Analisis Penerapan Metode R&D Pada Alat Sistem Otomatis Pemantauan Kedatangan Produk Dengan Identifikasi Berat dan Jenis Di Pasar Tradisional

LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya

Disusun Oleh:
Muhammad Arif Perdana
062140342331

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Analisis Penerapan Metode R&D Pada Alat Sistem Otomatis Pemantauan Kedatangan Produk Dengan Identifikasi Berat dan Jenis di Pasar Tradisional

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

Muhammad Arif Perdana

062140342331

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.	Jaksen Amir Al Rasyid, S.T., M.Kom.
NIP.197612132000032001	NIP. 197803192006041001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro	Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro
Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.	Renny Maulidda, S.T., M.T.
NIP. 197907222008011007	NIP. 198910022019032013

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama	:	Muhammad Arif Perdana
NPM	:	062140342331
Jenis Kelamin	:	Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir	:	Palembang, 21 Agustus 2003
Alamat	:	Jl Panca usaha Lr Mufakat No 148 Rt 057 Rw 014 Kecamatan Seberang Ulu 1 Kelurahan 5 ulu
Program Studi	:	Sarjana Terapan Teknik Elektro
Jurusan	:	Tenik Elektro
Judul Tugas Akhir	:	Analisis Penerapan Metode R&D Pada Alat Sistem Otomatis Pemantauan Kedatangan Produk Dengan Identifikasi Berat dan Jenis Di Pasar Tradisional

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.

Apabila di kemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 31 Juli 2025

Yang Menyatakan

Materai

Muhammad Arif Perdana

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

مئ ن ٱلْقُلُوبُ طْ ل بِذِكْرِ ٱللَّهِ ت مئ ن قُلُوبُهُم بِذِكْرِ ٱللَّهِ ۗ أَطْ وت ا مْنُو ءا ن ٱلَّذِي

Allażīna āmanụ wa taṭma`innu qulụbuhum biżikrillāh, alā biżikrillāhi taṭma`innul- qulụb

"(yaitu) orang-orang yang beriman dan hati mereka menjadi tenteram dengan mengingat Allah. Ingatlah, hanya dengan mengingat Allah hati menjadi tenteram."

(QS. Ar-Ra'd [13] ayat 28)

"Bangkit lagi, bangkit terus, bangkit selalu hingga mampu di atas."

Persembahan

Tiada lembar paling indah dalam Tugas Akhir ini kecuali lembar persembahan.

- Tugas Akhir ini penulis persembahkan sebagai tanda bukti sayang dan cinta yang tiada terhingga kepada kedua orang tua dan satu satunya saudara kandung penulis yang tersayang, yang selalu menemani penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
- Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. dan Bapak Johansyah Al Rasyid, S.T., M.Kom. Selaku dosen pembimbing Tugas Akhir penulis.
- Seluruh Teman dan Sahabat Penulis baik yang terlibat maupun tidak terlibat selama proses pengerjaan Tugas Akhir hingga selesai.

ABSTRAK

Analisis Penerapan Metode R&D Pada Alat Sistem Otomatis Pemantauan Kedatangan Produk Dengan Identifikasi Berat dan Jenis Di Pasar Tradisional

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 15 Juli, 2025

Muhammad Arif Perdana; dibimbing oleh, Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. dan Johansyah Al Rasyid, S.T., M.Kom. xv + 59 halaman, 30 gambar, 13 tabel, 9 lampiran

Pasar tradisional memiliki dinamika transaksi yang cepat dan beragam, sehingga dibutuhkan sistem pemantauan produk yang andal untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan stok dan distribusi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat pemantauan kedatangan produk berbasis metode *Research and Development* (R&D) dengan model Borg dan Gall. Sistem ini memanfaatkan sensor *load cell* untuk mengukur berat produk dan sensor warna TCS230 untuk mengidentifikasi jenis produk secara otomatis. Data yang diperoleh diproses oleh mikrokontroler ESP32 dan dikirimkan melalui Internet of Things (IoT) ke aplikasi WhatsApp sebagai notifikasi *real-time* bagi pedagang. Hasil pengujian menunjukkan akurasi pengukuran berat dan identifikasi warna lebih dari 90%, yang membuktikan efektivitas sistem dalam memantau kedatangan produk secara cepat, tepat, dan efisien.

Kata kunci**:** Pasar Tradisional, Load Cell, TCS230, IoT, R&D

ABSTRACT

Analysis of the Application of R&D Methods in an Automatic System for Monitoring Product Arrivals with Weight and Type Identification in Traditional Markets

Scientific paper in the form of a Final Project, July 15, 2025

Muhammad Arif Perdana; supervised by Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. and Johansyah Al Rasyid, S.T., M.Kom. xv + 59 pages, 30 figures, 13 tables, 9 appendices

Traditional markets are characterized by fast-paced and diverse transactions, creating the need for a reliable product monitoring system to improve stock management and distribution efficiency. This study aims to design and develop a product arrival monitoring tool using the Research and Development (R&D) method with the Borg and Gall model. The system utilizes a load cell sensor to measure product weight and a TCS230 color sensor to automatically identify product types. The data are processed by an ESP32 microcontroller and transmitted via the Internet of Things (IoT) to WhatsApp as real-time notifications for traders. Experimental results indicate that the system achieved over 90% accuracy in both weight measurement and color identification, demonstrating its effectiveness in monitoring product arrivals quickly, accurately, and efficiently.

Key Words: Traditional Market, Load Cell, TCS230, IoT, R&D

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan karunianya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang diberi judul **"Analisis Penerapan Metode R&D Pada Alat Sistem Otomatis Pemantauan Kedatangan Produk Dengan Identifikasi Berat dan Jenis di Pasar Tradisional"** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulisan laporan ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan Tugas Akhir ini berisi Bab I Pendahuluan, Bab II Tinjauan Pustaka, Bab III Metode Penelitian, Bab IV Hasil dan Pembahasan.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I.

2. Johansyah Al Rasyid, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II.

Kemudian dengan segala ketulusan hati penulis juga berterimakasih atas dukungan, bimbingan, bantuan, dan kemudahan dari berbagai pihak, antara lain:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ibu Lindawati S.T., M.T.I, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya

3. Ibu Renny Maulidda, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro.

4. Seluruh Dosen, Staf, dan instruktur pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Orang tua dan saudara saya yang telah memberikan fasilitas, doa, bantuan dan dukungannya.

6. Teman seperjuangan saya dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir.

7. Teman saya Pangeran, Firza, Lia, Fakhri, Panca, Diko yang membantu dalam pengambilan data

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar proposal ini dapat bermanfaaat bagi semua yang membacanya dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT, Aamiin.

Palembang, 6 Agustus 2025

Muhammad Arif Perdana

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ii
SURAT PERNYATAAN iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN iv
ABSTRAK v
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan dan Manfaat 3
1.4.1 Tujuan 3
1.4.2 Manfaat 3
1.5 Metode Penelitian 4
1.5.1 Metode Literatur 4
1.5.2 Metode Observasi 4
1.5.3 Metode Wawancara 4
1.6 Sistematika Penulisan 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 *State of the Art* 6
2.2 Pasar Tradisional dan Cabai 9
2.3 Penimbangan cabai 10
2.4 Sensor *Load Cell* 11
2.4.1 Spesifikasi Sensor *LoadCell* 12
2.4.2 Prinsip Kerja Sensor *Load Cell* 12
2.5 HX711 14
2.5.1 Spesifikasi Modul HX711 15
2.5.2 Prinsip kerja Modul HX711 15
2.6 Sensor TCS230 16
2.6.1 Spesifikasi Sensor TCS230 16
2.6.2 Prinsip kerja Sensor TCS230 17
2.7 Mikrokontroler ESP32 18
2.7.1 Spesifikasi Mikrokontroler ESP32 19
2.7.2 Prinsip Kerja Mikrokontroler ESP32 19
2.8 Adaptor 12V 3A (*Power Suply*) 19
2.9 *Light Crystal Display* 16x2 (LCD) 20
2.10 *Stepdown LM2569* 21
2.10.1 Spesifikasi *Stepdown* LM2569 22
2.10.2 Prinsip Kerja Stepdown LM2569 22
2.11 *Internet of Things (IoT)* 22
2.12 Bot Whatsapp 23

2.13 *Research and Development (R&D)* 23
2.13.1 Model Pengembangan Borg dan Gall 23
2.14 Rumus yang Digunakan 24
2.14.1 Error 24
2.14.2 Akurasi (*Accuracy*) 25
2.14.3 Mean 25
BAB III METODE PENELITIAN 26
3.1 Kerangka Laporan Tugas Akhir 26
3.1.1 Studi Literatur 26
3.1.2 Perancangan Pembuatan Alat 27
3.1.3 Pembuatan Alat 27
3.1.4 Pengujian Alat 27
3.1.5 Evaluasi 27
3.1.6 Pembuatan Laporan Tugas akhir 28
3.2 Perancangan Sistem 28
3.2.1 Blok Diagram 28
3.2.2 Perancangan Elektronik 29
3.2.3 Perancangan Mekanik 30
3.3 Perancangan Perangkat Lunak 31
3.3.1 *Flowchart* 32
3.4 Prinsip Kerja Alat 33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 34
4.1 Hasil Pengembangan Metode *Research and Development (R&D)* 34

4.2 Analisis Keakuratan Data Berat dan Warna 45
4.3 Integrasi IoT ke Aplikasi WhatsApp 52
BAB V PENUTUP 55
5.1 KESIMPULAN 55
5.2 SARAN 55
DAFTAR PUSTAKA 57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pasar Tradisional dan Cabai 9
Gambar 2. 2 Penimbangan Cabai 10
Gambar 2. 3 Sensor *Load Cell [8]* 11
Gambar 2. 4 Konfigurasi Kabel *Load Cell* [8] 11
Gambar 2. 5 Prinsip Kerja *Load Cell* [9] 12
Gambar 2. 6 *Strain Gauge* dan Susunan Jembatan *Wheatstone*[10] 13
Gambar 2. 7 Jembatan *Wheatstone*[11] 14
Gambar 2. 8 Modul HX711[16] 15
Gambar 2. 9 Sensor TCS230[23] 16
Gambar 2. 10 Prinsip Kerja TCS230[24] 17
Gambar 2. 11 ESP32[25] 19
Gambar 2. 12 Adaptor 12V 3A[20] 20
Gambar 2. 13 LCD [26] 21
Gambar 2. 14 *Stepdown* LM2569[22] 22
Gambar 2. 15 Waterfall Pengembangan Borg *and* Gall[1] 24
Gambar 3. 1 Kerangka Pelaksanaan Tugas Akhir 26
Gambar 3. 2 Blok Diagram 29
Gambar 3. 3 Skematik Rangkaian 29
Gambar 3. 4 Sketsa 3D 31
Gambar 3. 5 *Flowchart* 32
Gambar 4. 1 Timbangan Konvensional 35
Gambar 4. 2 Proses wawancara 36
Gambar 4. 3 Produk uji coba 38
Gambar 4. 4 Hasil penilaian dari 2 responden 39
Gambar 4. 5 Hasil nilai keseluruhan 39
Gambar 4. 6 Penyempurnaan Alat 41

Gambar 4. 7 Uji coba lapangan IoT 43
Gambar 4. 8 Perubahan hasil dari sensor TCS230 44
Gambar 4. 9 Alat yang sudah siap digunakan 44
Gambar 4. 10 Barang yang berbeda 47

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu 6
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor *Load Cell* 12
Tabel 2. 3 Spesifikasi Modul HX711 15
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor TCS230 16
Tabel 2. 5 Skala Frekuensi *Output* Sensor TCS230 17
Tabel 2. 6 Konfigurasi S2 dan S3 Sensor Warna TCS230 18
Tabel 2. 7 Speifikasi Mikrokontroler ESP32 19
Tabel 2. 8 Spesifikasi Stepdown LM2569 22
Tabel 4. 1 Pengukuran Barang yang sama 46
Tabel 4. 2 Barang yang berbeda 48
Tabel 4. 3 Hasil data mean pengukuran barang berbeda 49
Tabel 4. 4 Hasil data Sensor TCS230 50
Tabel 4. 5 Data IoT Whatsapp 52