHT11

Kemudian, sensor soil moisture akan melakukan pengukuran kelembaban tanah dalam kandang maggot dan data akan dicatat. Berikut ini merupakan hasil kelembaban tanah yang diterima.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 51 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

Soil Moisture: 79.39%

Soil Moisture: 80.73%

Soil Moisture: 81.76%

Soil Moisture: 81.56%

Soil Moisture: 83.15%

Soil Moisture: 100.00%

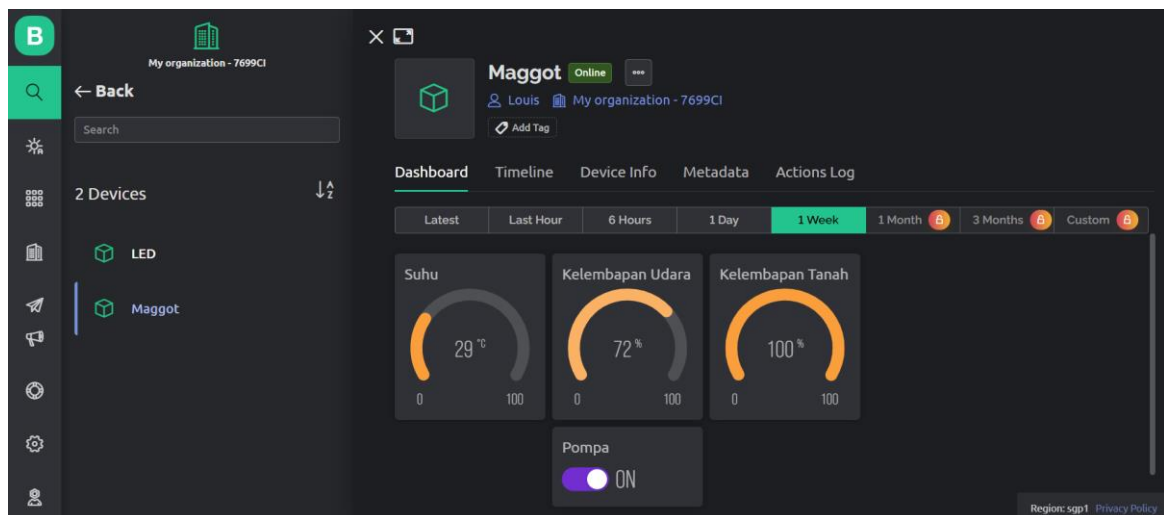
Soil Moisture: 99.00%

Soil Moisture: 100.00%

Soil Moisture: 100.00%

Gambar 21. Hasil Pengukuran Sensor Soil Moisture

Hasil pencatat dari 2 sensor yang digunakan yaitu sensor DHT11 dan soil moisture akan ditampilkan pada aplikasi Blynk. Berikut ini tampilan data yang diterima oleh aplikasi Blynk.



Gambar 22. Tampilan Data Aplikasi

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 52 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

9.2 Test Script Butir-Uji-1

Table 16. Test Script Butir-Uji-1

No. Fungsi	OPR-FC01		
Nama Butir Uji	Pengujian suhu dan kelembaban kandang		
Tujuan	Menginput data yang diperlukan		
Deskripsi	Sensor melakukan pengukuran suhu, kemudian data suhu diterima dan dicatat pada aplikasi Blynk.		
Kondisi Awal	Aplikasi menampilkan data suhu normal		
Tanggal Pengujian	08 Juni 2023		
Penguji	Anggota kelompok 11		
Skenario Uji			
Aplikasi menampilkan data suhu, kelembaban udara dan kelembaban tanah. <div>1. Sensor DHT11 akan melakukan pengumpulan data suhu dan kelembaban udara 2. Sensor soil moisture akan melakukan pengumpulan data kelembaban tanah 3. Pompa air menyala dan mati otomatis sesuai dengan data yang dikirimkan oleh sensor DHT11 dan soil moisture</div>			
Kriteria Evaluasi Hasil			
Data dari sensor DHT11 dan soil moisture akan dicatat pada aplikasi Blynk.			
Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mencatat semua data dengan benar	Data sensor DHT11 yang baru ditambahkan pada aplikasi Blynk	Aplikasi menampilkan pesan bahwa suhu berada diantara $< 28^{\circ}\text{C}$ atau $> 36^{\circ}\text{C}$	Diterima
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah: data tidak diisi)			
Data Masukan	Yang	Pengamatan	Kesimpulan

	diharapkan		
Tidak mengisi nama komponen	Data tidak diterima oleh aplikasi Blynk	Tampilan pesan bahwa nama komponen harus diisi	Diterima

9.3 Test Script Butir-Uji-2

Table 17. Test Script Butir-Uji-2

No. Fungsi	OPR-FC01		
Nama Butir Uji	Pengujian Sensor Kelembaban Tanah		
Tujuan	Menerima notifikasi perubahan kelembaban minimum dan maksimum		
Deskripsi	Sensor melakukan pengukuran kelembaban, kemudian data kelembaban diterima dan dicatat pada aplikasi Blynk.		
Kondisi Awal	Aplikasi menampilkan data kelembaban normal		
Tanggal Pengujian	08 Juni 2023		
Penguji	Anggota Kelompok 11		
Skenario Uji			
Aplikasi menampilkan data suhu, kelembaban udara dan kelembaban tanah. 1. Sensor DHT11 akan melakukan pengumpulan data suhu dan kelembaban udara 2. Sensor soil moisture akan melakukan pengumpulan data kelembaban tanah 3. Pompa air menyala dan mati mati otomatis sesuai dengan data yang dikirimkan oleh sensor DHT11 dan soil moisture			
Kriteria Evaluasi Hasil			
Data dari sensor DHT11 dan soil moisture akan dicatat pada aplikasi Blynk.			
Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mencatat semua	Data sensor soil	Aplikasi menampilkan	Diterima

data dengan benar	moisture yang baru ditambahkan pada aplikasi Blynk	pesan bahwa kelembaban berada diantara < 40% atau > 80%	
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah: data tidak diisi)			
Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tidak mengisi nama komponen	Data tidak diterima oleh aplikasi Blynk	Tampilan pesan bahwa nama komponen harus diisi	Diterima

9.4 Test Script Butir-Uji-3

Table 18. Test Script Butir-Uji-3

No. Fungsi	OPR-FC01
Nama Butir Uji	Pengujian Kinerja Pompa
Tujuan	Menjalankan pompa saat perubahan kelembaban tanah terjadi
Deskripsi	Sensor akan mengirimkan data kelembaban pada aplikasi, kemudian aplikasi akan melakukan pencatatan data kelembaban
Kondisi Awal	Pompa dalam keadaan mati saat kelembaban yang diterima di antara 40% - 80%.
Tanggal Pengujian	08 Juni 2023
Penguji	Anggota Kelompok 11
Skenario Uji	
Pompa menyala saat kelembaban mengirimkan data di antara < 40% atau > 80%	
Kriteria Evaluasi Hasil	
Penentuan Pompa menyala atau mati disimpan pada aplikasi Blynk	
Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)	

Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Pengiriman data dikirim dengan benar	Pompa dapat melakukan penyiraman saat kelembaban berada diantara < 40% atau > 80%	Pompa melakukan penyiraman dan aplikasi mengirimkan notifikasi kepada pengguna	Diterima
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah: data tidak diisi)			
Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tidak mengisi nama alat	Pompa tidak dapat bekerja	Tampilan pesan bahwa nama alat harus diisi	Diterima

LAMPIRAN

Pada pembangunan proyek Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban Udara dan Kadar Air dalam Budidaya Maggot dilakukan pengkalibrasian suhu dan pengujian kinerja terhadap sensor yang digunakan. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengujian tersebut diperoleh data sebagai berikut.

1. Kalibrasi, Pengujian dan Hasil Sensor DHT11

Pengujian kalibrasi dilakukan pada sensor DHT11 dengan menggunakan rumus untuk menghitung persentase error tiap sensor yang terjadi. Rumus berikut digunakan untuk menghitung persen kesalahan untuk setiap sensor.

$$\%error = \frac{\text{nilai baca sensor} - \text{nilai baca termometer}}{\text{nilai baca termometer}} \times 100\%$$

Pengujian kalibrasi dengan menggunakan sensor DHT11 dan alat ukur *thermometer*. Dalam pengujian kalibrasi sensor DHT11 yang dilakukan, dapat dilihat pada tabel berikut. Pada tabel dibawah diterima bahwa rata-rata error yang dihasilkan sensor suhu adalah

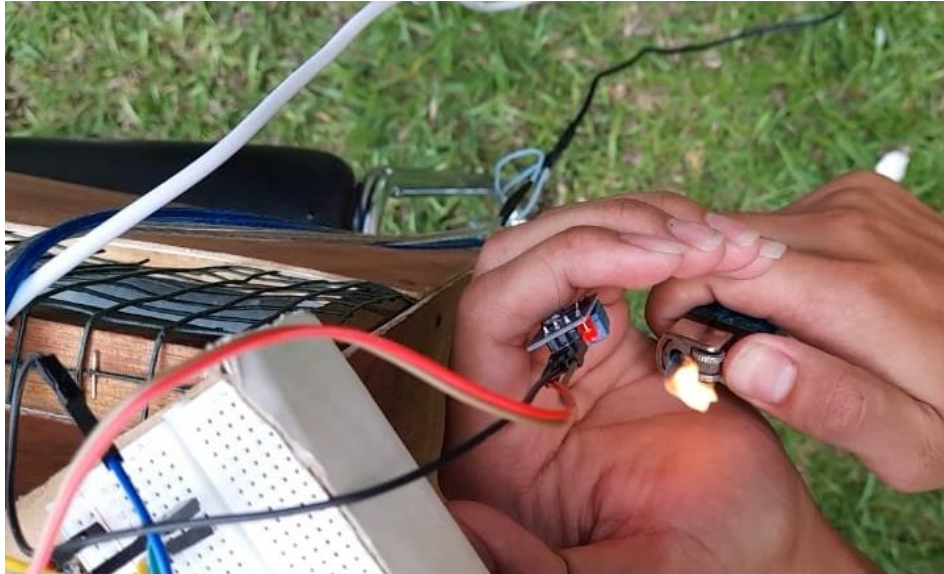
Table 19. Kalibrasi Sensor DHT11

No. Test	Sensor DHT11 (°C)	Termometer (°C)	Selisih (°C)	Persentase (%)
1	28	27	1	3.7
2	28.9	28	0.9	3.2
3	28.6	27	1.6	5.9
4	28.5	26	2.5	9.6
5	28.5	26	2.5	9.6
Rata-Rata Error (%)				3.2

2. Pengujian Sensor DHT11

Pengujian yang dilakukan pada sensor DHT11 dapat dilihat pada gambar berikut.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 57 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		



Gambar 23. Pengujian dari Sensor DHT11

Hasil dari pengujian sensor DHT11 yang dilakukan dapat dilihat pada gambar berikut.

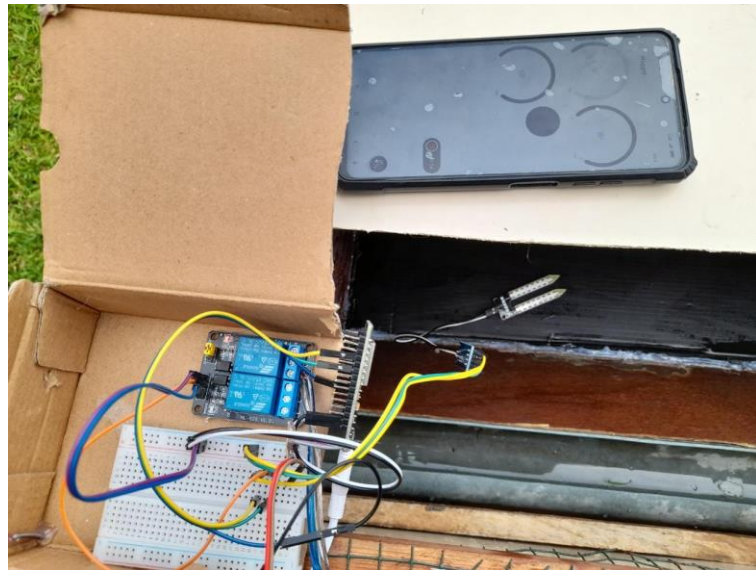


Gambar 24. Hasil Pengujian dari Sensor DHT11

3. Pengujian Sensor Soil Moisture

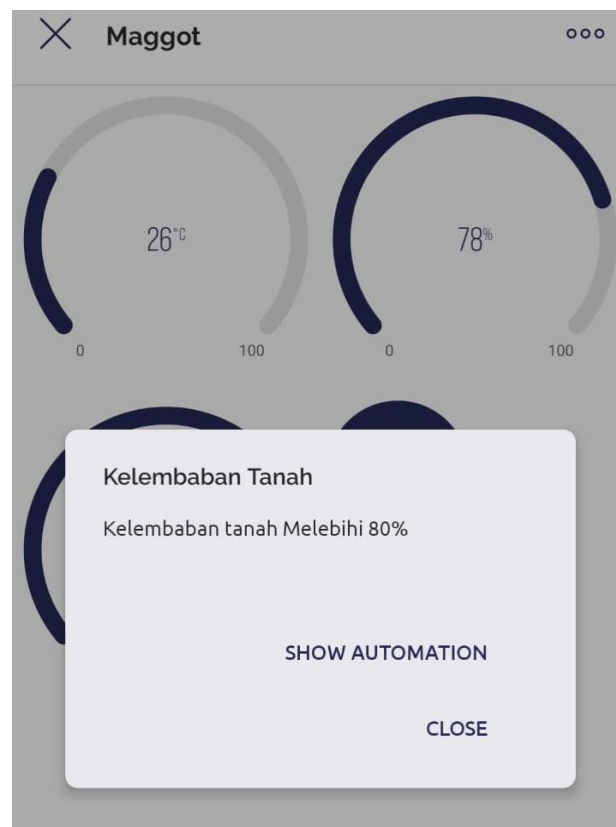
pengujian yang dilakukan pada sensor soil moisture dapat dilihat pada gambar berikut.

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 58 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		



Gambar 25. Pengujian Sensor Soil Moisture

Hasil dari pengujian sensor DHT11 yang dilakukan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 26. Hasil Pengujian Sensor Soil Moisture

IT Del	SW_TD_Kel.11_ESS_TA_22.23_PA_II.doc	Halaman 59 dari 61
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

Sejarah Versi

Pada bagian ini, dijelaskan semua versi yang pernah di-deliver, dan ciri serta perubahannya. Untuk Kerja praktek ini, minimal ada dua versi : versi pada saat presentasi I, dan versi final.

Versi	Ditulis Oleh	Tanggal	Disetujui Oleh	Tanggal
Draft			Pembimbing	
Final			Pembimbing	

Sejarah Perubahan

Bagian ini memuat sejarah perubahan dokumen (no. versi terbaru dibandingkan versi sebelumnya).

No. dokumen :

No. versi :

Halaman	Semula	Menjadi	Alasan perubahan

No. dokumen :

No. versi :

Halaman	Semula	Menjadi	Alasan perubahan