



**RANCANG BANGUN PROTOTIPE *ROBUSTA COFFEE BEAN DRYER*
BERBASIS ESP32 DENGAN KONTROL SUHU OTOMATIS DAN
MONITORING MELALUI BLYNK**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro

Disusun oleh:

Novi Chiquita Dewi Azizah

40040622650017

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK LISTRIK INDUSTRI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2026**

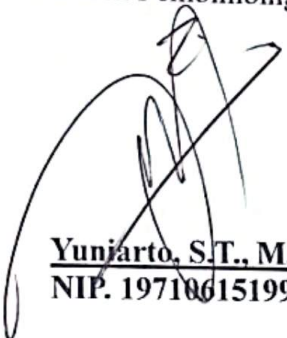
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PROTOTIPE *ROBUSTA COFFEE BEAN DRYER* BERBASIS ESP32 DENGAN KONTROL SUHU OTOMATIS DAN *MONITORING* MELALUI BLYNK

Nama : Novi Chiquita Dewi Azizah
NIM : 40040622650017

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA BAIK OLEH :

Dosen Pembimbing



Yuniarto, S.T., M.T.
NIP. 197106151998021001

Tanggal 28 Agustus 2026

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri
Departemen Teknik Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro



Arkhan Subari, S.T., M.Kom.
NIP. 197710012001121002

Tanggal 28 September 2026

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PROTOTIPE *ROBUSTA COFFEE BEAN DRYER* BERBASIS ESP32 DENGAN KONTROL SUHU OTOMATIS DAN *MONITORING* MELALUI BLYNK

Diajukan oleh: Novi Chiquita Dewi Azizah
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada

Hari : Kamis

Tanggal : 03 September 2026

Penguji I



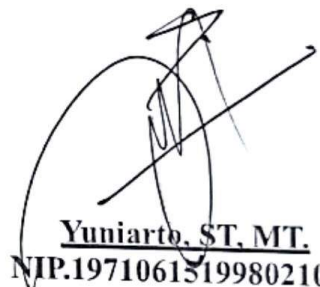
Dista Yoel Tadeus, S.T., M.T.
NIP. 198812282015041002

Penguji II



Fakhruddin Mangkusasmito, S.T., M.T.
NIP. 198908202019031012

Penguji III



Yuniarto, ST, MT.
NIP. 197106151998021001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri
Departemen Teknik Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro



Arkhan Subari, S.T., M.Kom.
NIP. 197710012001121002

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novi Chiquita Dewi Azizah
NIM : 40040622650017
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Prototipe *Robusta Coffee Bean Dryer* Berbasis Esp32 dengan Kontrol Suhu Otomatis dan *Monitoring* Melalui Blynk

Dengan ini saya menyatakan bahwa judul tugas akhir ini belum pernah diajukan sebelumnya untuk mendapatkan gelar keahlian di sebuah perguruan tinggi. Sejauh sepengetahuan saya, tidak ada karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain kecuali yang saya rujuk secara tertulis dalam naskah ini dan tercantum dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia mendapat sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Undang-Undang yang berlaku.

Semarang, 19 Agustus 2026

Yang Membuat Pernyataan



Novi Chiquita Dewi Azizah
NIM 40040622650017

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada:

1. Allah SWT, atas segala rahmat, kesehatan, kekuatan, dan kemudahan yang diberikan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Ibu dan Bapak, selaku kedua orang tua penulis, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, pengorbanan, serta semangat tanpa henti dalam setiap langkah perjalanan penulis. Terima kasih atas setiap jerih payah, pengorbanan, dan kerja keras yang telah dilakukan demi memberikan pendidikan dan masa depan terbaik bagi penulis. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, umur yang panjang, keberkahan, dan kebahagiaan sehingga dapat menyaksikan penulis tumbuh menjadi pribadi yang sukses, bermanfaat, serta mampu membanggakan keluarga.
3. Kakak tercinta, Usi Fatmasari Rizahayu A., S.Tr.Ak., terima kasih sudah selalu menjadi kakak sekaligus tempat belajar dan meminta semangat. Terima kasih untuk doa, perhatian, dan dukungan yang selalu diberikan.
4. Achmad Fauzan selaku kekasih penulis, terima kasih atas segala doa, dukungan, kesabaran, perhatian, serta semangat yang tidak pernah putus, baik di saat penulis berada dalam kebahagiaan maupun ketika menghadapi berbagai kesulitan. Terima kasih telah menjadi tempat penulis berbagi cerita, keluh kesah, dan air mata, serta tetap meluangkan waktu untuk membantu di tengah perjuanganmu sendiri dalam menyelesaikan pendidikan dan meraih gelar S.Tr.T. Semoga segala usaha dan cita-cita yang sedang kita perjuangkan dimudahkan dan diberikan hasil terbaik oleh Allah SWT.
5. *Last but not least*, kepada diri sendiri, terima kasih karena telah berusaha, bertahan, dan tidak menyerah dalam menghadapi setiap tantangan selama menempuh pendidikan hingga akhirnya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terima kasih telah memilih untuk terus melangkah meskipun tidak selalu mudah. Mungkin karya ini bukanlah hasil yang sempurna, tetapi semoga menjadi awal dari perjalanan baru yang penuh harapan. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kemudahan, keberkahan, dan keberuntungan dalam

setiap langkah, serta membuka jalan secepatnya untuk meraih *karier* yang bermanfaat, membanggakan kedua orang tua, dan membawa kebaikan di masa depan.

ABSTRAK

Proses pengeringan biji kopi merupakan salah satu tahapan pascapanen yang berpengaruh terhadap mutu biji, tetapi pengeringan secara konvensional masih bergantung pada kondisi cuaca dan membutuhkan waktu yang relatif lama. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun prototipe pengering biji Kopi Robusta berbasis ESP32 dengan kontrol suhu otomatis serta sistem monitoring melalui Blynk. Sistem menggunakan oven listrik 750 W yang dimodifikasi sebagai ruang pengering, sensor SHT30 untuk mengukur suhu dan kelembapan relatif, OLED dan joystick sebagai antarmuka lokal, serta *solid state relay* (SSR) untuk mengendalikan elemen pemanas. Pengendalian suhu menggunakan metode *Proportional-Integral-Derivative* (PID) dengan parameter $K_p = 1,5$, $K_i = 0$, dan $K_d = 0,7$ pada setpoint $65\text{ }^{\circ}\text{C}$. Data suhu dan kelembapan dikirimkan ke Blynk melalui jaringan Wi-Fi dan dicatat pada Google Sheets. Hasil pengujian menunjukkan suhu rata-rata pada kondisi tunak sebesar $64,58\text{ }^{\circ}\text{C}$ dengan suhu maksimum $68\text{ }^{\circ}\text{C}$ atau *overshoot* sebesar 4,62%. Kelembapan relatif ruang pengering menurun dari 93% menjadi 20% dalam waktu sekitar 8 jam 36 menit. Pengujian kadar air menggunakan metode gravimetri menghasilkan kadar air akhir sebesar 12%, yang memenuhi batas maksimum 12,5% berdasarkan SNI 01-2907-2008. Pada pengeringan konvensional, massa sampel menurun dari 400 gram menjadi 130,4 gram selama tujuh hari. Hasil tersebut menunjukkan bahwa prototipe mampu melakukan pengeringan dengan pengendalian suhu dan pemantauan kondisi ruang pengering secara terintegrasi.

Kata kunci: Biji Kopi Robusta, ESP32, Pengeringan, PID, SHT30, Blynk, Gravimetri.

ABSTRACT

Coffee bean drying is one of the post-harvest processes that affects bean quality; however, conventional drying still depends on weather conditions and requires a relatively long time. This study aims to design and develop a Robusta coffee bean dryer prototype based on ESP32 with automatic temperature control and a monitoring system using Blynk. The system uses a 750 W electric oven modified as a drying chamber, an SHT30 sensor to measure temperature and relative humidity, an OLED and joystick as local interfaces, and a solid state relay (SSR) to control the heating elements. Temperature control is implemented using the Proportional-Integral-Derivative (PID) method with parameters of $K_p = 1.5$, $K_i = 0$, and $K_d = 0.7$ at a setpoint of 65 °C. Temperature and humidity data are transmitted to Blynk via a Wi-Fi network and recorded in Google Sheets. The test results show that the average temperature under steady-state conditions was 64.58 °C, with a maximum temperature of 68 °C or an overshoot of 4.62%. The relative humidity in the drying chamber decreased from 93% to 20% within approximately 8 hours and 36 minutes. Moisture content testing using the gravimetric method resulted in a final moisture content of 12%, which meets the maximum limit of 12.5% according to SNI 01-2907-2008. In conventional drying, the sample mass decreased from 400 g to 130.4 g over seven days. These results indicate that the developed prototype is capable of performing the drying process with temperature control and integrated monitoring of drying chamber conditions.

Keywords: *Robusta Coffee Beans, ESP32, PID, SHT30, Blynk, Gravimetric Method.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Prototipe *Robusta Coffee Bean Dryer* Berbasis Esp32 dengan Kontrol Suhu Otomatis dan *Monitoring* Melalui Blynk” dengan baik. Penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, arahan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, kesehatan, kekuatan, serta kemudahan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis, yang selalu memberikan doa, kasih sayang, pengorbanan, dukungan, serta semangat yang tiada henti diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyono, M.Si., selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Bapak Arkhan Subari, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri, Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
5. Bapak Yuniarto, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan, saran, dan bimbingan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri, Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, serta pelayanan akademik kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Ullya Syahira, terima kasih sudah menemani sejak kecil sampai akhirnya kita sama-sama kuliah di Undip. Terima kasih untuk semua cerita, tawa, dan kebersamaan yang sampai sekarang masih terus ada.

8. Teman-teman Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri angkatan 2022 yang telah menjadi rekan belajar, berdiskusi, dan saling memberikan semangat selama menjalani perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir.
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga proses penyusunan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan sebagai bahan evaluasi dan perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan, serta menjadi salah satu referensi bagi pembaca, khususnya dalam pengembangan sistem kendali, *Internet of Things* (IoT), dan teknologi pengering biji kopi.

Semarang, 18 Agustus 2026

Novi Chiquita Dewi Azizah
NIM 40040622650017

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	3
1.4 Manfaat Tugas Akhir	3
1.5 Pembatasan Masalah	4
1.6 Sistematika Tugas Akhir	5
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Kopi Robusta	9
2.2.2 Pengeringan Biji Kopi	13
2.2.3 Oven listrik	15
2.2.4 Penentuan Kadar Air dengan Metode Gravimetri	17
2.2.5 Mikrokontroler ESP32	18
2.2.6 Modul Catu Daya HLKPM-01	21
2.2.7 Sensor Suhu dan Kelembapan SHT30	24
2.2.8 Solid State Relay	26

2.2.9 Display OLED SH1106.....	29
2.2.10 Joystick KY-023	31
2.2.11 Sistem Kendali PID	33
2.2.12 Platform Blynk	36
2.2.13 Arduino IDE	37
BAB III PERANCANGAN TUGAS AKHIR.....	44
3.1 Metode Penyusunan	44
3.2 Perancangan <i>Hardware</i>	45
3.2.1 Diagram Blok Sistem	47
3.2.2 Perancangan 3D Desain Konstruksi.....	49
3.2.3 Wiring Diagram.....	53
3.2.4 Rangkaian Skematik Sistem.....	55
3.3 Perancangan <i>Software</i>	64
3.3.1 Flowchart Sistem.....	64
BAB IV PEMBUATAN ALAT	68
4.1 Pembuatan Perangkat Keras.....	68
4.1.1 Alat dan Bahan.....	68
4.1.2 Pembuatan Perangkat Elektrik	70
4.1.3 Pembuatan Perangkat Mekanik.....	76
4.2 Pembuatan Perangkat Lunak.....	83
4.2.1 Pembuatan <i>Template</i> dan Konfigurasi Blynk.....	84
4.2.2 Konfigurasi <i>Library</i>	87
4.2.3 Pemrograman Pembacaan Sensor SHT30 dan PID.....	89
4.2.4 Pemrograman Antarmuka Lokal (OLED dan Joystick)	91
4.2.5 Konfigurasi Konektivitas WiFi dan Blynk.....	93
4.2.6 Pemrograman Pengiriman Data ke Blynk dan Google Sheets.....	96
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT	100
5.1 Prosedur Pengujian.....	100
5.2 Pengujian Kesesuaian Pembacaan Suhu pada Blynk dan OLED	104
5.3 Pengujian Pembacaan Data pada Google Spreadsheets	106
5.4 Pengujian Awal Oven Sebelum Modifikasi.....	108

5.5 Pengujian Sistem Kendali PD pada <i>Setpoint</i> 65°C	112
5.6 Hasil Pengujian Pengeringan Alami (<i>Natural drying</i>)	121
5.7 Perhitungan Kadar Air dengan Metode Gravimetri	123
5.8 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	128
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	131
6.1 Kesimpulan	131
6.2 Saran.....	132
DAFTAR PUSTAKA	133
LAMPIRAN.....	135

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi Gelondong Cherry Kopi	10
Gambar 2.2 Tampilan Fisik Oven SW-EOG12.....	15
Gambar 2.3 ESP32 DOIT Devkit V1 30 Pin	19
Gambar 2.4 Pinout ESP32 DOIT DevKit V1 30 Pin	20
Gambar 2.5 Modul Catu Daya HLK-PM01	23
Gambar 2.6 Sensor SHT30	24
Gambar 2.7 Functional Block Diagram Sensor SHT30.....	25
Gambar 2.8 Solid state relay (SSR)	27
Gambar 2.9 Prinsip Zero-cross Trigger pada Solid State Relay	27
Gambar 2.10 Modul OLED 1,3 Inchi Berbasis SH1106.....	29
Gambar 2.11 Joystick KY-023	31
Gambar 2.12 Diagram Blok Sistem Kendali PID	33
Gambar 2.13 Tampilan Blynk	36
Gambar 2.14 Halaman Utama Arduino IDE	38
Gambar 2.15 Pemilihan Board ESP32	39
Gambar 2.16 Pemilihan Board ESP32	40
Gambar 2.17 Pemilihan Port Komunikasi ESP32	40
Gambar 2.18 Penambahan Library	41
Gambar 2.19 Penulisan Program	42
Gambar 2.20 Penyimpanan Program	43
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Pengering Biji Kopi	47
Gambar 3.2 Desain 3D Konstruksi Sistem Pengering Biji Kopi	49
Gambar 3.3 Tampilan Sisi Panel Kontrol Sistem Pengering Biji Kopi	49
Gambar 3.4 Wiring Diagram.....	54
Gambar 3.5 Diagram Skematik.....	55
Gambar 3.6 Rangkaian Sensor Suhu dan Kelembapan SHT30	56
Gambar 3.7 Rangkaian Display OLED SH1106.....	59
Gambar 3.8 Rangkaian Joystick KY-023	61
Gambar 3.9 Flowchart Sistem.....	64

Gambar 4.1 Design Layout PCB.....	70
Gambar 4.2 Pencetakan PCB dengan Mesin Laser.....	72
Gambar 4.3 Proses Pelarutan PCB.....	73
Gambar 4.4 Proses Pengeboran PCB.....	73
Gambar 4.5 Proses Penyolderan PCB.....	74
Gambar 4.6 Pemasangan dan Penyambungan Kabel.....	74
Gambar 4.7 Kondisi Oven Listrik Sebelum Modifikasi	76
Gambar 4.8 Kondisi Bagian Dalam Enclosure Panel Kontrol.....	78
Gambar 4.9 Posisi Penempatan Sensor SHT30 di Dalam Ruang Oven	79
Gambar 4.10 Pemasangan SSR FOTEK SSR-25DAH pada Badan Oven	81
Gambar 4.11 Halaman Login	84
Gambar 4.12 Pembuatan Template	85
Gambar 4.13 Penambahan Datastream	86
Gambar 4.14 Perancangan Dashboard	87
Gambar 4.15 Tampilan Akhir Dashboard	87
Gambar 4.16 Pemanggilan Library pada main cpp.....	88
Gambar 4.17 Kode Pembacaan dan Validasi Sensor SHT30.....	89
Gambar 4.18 Kode Perhitungan Algoritma PID	90
Gambar 4.19 Kode Pengendalian SSR Berbasis Keluaran PID.....	91
Gambar 4.20 Kode Tampilan Status dan Peringatan Sensor pada OLED	92
Gambar 4.21 Kode Tampilan Halaman Suhu pada OLED	92
Gambar 4.22 Kode Pembacaan Arah Joystick.....	93
Gambar 4.23 Kode Pembacaan Tombol Joystick.....	93
Gambar 4.24 Kode Pendefinisian Kredensial WiFi dan Blynk	94
Gambar 4.25 Kode Proses Koneksi WiFi	95
Gambar 4.26 Kode Proses Koneksi WiFi (State WIFI_CONNECTING)	95
Gambar 4.27 Kode Pemeliharaan Koneksi dan Deteksi Pemutusan WiFi.....	96
Gambar 4.28 Kode Pengiriman Data ke Blynk.....	97
Gambar 4.29 Kode Pendefinisian URL Google Apps Script.....	97
Gambar 4.30 Kode Pengiriman Data ke Google Sheets.	98
Gambar 4.31 Kode Google Apps Script.....	98

Gambar 5.1 Data Hasil Pencatatan pada Google Sheets.....	107
Gambar 5.2 Grafik Perubahan Suhu Oven Sebelum Modifikasi	110
Gambar 5.3 Grafik Respons Suhu terhadap Waktu pada Setpoint 65°C	114
Gambar 5.4 Grafik Penurunan RH selama Proses Pengeringan pada Setpoint 65°C	119
Gambar 5.5 Grafik Penyusutan Berat pada Pengeringan Konvensional.....	123

DAFTAR TABEL

Tabel 2-1 Struktur Buah Kopi	11
Tabel 2-2 Spesifikasi Oven Listrik Samono SW-EOG12	16
Tabel 2-3 Spesifikasi ESP32	21
Tabel 2-4 Spesifikasi Modul Catu Daya HLK-PM01	23
Tabel 2-5 Spesifikasi Sensor SHT30.....	25
Tabel 2-6 Konfigurasi Pin Sensor SHT30.....	26
Tabel 2-7 Karakteristik SSR-25DAH.....	28
Tabel 2- 8 Spesifikasi OLED SH1106	30
Tabel 2-9 Konfigurasi Pin Joystick KY-023	32
Tabel 2-10 Spesifikasi Joystick.....	32
Tabel 2-11 Karakteristik Platform Blynk	37
Tabel 3-1 Hubungan Pin Antara ESP32 Dan Sensor SHT30	57
Tabel 3-2 Konfigurasi ESP32 dengan OLED	59
Tabel 3-3 Konfigurasi ESP32 dengan Joystick.....	62
Tabel 4-1 Alat yang digunakan	68
Tabel 4-2 Bahan yang digunakan.....	69
Tabel 4-3 Konfigurasi Datastream	86
Tabel 4-4 Tampilan Konfigurasi Pustaka Pada Berkas Platform IO	88
Tabel 4-5 Parameter Koneksi	94
Tabel 4-6 Konfigurasi Interval Pengiriman Data	96
Tabel 4-7 Parameter Data yang Dikirimkan ke Google Sheets.....	99
Tabel 5-1 Parameter Pengujian	102
Tabel 5-2 Skenario Pengujian	103
Tabel 5-3 Hasil Pengujian Kesesuaian Pembacaan Suhu	105
Tabel 5-4 Data Suhu Oven Sebelum Modifikasi.....	109
Tabel 5-5 Ringkasan Hasil Pengujian Awal Oven	111
Tabel 5-6 Hasil Pengujian Setpoint 65°C	113
Tabel 5-7 Ringkasan Parameter Performa Kontrol PID pada Setpoint 65°C.....	120

Tabel 5-8 Pengujian dengan Proses Natural Drying	121
Tabel 5-9 Hasil Pengukuran Gravimetri	124
Tabel 5-10 Hasil Pengukuran Gravimetri Pengeringan Konvensional	126
Tabel 5-11 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem	128

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Program	135
Lampiran 2 Data Pengujian Setpoint 65	151
Lampiran 3 Datasheet ESP32.....	163
Lampiran 4 Datasheet SHT30	164
Lampiran 5 Datasheet SSR	170
Lampiran 6 Datasheet SH1106	172
Lampiran 7 Datasheet Joystick KY-023.....	173
Lampiran 8 Dokumentasi	175