UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Rancang Bangun Prototipe Sistem Kendali Otomatis Mikroklimat Sebagai Mitigasi Penyakit Embun Bulu
pada Greenhouse Melon Berbasis IoT untuk Rejofarm**
Restu Widhibrata, Ardhi Wicaksono Santoso., S.Kom., M.Cs.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LAPORAN PROYEK AKHIR i
LEMBAR PENGESAHAN iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xii
INTISARI xiv
ABSTRACT xv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Proyek Akhir 3
1.4 Manfaat Proyek Akhir 4
1.5 Batasan Penelitian 4
1.6 Sistematika Penulisan 6
BAB II KAJIAN PUSTAKA 7
2.1 Tinjauan Pustaka 7
2.2 Dasar Teori 19
2.2.1 Mikroklimat pada *Greenhouse* 19
2.2.2 Melon (*Cucumis melo* L.) 21
2.2.3 Penyakit Embun Bulu (*Downy Mildew*) 22
2.2.4 *Internet of Things* (IoT) 24
2.2.5 Mikrokontroler ESP32 26
2.2.6 Sensor Lingkungan 28
2.2.7 Komponen Aktuator 34
2.2.8 Arduino IDE 43
2.2.9 *Quality of Service* (QoS) 45
2.3 Hipotesis 47

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Rancang Bangun Prototipe Sistem Kendali Otomatis Mikroklimat Sebagai Mitigasi Penyakit Embun Bulu
pada Greenhouse Melon Berbasis IoT untuk Rejofarm**
Restu Widhibrata, Ardhi Wicaksono Santoso., S.Kom., M.Cs.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 48
3.1 Perangkat Lunak 48
3.2 Perangkat Keras 48
3.3 Tahapan Proyek Akhir 61
3.3.1 Observasi dan Studi Literatur 62
3.3.2 Persiapan Kebutuhan Sistem 62
3.3.3 Perancangan Sistem 62
3.3.4 Perakitan dan Integrasi 62
3.3.5 Pengujian Komponen 62
3.3.6 Pengambilan Data dan Penyusunan Laporan 63
3.4 Perancangan Perangkat Keras IoT 63
3.5 Instalasi Arduino IDE dan Konfigurasi Sistem 67
3.5.1 Instalasi Arduino IDE 67
3.5.2 Instalasi *Board Manager* ESP32 69
3.5.3 Instalasi *Library* 71
3.6 Perancangan Perangkat Lunak IoT 75
3.6.1 Arsitektur Perangkat Lunak 75
3.6.2 Konfigurasi dan *Threshold* Sistem 76
3.6.3 Implementasi Logika *Rule-Based* 77
3.6.4 Mekanisme Pengukuran Waktu Respons Aktuator 79
3.6.5 Mekanisme Pengukuran *Latency* HTTP 79
3.6.6 Desain Mitigasi 80
3.6.7 *Flowchart* Sistem 80
3.7 Arsitektur Sistem 81
3.8 Pengujian Sistem 83
3.8.1 Pengujian Validasi Sensor 83
3.8.2 Pengujian Fungsionalitas Sistem 89
3.8.3 Pengujian Komunikasi Jaringan dan IoT (*Quality of Service*) 93
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 95
4.1 Validasi Sensor 95
4.1.1 Hasil Validasi Sensor Suhu (DHT22) 95

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Rancang Bangun Prototipe Sistem Kendali Otomatis Mikroklimat Sebagai Mitigasi Penyakit Embun Bulu
pada Greenhouse Melon Berbasis IoT untuk Rejofarm**
Restu Widhibrata, Ardhi Wicaksono Santoso., S.Kom., M.Cs.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.1.2 Hasil Validasi Sensor Kelembapan Udara/RH (DHT22) 97
4.1.3 Hasil Validasi Sensor Kelembapan Tanah 100
4.1.4 Hasil Validasi Sensor Hujan (MH-RD) 103
4.1.5 Rekapitulasi Hasil Pengujian Validasi Seluruh Sensor 106
4.2 Fungsional Sistem 108
4.2.1 Hasil Pengujian Fungsional Modul Relay 108
4.2.2 Hasil Pengujian Fungsional Kipas *Exhaust* 110
4.2.3 Hasil Pengujian Fungsional Pompa Air 115
4.2.4 Hasil Pengujian Fungsional Motor Servo 117
4.2.5 Hasil Pengujian Integrasi Logika *Rule-Based* Keseluruhan 119
4.3 Pengujian Komunikasi 122
4.3.1 Hasil Pengujian *Latency* 122
BAB V PENUTUP 125
5.1 Kesimpulan 125
5.2 Saran 127
DAFTAR PUSTAKA 129
LAMPIRAN 136