

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN LACI KASIR DENGAN SISTEM
BERBASIS BIOMETRIK SIDIK JARI PADA KENDARAAN
FOOD TRUCK

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :

MUHAMMAD DESTRI ZALLIANDI

20.II.1027

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN LACI KASIR DENGAN SISTEM
BERBASIS BIOMETRIK SIDIK JARI PADA KENDARAAN
FOOD TRUCK

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :

MUHAMMAD DESTRI ZALLIANDI

20.II.1027

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN LACI KASIR DENGAN SISTEM BERBASIS BIOMETRIK SIDIK JARI PADA KENDARAAN *FOOD TRUCK*

*DESIGN OF CASH DRAWER WITH FINGERPRINT BIOMETRIC BASED SYSTEM
ON FOOD TRUCK VEHICLE*

disusun oleh :

MUHAMMAD DESTRI ZALLIANDI
20021027

Telah disetujui oleh :

Pembimbing



R. Arief Novlanto, S.T., M.Sc.
NIP. 197411292006041001

Tanggal 26 Juni 2024

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN LACI KASIR DENGAN SISTEM BERBASIS
BIOMETRIK SIDIK JARI PADA KENDARAAN *FOOD TRUCK***

*DESIGN OF CASH DRAWER WITH FINGERPRINT BIOMETRIC BASED SYSTEM
ON FOOD TRUCK VEHICLE*

disusun oleh :

**MUHAMMAD DESTRI ZALLIANDI
20021027**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 28 Juni 2024

Ketua Sidang

Tanda Tangan

Ethys Pranoto, S.T., M.T
NIP. 198006022009121001
Penguji 1



Tanda Tangan

Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T
NIP. 198307042009121004
Penguji 2



Tanda Tangan

R. Arief Novianto, S.T., M.Sc.
NIP. 197411292006041001



Mengetahui,

Ketua Program Studi
Diploma 4 Teknologi Rekayasa Otomotif



Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T
NIP. 198307042009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Destri Zalliandi
Notar : 20.02.1027
Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**RANCANG BANGUN LACI KASIR DENGAN SISTEM BERBASIS BIOMETRIK SIDIK JARI PADA KENDARAAN *FOOD TRUCK***" adalah benar hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam skripsi ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Saya juga menyatakan bahwa skripsi ini belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun kepada institusi pendidikan manapun untuk memperoleh gelar akademik. Skripsi ini juga belum pernah dipublikasikan atau menjadi hak milik orang lain, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya secara jelas.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila skripsi ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 27 Juni 2024

Yang menyatakan,


Muhammad Destri Zalliandi

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**RANCANG BANGUN LACI KASIR DENGAN SISTEM BERBASIS BIOMETRIK SIDIK JARI PADA KENDARAAN FOOD TRUCK**" dalam batas waktu yang telah ditetapkan.

Penulis menyadari banyak pihak yang telah memberikan doa, motivasi, semangat, dukungan, dan bantuan selama penulis menyelesaikan studi dan tugas akhir ini. Untuk itu, sudah sepantasnya penulis dengan penuh hormat mengucapkan terimakasih dan mendoakan semoga Allah memberikan balasan terbaik kepada :

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif (TRO);
3. Bapak R. Arief Novianto, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan dengan penuh rasa sabar dan tanggung jawab;
4. Orang Tua dan saudara/i yang selalu mendukung dan mendoakan setiap langkah penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini;
5. Sahabat dan rekan-rekan Taruna/i Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal yang sudah membantu serta memberikan dukungan kepada penulis;
6. Seluruh pihak terlibat yang sedikit banyak telah membantu dan mendukung terselesaikan nya tugas akhir ini dengan tepat waktu.

Penulis berharap skripsi ini sedikit banyak dapat bermanfaat bagi orang yang membacanya. Kebenaran datangnya dari Allah dan kesalahan datangnya dari diri penulis. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat dan Ridho-Nya kepada kita semua.

Tegal, 27 Juni 2024



Muhammad Destri Zalliandi

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah	3
I.4 Tujuan Penelitian	4
I.5 Manfaat Penelitian	4
I.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Penelitian Relevan	6
II.2 Bisnis <i>Food and Beverages (FnB)</i>	7
II.3 Karoseri	8
II.4 <i>Food Truck</i>	8
II.5 Rancang Bangun	9
II.6 <i>Internet of Things</i>	10
II.7 <i>Database</i>	10
II.8 Komponen Pada Sistem	11
II.9 <i>Software</i> Pemrograman	19
II.10 <i>Software</i> Desain	20
II.11 Desain Laci Kasir	21
BAB III METODE PENELITIAN	23

III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	23
III.2 Jenis Penelitian	24
III.3 Data Penelitian.....	26
III.4 Teknik Pengumpulan Data.....	27
III.5 Instrumen Pengumpulan Data	28
III.6 Prosedur Penelitian.....	30
BAB IV PEMBAHASAN	45
IV.1 Desain Rangkaian Kelistrikan	45
IV.2 Pemrograman <i>Website</i>	48
IV.3 Pemrograman Mikrokontroler	51
IV.4 Perakitan Alat.....	63
IV.5 Pengujian Alat.....	68
IV.6 Validasi Ahli	72
BAB V PENUTUP	82
V.1 Kesimpulan	82
V.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA.....	83
LAMPIRAN.....	86

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penelitian Relevan	6
Tabel III. 1 Waktu Penelitian.....	24
Tabel III. 2 Spesifikasi Smartphone.....	29
Tabel III. 3 Spesifikasi Laptop	29
Tabel III. 4 Kebutuhan <i>Hardware</i>	35
Tabel III. 5 Lembar Kerja Pengujian Alat.....	40
Tabel III. 6 Tabel Penilaian Validasi Ahli.....	43
Tabel IV. 1 Keterangan Status data Kamera Pada <i>Website</i>	50
Tabel IV. 2 Kegunaan <i>Library</i> Pada <i>Sketch</i> ESP32	55
Tabel IV. 3 Kegunaan <i>Library</i> Pada <i>Sketch</i> ESP32 CAM.....	56
Tabel IV. 4 Pemrograman <i>Declare</i> Pada ESP32 CAM	57
Tabel IV. 5 Pemrograman <i>Declare</i> Pada ESP32.....	57
Tabel IV. 6 Lembar Kerja Hasil Pengujian Alat	69
Tabel IV. 7 Tingkat dan Sumber Bunyi Pada Skala Kebisingan Tertentu	71
Tabel IV. 8 Hasil Pengukuran Kebisingan Suara Alarm.....	71
Tabel IV. 9 Identitas Validator.....	72
Tabel IV. 10 Skala Jawaban.....	73
Tabel IV. 11 Skor Ideal	73
Tabel IV. 12 <i>Rating Scale</i>	74
Tabel IV. 13 Interval Persentase Validitas	74
Tabel IV. 14 Hasil Rekapitulasi Validasi Ahli.....	74
Tabel IV. 15 Hasil Penilaian Pernyataan 1	75
Tabel IV. 16 Hasil Penilaian Pernyataan 2	75
Tabel IV. 17 Hasil Penilaian Pernyataan 3	75
Tabel IV. 18 Hasil Penilaian Pernyataan 4	76
Tabel IV. 19 Hasil Penilaian Pernyataan 5	76
Tabel IV. 20 Hasil Penilaian Pernyataan 6	76
Tabel IV. 21 Hasil Penilaian Pernyataan 7	77
Tabel IV. 22 Hasil Penilaian Pernyataan 8	77
Tabel IV. 23 Hasil Penilaian Pernyataan 9	77
Tabel IV. 24 Hasil Penilaian Pernyataan 10	78

Tabel IV. 25 Hasil Penilaian Pernyataan 11	78
Tabel IV. 26 Hasil Penilaian Pernyataan 12	78
Tabel IV. 27 Hasil Penilaian Pernyataan 13	79
Tabel IV. 28 Hasil Penilaian Pernyataan 14	79
Tabel IV. 29 Hasil Penilaian Pernyataan 15	79
Tabel IV. 30 Hasil Penilaian Pernyataan 16	80
Tabel IV. 31 Nilai Akhir Aspek Kinerja	80
Tabel IV. 32 Nilai Akhir Aspek Desain	81
Tabel IV. 33 Nilai Akhir Aspek Akurasi	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Laci kasir (www.Jakmall.com).....	11
Gambar II. 2 Sensor Sidik Jari.....	12
Gambar II. 3 Mikrokontroler ESP32.....	13
Gambar II. 4 Layar OLED.....	14
Gambar II. 5 <i>Buzzer</i> Alarm.....	15
Gambar II. 6 ESP32 CAM.....	16
Gambar II. 7 Sensor <i>Magnetic Door Switch</i>	16
Gambar II. 8 Modul <i>Charger</i> TP4056.....	17
Gambar II. 9 <i>Keypad</i> Matriks 4x4.....	18
Gambar II. 10 <i>Relay</i>	19
Gambar II. 11 Perencanaan Desain Laci Kasir.....	21
Gambar II. 12 Perencanaan Penempatan Sensor.....	22
Gambar III. 1 Lokasi Penelitian.....	23
Gambar III. 2 Lokasi Penelitian.....	23
Gambar III. 3 Smartphone.....	28
Gambar III. 4 Laptop.....	29
Gambar III. 5 Diagram Alir Prosedur Penelitian.....	31
Gambar III. 6 <i>Use Case</i> Diagram.....	34
Gambar III. 7 Blok Diagram Perancangan Alat.....	37
Gambar III. 8 Diagram Kerja Alat.....	38
Gambar IV. 1 <i>Shortcut</i> Aplikasi Fritzing.....	45
Gambar IV. 2 Tampilan Awal Aplikasi Fritzing.....	45
Gambar IV. 3 Lembar Kerja Baru Pada Aplikasi Fritzing.....	46
Gambar IV. 4 Menu Windows.....	46
Gambar IV. 5 Penambahan Komponen Yang Digunakan.....	47
Gambar IV. 6 Rangkaian Komponen ESP32 Pada <i>Software</i> Fritzing.....	47
Gambar IV. 7 Rangkaian Komponen ESP32 CAM Pada <i>Software</i> Fritzing.....	48
Gambar IV. 8 Tampilan Halaman Login.....	49
Gambar IV. 9 Tampilan Menu Beranda.....	49
Gambar IV. 10 Tampilan Halaman Daftar Pengguna.....	50
Gambar IV. 11 Tampilan Halaman Tambah Pengguna.....	51

Gambar IV. 12	Gambar Tampilan Awal Arduino IDE	53
Gambar IV. 13	<i>Include Library</i> Pada <i>Sketch</i> ESP32.....	54
Gambar IV. 14	<i>Include Library</i> Pada <i>Sketch</i> ESP32 CAM	55
Gambar IV. 15	Tampilan Awal <i>Sketch</i> Pada Arduino IDE.....	59
Gambar IV. 16	Pemrograman Void Set Up() pada ESP32 CAM.....	59
Gambar IV. 17	Pemrograman Void Set Up() pada ESP32 CAM.....	60
Gambar IV. 18	Pemrograman Void Set Up() pada ESP32	61
Gambar IV. 19	Pemrograman Void Loop() Pada ESP32 CAM	61
Gambar IV. 20	Pemrograman Void Loop() Pada ESP32.....	62
Gambar IV. 21	Menu <i>Export</i> 3D Model Pada SketchUp	64
Gambar IV. 22	Proses Pencetakan Dengan Mesin Cetak 3D	65
Gambar IV. 24	Perakitan Sensor <i>Magnetic Switch</i> 1	65
Gambar IV. 25	Perakitan Sensor <i>Magnetic Switch</i> 2	66
Gambar IV. 26	Perakitan <i>Keypad</i> Matriks	66
Gambar IV. 27	Perakitan Layar OLED.....	67
Gambar IV. 28	Perakitan Sensor Sidik Jari.....	67
Gambar IV. 29	Perakitan <i>Buzzer</i>	68
Gambar IV. 30	Perakitan Kamera	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Pengujian Rancang Bangun Alat	86
Lampiran 2 Lembar Pengujian Kekuatan Suara Alarm	89
Lampiran 3 Lembar Validasi Ahli	92
Lampiran 4 <i>Sketch</i> Pemrograman	104
Lampiran 5 Dokumentasi Penelitian.....	120
Lampiran 6 Riwayat Hidup.....	122

INTISARI

Berkembangnya bisnis kuliner dengan konsep *food truck* menuntut perhatian khusus terhadap kebutuhan laci kasir. Laci kasir berperan sebagai tempat penyimpanan uang tunai hasil penjualan di *food truck* yang beroperasi secara dinamis dengan berpindah-pindah lokasi. Sayangnya, kasus pencurian pada laci kasir di *food truck* masih terjadi. Saat ini, sistem keamanan laci kasir masih mengandalkan metode konvensional, sehingga membutuhkan alternatif untuk meningkatkan keamanan dan mengurangi risiko pencurian. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan laci kasir yang dilengkapi dengan sistem keamanan berbasis biometrik sidik jari untuk diterapkan pada kendaraan *food truck*.

Metode *Research and Development* digunakan untuk mengembangkan alternatif baru terhadap sistem keamanan laci kasir, khususnya untuk pengaplikasian pada kendaraan *food truck* dengan menggabungkan pemanfaatan potensi mikrokontroler dan konsep *internet of things*. Tahapan penelitian meliputi identifikasi dan perumusan masalah, studi literatur, penentuan konsep, analisis kebutuhan, perancangan alat, perakitan alat, uji coba alat, validasi alat, dan pembahasan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laci kasir yang terintegrasi dengan sistem keamanan biometrik sidik jari berhasil dibangun dan diuji dengan baik. Sistem ini mampu melakukan autentikasi sidik jari pengguna, mendeteksi percobaan pembobolan atau pemindahan laci kasir secara paksa, serta menyimpan data gambar pengakses ke dalam sistem basis data. Produk hasil penelitian dapat menjadi alternatif untuk diimplementasikan pada laci kasir *food truck* sehingga dapat mencegah terjadinya pencurian dan kehilangan serta memungkinkan pengawasan terhadap operasional dan aset bisnis.

Kata Kunci: food truck, laci kasir, biometrik sidik jari, keamanan, R&D, IOT.

ABSTRACT

The growth of the culinary business with the food truck concept demands special attention to the needs of cash drawers. The cashier drawer acts as a storage place for cash from sales in food trucks that operate dynamically by moving from one location to another. Unfortunately, theft of cash drawers in food trucks still occurs. Currently, the cash drawer security system still relies on conventional methods, thus requiring an alternative to improve security and reduce the risk of theft. This research aims to design and develop a cash drawer equipped with a fingerprint biometric-based security system to be applied to food truck vehicles.

The Research and Development method was used to develop a new alternative to the cash drawer security system, especially for application on food truck vehicles by combining the utilization of microcontroller potential and the internet of things concept. The research stages include problem identification and formulation, literature study, concept determination, needs analysis, tool design, tool assembly, tool testing, tool validation, and discussion.

The results showed that a cash drawer integrated with a fingerprint biometric security system was successfully built and tested. The system is able to authenticate the user's fingerprint, detect attempted break-ins or forced removal of the cash drawer, and store the image data of the accessor into the database system. The research product can be an alternative to be implemented in food truck cash drawers to prevent theft and loss and enable monitoring of business operations and assets.

Keywords: food truck, cash drawer, fingerprint biometrics, security, R&D, IOT.