

**Pengembangan Aplikasi Ponsel untuk Antarmuka
Penerimaan Data dari Sistem Tertanam Timbangan
Pintar melalui Bluetooth Low Energy**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat Sarjana
Komputer**



Dibuat Oleh:

Christopher Hartono

210711011

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PENGEMBANGAN APLIKASI PONSEL UNTUK ANTARMUKA PENERIMAAN DATA DARI SISTEM TERTANAM
TIMBANGAN PINTAR MELALUI BLUETOOTH LOW ENERGY

yang disusun oleh

Christopher Hartono

210711011

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 26 Juli 2025

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Irya Wisnubhadra, S.T.,M.T., Ph.D., IPM	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Eddy Julianto, S.T.,M.T.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Irya Wisnubhadra, S.T.,M.T., Ph.D., IPM	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Prof. Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, M.T.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 26 Juli 2025

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan ke Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat diberi kesempatan untuk mengerjakan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar sarjana. Dengan penuh rasa syukur dan terima kasih, penulis mempersembahkan karya tugas akhir ini kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melindungi, menguatkan, dan membimbing penulis dalam masa perkuliahan dan pengerjaan tugas akhir.
2. Orang tua dan saudara, yang telah memberi perjuangan dalam banyak bentuk seperti materiel dan motivasi dalam pengerjaan tugas akhir ini.
3. Teman-teman terdekat penulis, yang telah memberi banyak saran dan masukan terhadap penulisan tugas akhir, maupun perangkat lunak yang dibuat.
4. Dosen-dosen pembimbing, yang telah membimbing saya dalam proses penulisan tugas akhir ini dan memasukkan banyak saran yang sangat membantu.
5. Serta, seluruh almamater Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah menjadi tempat untuk menimba ilmu dan mencari koneksi pada sekitar 4 tahun terakhir.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, oleh karena-Nya lah penulis dapat menyelesaikan proyek tugas akhir berjudul Pengembangan Aplikasi Ponsel untuk Antarmuka Penerimaan Data dari Sistem Tertanam Timbangan Pintar melalui Bluetooth Low Energy dengan baik dan lancar. Laporan tugas akhir berikut disusun sebagai syarat untuk kelulusan pada Universitas Atma Jaya Yogyakarta program studi Informatika, dan untuk mendapat gelar sarjana.

Dalam penulisan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang mendukung dalam penulisan tugas akhir ini. Rasa terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberkati penulis dalam setiap tahap pengerjaan proyek dari awal hingga akhir dengan lancar.
2. Bapak Dr. Parama Kartika Dewa SP, S.T., M.T., selaku dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Thomas Adi Purnomo Sidhi, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Informatika di Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan saran dan arahan pada proses penyelesaian tugas akhir.
4. Bapak Irya Wisnubhadra, S.T., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing 1 dalam penulisan tugas akhir ini, yang telah memberikan banyak saran dalam proyek dan penulisan tugas akhir ini.
5. Bapak Eddy Julianto, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 2 dalam penulisan tugas akhir yang telah memberikan masukan dan bimbingan dalam proyek dan penulisan tugas akhir ini.
6. Bapak B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik pertama, dan Bapak Paulus Mudjihartono, S.T., M.T., Ph. D, selaku dosen pembimbing akademik sekarang, yang telah memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis dari awal perkuliahan sampai pengerjaan tugas akhir ini.
7. Bapak Dr. Ir. Andreas W. Krisdiarto, M.Eng. dan Bapak Teddy Suparyanto SPd, MTI., selaku dosen dari Institut Pertanian STIPER, yang telah membimbing penulis dalam pengerjaan proyek tugas akhir ini.

8. Teman penulis, Stefanus Vemas Aditya Mahardika (pembuatan laman web manajemen dan *backend*) dan Tio Pramudya (pembuatan sistem tertanam timbangan pintar) yang telah bekerja keras dalam pembuatan sistem yang saling terintegrasi dalam proyek ini.
9. Keluarga penulis, yang selalu memberikan banyak dukungan dan doa yang menjadi motivasi penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini.
10. Teman-teman dekat penulis yang telah memberikan banyak saran, masukan, informasi, dan motivasi kepada penulis dalam pengerjaan tugas akhir.
11. Teman dan orang lain yang telah mendukung pembuatan tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Dengan demikian, laporan tugas akhir ini telah dibuat. Semoga laporan tugas akhir ini dapat menjadi referensi dan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Surakarta, 6 Juli 2025

Penulis,



Christopher Hartono

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN.....	2
KATA PENGANTAR.....	3
DAFTAR ISI.....	5
DAFTAR GAMBAR.....	7
DAFTAR TABEL.....	9
INTISARI.....	10
BAB I	
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Batasan Masalah.....	2
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Metode Penelitian.....	3
F. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Penimbang Nirkabel.....	5
B. Pembuatan Dokumentasi Perjalanan.....	6
C. Pelacakan Lokasi Truk.....	6
BAB III	
LANDASAN TEORI.....	12
A. Wilayah Kebun Kelapa Sawit.....	12
B. Global Navigation Satellite System (GNSS).....	13
C. Bluetooth.....	15
D. Bluetooth Low Energy.....	15
E. REST API.....	18
F. WebSocket.....	19
BAB IV	
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	20
A. Analisis Sistem.....	20
B. Lingkup Masalah.....	22
C. Perspektif Produk.....	22
D. Fungsi Produk.....	24
E. Kebutuhan Antarmuka.....	33
1. Antarmuka Pengguna.....	33
2. Antarmuka Perangkat Keras.....	34
3. Antarmuka Perangkat Lunak.....	34

4. Antarmuka Komunikasi	35
5. Antarmuka Sistem	35
F. Perancangan	35
1. Perancangan Data	35
2. Perancangan Arsitektur	39
a. Overview Sistem	39
b. Arsitektur Perangkat Lunak	43
c. Class Diagram	46
3. Perancangan Antarmuka	48
BAB V	
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	59
A. Implementasi Sistem/Implementasi Antarmuka	59
B. Pengujian Fungsionalitas Perangkat Lunak	93
C. Hasil Pengujian Terhadap Pengguna	99
BAB VI	
PENUTUP	102
A. Kesimpulan	102
B. Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Ilustrasi Pembagian Wilayah Kebun Sawit.....	13
Gambar 3.2 Ilustrasi Keempat Satelit untuk Mendapatkan Lokasi.....	14
Gambar 4.1 Proses Bisnis Pemanenan Sawit Secara Konvensional.....	21
Gambar 4.2 Interaksi Antara Aplikasi dengan Sistem yang Lebih Besar.....	23
Gambar 4.3 Use Case Diagram Aplikasi PalmSmartTrans.....	26
Gambar 4.4 Database Diagram Aplikasi PalmSmartTrans.....	36
Gambar 4.5 Diagram Arsitektur Garis Besar Sistem.....	39
Gambar 4.6 Proses Bisnis Pemanenan Sawit Setelah Digitalisasi.....	41
Gambar 4.7 Proses Bisnis Pemanenan Sawit dengan Aplikasi di Penelitian Ini ...	42
Gambar 4.8 Diagram Alir Data Sistem Manajemen Kebun Sawit.....	43
Gambar 4.9 Package Diagram aplikasi PalmSmartTrans	45
Gambar 4.10 Diagram Kelas Aplikasi PalmSmartTrans.....	47
Gambar 4.11 Rancangan Halaman Masuk.....	48
Gambar 4.12 Rancangan Halaman Beranda.....	49
Gambar 4.13 Rancangan Halaman Persiapan Perjalanan	51
Gambar 4.14 Rancangan Halaman Perjalanan.....	52
Gambar 4.15 Rancangan Sheet Pemilihan Timbangan.....	53
Gambar 4.16 Rancangan Halaman Perjalanan Setelah Dihubungkan ke Timbangan Pintar	54
Gambar 4.17 Rancangan Sheet Pemilihan Tujuan Selanjutnya.....	55
Gambar 4.18 Rancangan Halaman Timbangan Ketika Sudah Finalisasi.....	56
Gambar 4.19 Rancangan Detail Perjalanan.....	57
Gambar 5.1 Halaman Masuk Akun PalmSmartTrans.....	59
Gambar 5.2 Halaman Beranda Aplikasi.....	62
Gambar 5.3 Halaman Pengaturan Aplikasi.....	63
Gambar 5.4 Halaman Persiapan Sebelum Berangkat.....	64
Gambar 5.5 Tombol Konfirmasi Perjalanan.....	66
Gambar 5.6 Halaman Perjalanan Dengan Informasi Penuh.....	67
Gambar 5.7 Halaman Perjalanan Dengan Informasi Singkat.....	68
Gambar 5.8 Proses Hubungkan Timbangan.....	77
Gambar 5.9 Timbangan Terhubung dan Merekam.....	78
Gambar 5.10 Pilihan Tujuan Berikutnya.....	86
Gambar 5.11 Finalisasi Penimbangan.....	87
Gambar 5.12 Halaman Pemotretan Nota Penimbangan.....	88
Gambar 5.13 Halaman Perjalanan Setelah Memotret Bukti Penimbangan.....	89
Gambar 5.14 Halaman Detail Muat Angkut.....	90

Gambar 5.15 Halaman Peta Rute.....	91
Gambar 5.16 Fungsi Bagian Laporan.....	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2. Perbandingan Fungsionalitas Setiap Referensi (bagian 1/2).....	8
Tabel 2.2. Perbandingan Fungsionalitas Setiap Referensi (bagian 2/2).....	9
Tabel 4.1 Kebutuhan antarmuka aplikasi PalmSmartTrans.....	33
Tabel 4.2 Penjelasan Diagram Basis Data.....	36
Tabel 5.1 Tabel Pengujian Sistem.....	93
Tabel 5.2 Hasil Wawancara Pengujian Aplikasi PalmSmartTrans.....	99

INTISARI

Pengembangan Aplikasi Ponsel untuk Antarmuka Penerimaan Data dari Sistem Tertanam Timbangan Pintar melalui Bluetooth Low Energy

Intisari

Christopher Hartono
210711011

Indonesia merupakan negara dengan hasil minyak kelapa sawit yang cukup banyak. Agar produksi minyak kelapa sawit tersebut berjalan dengan baik dan teratur, maka butuh adanya sistem kebun yang teratur. Sistem tersebut salah satunya dapat berupa penimbangan buah sawit pada tempatnya, yang dapat sekaligus menaikkan buah sawit ke truk agar buah tidak rusak (karena banyak ditojok). Selain itu perlu adanya sistem yang dapat mencatat data timbangan, mengirimkan dan mencatat lokasi truk, dan membuat laporan, agar semua kegiatan di kebun berjalan secara transparan.

Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem yang terintegrasi satu sama lain. Penelitian ini akan dikhususkan untuk aplikasi pada perangkat seluler (*mobile application*), yang dapat terhubung dan menerima data timbangan, mengirimkan lokasi waktu nyata, mencatat berbagai data perjalanan, dan membuat laporan yang dikeluarkan sistem.

Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi yang dapat secara reliabel mencatat data-data di atas, sehingga proses panen sawit dapat diatur dan dimonitor dengan lebih mudah oleh tim manajemen pabrik.

Kata Kunci: Sawit, Timbangan, Bluetooth, Pelacakan lokasi, Laporan

Dosen Pembimbing 1: Irya Wisnubhadra, S.T., M.T., Ph.D.

Dosen Pembimbing 2: Eddy Julianto, S.T., M.T.

Jadwal Sidang Tugas Akhir: Kamis, 24 Juli 2025