

**DIGITALISASI PEREKAMAN DAN PELAPORAN KADAR
AIR JAGUNG BERBASIS IOT PADA CV WAHANA
ANUGERAH TEKNOLOGI**

SKRIPSI

Oleh:

KEVIN TANNADY

NIM. 181110484

SEIKO SANTANA

NIM. 181112311

WILLIEM SALIM SANTOSO

NIM. 181112175



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS INFORMATIKA

UNIVERSITAS MIKROSKIL

MEDAN

2022

**IOT-BASED DIGITALIZATION OF MAIZE MOISTURE
CONTENT LOGGING AND REPORTING ON CV WAHANA
ANUGERAH TEKNOLOGI**

FINAL RESEARCH

By:

KEVIN TANNADY

NIM. 181110484

SEIKO SANTANA

NIM. 181112311

WILLIEM SALIM SANTOSO

NIM. 181112175



STUDY PROGRAM OF INFORMATICS ENGINEERING

FACULTY OF INFORMATICS

UNIVERSITAS MIKROSKIL

MEDAN

2022

LEMBARAN PENGESAHAN

**DIGITALISASI PEREKAMAN DAN PELAPORAN KADAR AIR
JAGUNG BERBASIS IOT PADA CV WAHANA ANUGERAH
TEKNOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana Strata Satu
Program Studi Teknik Informatika

Oleh:

KEVIN TANNADY
NIM. 181110484
SEIKO SANTANA
NIM. 181112311
WILLIEM SALIM SANTOSO
NIM. 181112175

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing 1,

Dosen Pembimbing 2,



Felix, S. Kom., M. Kom.



Wenripin Chandra, S. Kom., M. TI.

Medan, 25 Juli 2022

Diketahui dan Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Arwin Halim, S. Kom., M. Kom.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas sebagai berikut:

Nama : Kevin Tannady
NIM : 181110484
Peminatan : Mobile and Web

telah melaksanakan penelitian dan penulisan Tugas Akhir dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Tugas Akhir : Digitalisasi Perekaman dan Pelaporan Kadar Air Jagung Berbasis IoT pada CV Wahana Anugerah Teknologi
Tempat Penelitian : Medan

Sehubungan dengan Tugas Akhir tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian dan penulisan Tugas Akhir tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan belum dipublikasikan oleh siapapun sebelumnya. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuat) atau sudah pernah dipublikasikan oleh pihak lain, maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Tugas Akhir saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian surat pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 22 Juli 2022

Saya yang membuat pernyataan,



(Kevin Tannady)

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas sebagai berikut:

Nama : Seiko Santana
NIM : 181112311
Peminatan : Mobile and Web

telah melaksanakan penelitian dan penulisan Tugas Akhir dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Tugas Akhir : Digitalisasi Perekaman dan Pelaporan Kadar Air Jagung Berbasis IoT pada CV Wahana Anugerah Teknologi
Tempat Penelitian : Medan

Sehubungan dengan Tugas Akhir tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian dan penulisan Tugas Akhir tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan belum dipublikasikan oleh siapapun sebelumnya. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuat) atau sudah pernah dipublikasikan oleh pihak lain, maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Tugas Akhir saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian surat pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 22 Juli 2022

Saya yang membuat pernyataan,



(Seiko Santana)

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas sebagai berikut:

Nama : Williem Salim Santoso
NIM : 181112175
Peminatan : Mobile and Web

telah melaksanakan penelitian dan penulisan Tugas Akhir dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Tugas Akhir : Digitalisasi Perekaman dan Pelaporan Kadar Air Jagung Berbasis IoT pada CV Wahana Anugerah Teknologi
Tempat Penelitian : Medan

Sehubungan dengan Tugas Akhir tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian dan penulisan Tugas Akhir tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan belum dipublikasikan oleh siapapun sebelumnya. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuat) atau sudah pernah dipublikasikan oleh pihak lain, maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Tugas Akhir saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian surat pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 22 Juli 2022

Saya yang membuat pernyataan,



(Williem Salim Santoso)

DIGITALISASI PEREKAMAN DAN PELAPORAN KADAR AIR JAGUNG BERBASIS IOT PADA CV WAHANA ANUGERAH TEKNOLOGI

Abstrak

Klien CV Wahana Anugerah Teknologi memasok jagung dari sejumlah supplier dengan tingkat kadar air yang berbeda-beda. Tingkat kadar air mempengaruhi kualitas dan daya simpan jagung. Setiap harinya, untuk mendapatkan data kadar air jagung, karyawan klien CV Wahana Anugerah Teknologi menggunakan alat pengukur kadar air dan hasil pengukuran dicatat secara manual di atas kertas secara periodik. Tulisan tangan pada laporan berpotensi mengandung kesalahan karena sulit dibaca. Laporan dari setiap tumpukan perlu dirangkum ke dalam spreadsheet. Alur kerja pengukuran dan pencatatan kadar air ini bersifat repetitif dan berpotensi mengandung human error baik dalam pencatatan ataupun pemindahan. Sebuah perangkat IoT dan sebuah platform perangkat lunak dirancang dan dikembangkan untuk mengatasi permasalahan ini. Data suhu dan kelembapan relatif dikirimkan perangkat IoT secara berkala dan kemudian dikalkulasikan menjadi kadar air dengan persamaan EMC. Kadar air hasil kalkulasi kemudian digunakan untuk mengestimasi daya simpan jagung untuk menghindari kerusakan pada jagung yang disimpan. Melalui platform perangkat lunak yang dirancang, pengguna dapat melihat data kadar air dan estimasi daya simpan secara jarak jauh, serta mencetak laporan.

Kata kunci: EMC, Kadar air, Jagung, *Internet of Things*

Abstract

A client of CV Wahana Anugerah Teknologi procures maize from suppliers with different moisture content. Moisture content affects maize quality and storability. In order to collect maize moisture content data, a measurement tool is used. Measurement is performed periodically and results are then written by hand on a report paper. Data in report papers will be moved into spreadsheets. Hand-written reports are prone to be misread since there is no standard in penmanship. Flaws can also happen during data transfer from paper to spreadsheet. The measurement and recording workflow are considered repetitive and error-prone in measurement or summarization process. To improve this situation, an IoT device and a software platform are developed. Temperature and relative humidity are collected periodically by the moisture sensor and will be used to calculate the moisture content using the EMC. The resulting moisture content is then used to estimate maize storability to prevent maize spoilage. By using the software, user is enabled to monitor moisture content of the maize and its storability remotely, generate and print reports.

Keywords: EMC, moisture content, corn, Internet of Things

UNIVERSITAS
MIKROSKIL

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmatnya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Digitalisasi Perekaman dan Pelaporan Kadar Air Jagung Berbasis IoT Pada CV Wahana Anugerah Teknologi”.

Adapun tujuan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini adalah sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan guna mendapatkan gelar Sarjana Starata Satu Program Studi Teknik Informatika di Universitas Mikroskil Medan.

Dalam penyelesaian tugas akhir ini, penulis telah berupaya secara maksimal untuk mencapai hasil yang terbaik dengan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Felix, S. Kom., M. Kom., selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi yang bermanfaat selama menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Wenripin Chandra S. Kom., M.TI., selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang bermanfaat selama menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Paul Sutanto selaku direktur CV Wahana Anugerah Teknologi yang telah menerima penulis sebagai mitra studi kasus pengerjaan tugas akhir ini.
4. Orang tua, keluarga, dan teman penulis yang telah memberikan dukungan, dan motivasi selama proses pembelajaran hingga penyelesaian tugas akhir ini.

Dalam penyelesaian tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa terdapat beberapa kekurangan yang tidak dapat dihindari oleh penulis. Penulis berharap pembaca bersedia untuk memaklumi segala kekurangan pada penulisan tugas akhir ini. Penulis bersedia untuk menerima kritikan dan saran yang diberikan pembaca dan penulis berusaha semaksimal mungkin dalam memperbaiki serta menyempurnakan tugas akhir ini kedepannya. Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Medan, 31 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Abstrak	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Metodologi Pengembangan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 CV Wahana Anugerah Teknologi	7
2.2 Jagung.....	8
2.3 Kadar Air Jagung dan Indeks Daya Simpan (<i>Storability</i>) Jagung.....	8
2.4 Equilibrium Moisture Content.....	9
2.5 Suhu.....	11
2.6 <i>Relative Humidity</i> (RH)	11
2.7 IoT (<i>Internet of Things</i>)	13
2.8 Internet dan Jaringan Komputer	14
2.8.1 Local Area Network (LAN)	14
2.8.2 Metropolitan Area Network (MAN)	17
2.8.3 Wide Area Network (WAN)	17
2.9 Komunikasi Antar Perangkat.....	18

2.10 <i>Microcontroller</i>	24
2.11 ESP-32	24
2.12 Sensor SHT-20	26
2.13 Perangkat IoT SPEAR	28
2.14 IOTABOARD	29
2.15 Interpolasi Linier	29
2.16 Metodologi <i>Waterfall</i>	30
2.17 <i>Black Box Testing</i>	32
2.18 <i>White Box Testing</i>	38
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	40
3.1 Metode Pengembangan	40
3.2 Analisis Kebutuhan Sistem	40
3.3 Analisis Arsitektur Sistem	50
3.4 Perancangan Sistem	53
3.4.1 Perancangan Arsitektur Sistem	53
3.4.2 Perancangan <i>Hardware</i> Perangkat IoT	57
3.4.3 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	65
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	79
4.1 Hasil	79
4.1.1 Hasil Pengembangan <i>Hardware</i> Perangkat IoT	79
4.1.2 Hasil Pengembangan dan <i>Deployment</i> Perangkat Lunak	88
4.2 Pengujian	97
4.2.1 Pengujian Perangkat Lunak	97
4.2.2 Pengujian Perangkat IoT	115
4.2.3 Sosialisasi dan Uji Coba Lapangan	116
4.3 Evaluasi Kinerja Sistem	119

4.3.1 Kendala yang Dihadapi Sistem	119
4.3.2 Manfaat Penerapan Sistem.....	119
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	124
5.1 Kesimpulan.....	124
5.2 Saran	124
DAFTAR PUSTAKA.....	126



UNIVERSITAS MIKROSKIL

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Workshop CV Wahana Anugerah Teknologi.....	7
Gambar 2.2 Kantor CV Wahana Anugerah Teknologi	7
Gambar 2.3 Suhu dan Waktu Penyimpanan Jagung [16].....	11
Gambar 2.4 Grafik Rata – Rata RH Lingkungan dan RH Ruang [17]	12
Gambar 2.5 Ilustrasi Penerapan IoT [22]	13
Gambar 2.6 Ilustrasi Jaringan LAN [25]	14
Gambar 2.7 Ilustrasi Jaringan WLAN [28]	15
Gambar 2.8 Struktur Jaringan dasar <i>Wi-Fi</i> [29]	16
Gambar 2.9 Ilustrasi Jaringan MAN [25].....	17
Gambar 2.10 Ilustrasi Jaringan WAN [25].....	18
Gambar 2.11 Skema Komunikasi Protokol HTTP [33]	19
Gambar 2.12 Alur Komunikasi Pesan HTTP [33]	19
Gambar 2.13 Jenis-Jenis <i>Header</i> Protokol HTTP [36].....	20
Gambar 2.14 Skema Pengiriman Data dengan <i>QoS Level 0</i> [38]	22
Gambar 2.15 Skema Pengiriman Data dengan <i>QoS Level 1</i> [38]	23
Gambar 2.16 Skema Pengiriman Data dengan <i>QoS Level 3</i> [38]	23
Gambar 2.17 Block Diagram <i>Microcontroller</i> [39]	24
Gambar 2.18 Block Diagram Fungsional ESP-32 [41]	25
Gambar 2.19 Rangkaian Dimensi Sensor SHT-20 [42]	26
Gambar 2.20 Tingkat Keakuratan Pengukuran Rata – Rata RH [42]	27
Gambar 2.21 Tingkat Keakuratan Pengukuran Kelembapan Relatif pada Suhu 0-80°C [42].....	27
Gambar 2.22 Tingkat Keakuratan Pengukuran Temperatur dalam °C [42].....	28
Gambar 2.23 Interpolasi Linier [43].....	30
Gambar 2.24 Tahapan Metodologi <i>Waterfall</i> [45].	31
Gambar 2.25 Metode <i>Black Box Testing</i> [47]	35
Gambar 2.26 Metode <i>White Box Testing</i> [47]	38
Gambar 3.1 Diagram <i>Use-Case</i> Kebutuhan Fungsional	42
Gambar 3.2 Diagram IPO.....	50
Gambar 3.3 Diagram Hasil Analisis Arsitektur Sistem Secara Keseluruhan.....	51
Gambar 3.4 Diagram Hasil Analisis Arsitektur Perangkat IoT.....	52

Gambar 3.5 Diagram <i>Cloud Server</i>	53
Gambar 3.6 Arsitektur Sistem Perekaman dan Pelaporan Kadar Air Jagung	54
Gambar 3.7 Rangkaian Sistem <i>Microcontroller</i> ESP-32	57
Gambar 3.8 Diagram Alir Program <i>Microcontoller</i>	58
Gambar 3.9 Rancangan <i>Housing</i> Sensor Perangkat IoT	59
Gambar 3.10 Dimensi Kotak Plastik Sebagai <i>Housing</i> Komponen Elektronik	60
Gambar 3.11 Rancangan Peletakan Papan PCB dan Plat <i>Stainless</i> pada Kotak Plastik	61
Gambar 3.12 Rancangan Peletakan Tombol <i>Power</i> dan <i>Socket</i> Pengecasan pada Kotak Plastik.....	62
Gambar 3.13 Peletakan Lampu Indikator Pengecasan dan <i>Power</i> pada Bagian Depan Kotak Plastik.....	63
Gambar 3.14 Rancangan Akhir Komponen Mekanik Perangkat IoT	64
Gambar 3.15 Purwarupa Halaman <i>Login</i> pada Aplikasi <i>Client</i> Berbasis <i>Mobile</i>	65
Gambar 3.16 Purwarupa Halaman <i>Login</i> pada Aplikasi <i>Client</i> Berbasis <i>Web</i>	66
Gambar 3.17 Purwarupa Halaman <i>Device List</i> pada Aplikasi <i>Client</i> Berbasis <i>Mobile</i> .	67
Gambar 3.18 Purwarupa Halaman <i>Device List</i> pada Aplikasi <i>Client</i> Berbasis <i>Web</i>	67
Gambar 3.19 Purwarupa Halaman Data Perangkat pada Aplikasi <i>Client</i> Berbasis <i>Mobile</i>	68
Gambar 3.20 Purwarupa Halaman Data Perangkat pada Aplikasi <i>Client</i> Berbasis <i>Web</i>	69
Gambar 3.21 Purwarupa Halaman Grafik pada Aplikasi <i>Client</i> Berbasis <i>Mobile</i>	70
Gambar 3.22 Purwarupa Halaman Laporan pada Aplikasi <i>Client</i> Berbasis <i>Web</i>	71
Gambar 3.23 Purwarupa Halaman <i>Daterange Picker</i> pada Aplikasi <i>Client</i> Berbasis <i>Mobile</i>	73
Gambar 3.24 Purwarupa Halaman <i>Daterange Picker</i> pada Aplikasi <i>Client</i> Berbasis <i>Web</i>	73
Gambar 3.25 Purwarupa Halaman <i>Edit</i> Perangkat pada Aplikasi <i>Client</i> Berbasis <i>Mobile</i>	74
Gambar 3.26 Purwarupa Halaman <i>Edit</i> Perangkat pada Aplikasi <i>Client</i> Berbasis <i>Web</i>	75
Gambar 3.27 ERD Pengukuran Kadar Air dengan EMC pada Jagung	76
Gambar 4.1 Persiapan Komponen Elektronik Perangkat IoT	79
Gambar 4.2 Peletakan Komponen Elektronik Perangkat IoT	80

Gambar 4.3 Proses <i>Wiring</i> Antar Komponen Elektronik pada Papan PCB oleh Kelompok Pengembang.....	80
Gambar 4.4 Proses Pengecekan Jalur <i>Wiring</i> Antar Komponen pada Papan PCB dengan <i>Multimeter</i>	81
Gambar 4.5 Penulisan Program <i>Microcontroller</i> ESP-32 dengan <i>Framework</i> Arduino	82
Gambar 4.6 Hasil Proses <i>Compile</i> dengan <i>Framework</i> Arduino	82
Gambar 4.7 Proses Bubut As Aluminium Menjadi Berbentuk Runcing.....	83
Gambar 4.8 Hasil Proses Pembubutan As Aluminium Runcing.....	83
Gambar 4.9 Hasil Proses Pengelasan <i>Socket</i> Sambungan pada Pipa <i>Stainless Steel</i>	84
Gambar 4.10 Hasil Akhir <i>Housing</i> Sensor Perangkat IoT	84
Gambar 4.11 Proses Pembuatan Lubang pada Kotak Plastik <i>Housing</i> Komponen Elektronik.....	85
Gambar 4.12 Peletakan Plat <i>Stainless Steel</i> pada Kotak Plastik <i>Housing</i> Komponen Elektronik.....	86
Gambar 4.13 Peletakan Papan PCB pada Kotak Plastik <i>Housing</i> Komponen Elektronik	86
Gambar 4.14 Peletakan Tombol <i>Power</i> dan <i>Socket</i> Pengecasan pada Kotak Plastik <i>Housing</i> Komponen Elektronik	87
Gambar 4.15 Peletakan Lampu Indikator pada Kotak Plastik <i>Housing</i> Komponen Elektronik.....	87
Gambar 4.16 Hasil Akhir Perangkat IoT Setelah Penyambungan <i>Housing</i> Sensor dan <i>Housing</i> Komponen Elektronik	88
Gambar 4.17 Perintah <i>Publish</i> dan Hasil Eksekusi	88
Gambar 4.18 File-File <i>Release</i>	88
Gambar 4.19 Pengiriman Berkas.....	89
Gambar 4.20 Ekstraksi Berkas-Berkas <i>Executable</i> dan Instalasi Sebagai <i>Service</i>	89
Gambar 4.21 Output Tampilan <i>Systemctl</i> untuk Status <i>Service</i>	89
Gambar 4.22 Potongan Kode Hasil Implementasi Persamaan (1) dan (2) dalam Bahasa <i>Dart</i>	90
Gambar 4.23 Potongan Kode Hasil Implementasi Indeks <i>Storability</i> dalam Bahasa <i>Dart</i>	91
Gambar 4.24 Hasil Implementasi Tampilan <i>Login</i> pada Aplikasi <i>Client</i> Berbasis <i>Web</i>	91

Gambar 4.25 Hasil Implementasi Tampilan <i>Login</i> pada Aplikasi <i>Android</i>	92
Gambar 4.26 Hasil Implementasi Tampilan Daftar Perangkat pada Aplikasi <i>Web</i>	92
Gambar 4.27 Hasil Implementasi Tampilan Daftar Perangkat pada Aplikasi <i>Android</i> .	93
Gambar 4.28 Hasil Implementasi Tampilan Data Perangkat Pada Aplikasi <i>Web</i>	93
Gambar 4.29 Hasil Implementasi Tampilan Data Perangkat pada Aplikasi <i>Android</i>	94
Gambar 4.30 Hasil Implementasi Tampilan Grafik Data Perangkat pada Aplikasi <i>Android</i>	94
Gambar 4.31 Hasil Implementasi Halaman Laporan pada Aplikasi <i>Web</i>	95
Gambar 4.32 Hasil Implementasi Tampilan <i>DateRange Picker</i> pada Aplikasi <i>Web</i>	95
Gambar 4.33 Hasil Implementasi Tampilan <i>DateRange Picker</i> pada Aplikasi <i>Android</i>	96
Gambar 4.34 Hasil Implementasi Tampilan Edit Perangkat pada Aplikasi <i>Web</i>	96
Gambar 4.35 Hasil Implementasi Tampilan Edit Perangkat pada Aplikasi <i>Android</i>	97
Gambar 4.36 Data Pengujian Kalkulasi EMC.....	98
Gambar 4.37 Implementasi <i>Unit Test</i> Kalkulasi EMC.....	98
Gambar 4.38 Implementasi Unit Test untuk Menguji Fungsi Indeks <i>Storability</i>	100
Gambar 4.39 Hasil Eksekusi Unit Test	101
Gambar 4.40 Pengujian Aplikasi Client oleh Calon Operator Aplikasi.....	102
Gambar 4.41 Pengukuran Data Input dengan Perangkat IoT dan Alat Pengukur Kadar Air Manual	115
Gambar 4.42 Pengenalan Perangkat IoT Kepada Kepala QC Klien CV Wahana Anugerah Teknologi.....	116
Gambar 4.43 Pengenalan Aplikasi <i>Client</i> Berbasis <i>Mobile</i> dan <i>Web</i> Kepada Kepala QC Klien CV Wahana Anugerah Teknologi.....	117
Gambar 4.44 Peninjauan Gudang dan Tumpukan Jagung pada Lapangan Bersama Staf QC Klien CV Wahana Anugerah Teknologi	117
Gambar 4.45 Pemanduan Instalasi Perangkat IoT pada Titik Pengukuran Kadar Air Bersama Staf QC Klien CV Wahana Anugerah Teknologi.....	118
Gambar 4.46 Perangkat IoT yang Sedang Beroperasi pada Lapangan	118
Gambar 4.47 Salah Satu Kertas Laporan Periodik Kadar Air yang Diisi Secara Manual	120
Gambar 4.48 Catatan Kadar Air Setelah Dipindahkan ke dalam <i>Spreadsheet</i>	121
Gambar 4.49 Grafik Kadar Air Jagung pada Aplikasi <i>Client</i> Berbasis <i>Web</i>	123

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahapan Pasca Panen Jagung dengan Target Mutu [9].....	8
Tabel 2.2 <i>Equilibrium Moisture Content</i> Jagung [13].....	9
Tabel 2.3 Data Rata - Rata RH Ruangan dan RH Lingkungan [17]	12
Tabel 2.4 Variasi Spesifikasi <i>Wi-Fi</i> [31]	16
Tabel 2.5 Jenis-Jenis Pesan MQTT [38]	21
Tabel 2.6 Tingkat Keakuratan Pengukuran Kelembapan Relatif pada Suhu 25°C [42] 27	
Tabel 2.7 Tingkat Keakuratan Pengukuran Suhu dengan Sensor SHT-20 [42].....	28
Tabel 2.8 Tabel Pengujian Spektrum [46].....	34
Tabel 3.1 Narasi <i>Use-Case Login</i>	43
Tabel 3.2 Narasi <i>Use-Case</i> Melihat Daftar Perangkat	44
Tabel 3.3 Narasi <i>Use-Case</i> Melihat Data Perangkat	45
Tabel 3.4 Narasi <i>Use-Case</i> Menamai dan Mengelompokkan Perangkat	46
Tabel 3.5 Narasi <i>Use-Case</i> Mencetak Laporan Data Perangkat	47
Tabel 3.6 Tabel Kebutuhan Non-Fungsional	48
Tabel 3.7 Struktur Tabel “Mengambil”	77
Tabel 3.8 Struktur Tabel <i>User</i>	78
Tabel 3.9 Struktur Tabel Perangkat.....	78
Tabel 4.1 Perbandingan Prediksi EMC pada Tabel 2.2 dengan Implementasi Persamaan (1) dan (2)	99
Tabel 4.2 Hasil Unit Test Pengujian Indeks Storability	101
Tabel 4.3 Pengujian Halaman Login	103
Tabel 4.4 Pengujian Halaman Daftar Perangkat	104
Tabel 4.5 Pengujian Halaman <i>Edit</i> Perangkat	104
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Halaman Data Perangkat.....	107
Tabel 4.7 Pengujian Halaman <i>Login</i>	108
Tabel 4.8 Pengujian Halaman Daftar Perangkat	109
Tabel 4.9 Pengujian Halaman Edit Perangkat	110
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Halaman Data Perangkat.....	112
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Halaman Mencetak Laporan	113
Tabel 4.12 Perbandingan Data Input dari Sensor dan Hasil Kalkulasi EMC.....	115
Tabel 4.13 Tabel Data Kadar Air Jagung yang Diukur Perangkat IoT	123

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup	132
Lampiran 2 Surat Mitra	136



UNIVERSITAS MIKROSKIL