



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL AKSES DAN
PEMINJAMAN RUANGAN MENGGUNAKAN SENSOR SIDIK
JARI DAN ESP32 BERBASIS IOT**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik**

ANDHIKA FITRA SETYAWAN

21120117130052

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER**

SEMARANG

JUNI 2024

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Andhika Fitra Setyawan
NIM : 21120117130052
Departemen : Teknik Komputer
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Kontrol Akses dan Peminjaman Ruangan Menggunakan Sensor Sidik Jari dan ESP32 Berbasis IoT

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Prof. Dr. Adian Fatchur Rochim, S.T., M.T., SMIEEE

Pembimbing II : Eko Didik Widiyanto, S.T., M.T.

Ketua Penguji : Kuntoro Adi Nugroho, S.T., M.Eng., Ph.D.

Anggota Penguji : Arseto Satriyo Nugroho, S.T., M.Eng.

Semarang, 19 Juni 2024

a.n Ketua Departemen Teknik Komputer
Sekretaris Program Studi Teknik Komputer



Rinta Krida Lukmana, S.Kom., M.T., Ph.D.

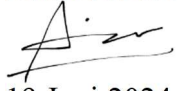
NIP. 197706152008011011

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Andhika Fitra Setyawan

NIM : 21120117130052

Tanda Tangan : 

Tanggal : 19 Juni 2024

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andhika Fitra Setyawan
NIM : 21120117130052
Departemen : Teknik Komputer
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul :

Rancang Bangun Sistem Kontrol Akses Dan Peminjaman Ruangan Menggunakan Sensor Sidik Jari dan ESP32 Berbasis IOT beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai Penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada tanggal : 19 Juni 2024

Yang menyatakan,



(Andhika Fitra Setyawan)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Tertanam Untuk Deteksi Dan Pencatatan Akses Keluar Masuk Pengunjung Pada Laboratorium Jaringan Dan Keamanan Komputer Berbasis Mikrokontroler” dengan baik.

Laporan Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis senantiasa mendapatkan dukungan, bimbingan, doa, bantuan, serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis bermaksud ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Adian Fatchur Rochim, S.T., M.T. SMIEEE, selaku Ketua Departemen Teknik Komputer Universitas Diponegoro , beliau juga selaku dosen pembimbing penulis, telah memberikan bimbingan dan arahnya selama pembuatan laporan tugas akhir ini.
2. Eko Didik Widiyanto, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan saran serta bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir penulis dengan sangat baik.
3. Seluruh Jajaran dosen Jurusan Teknik Komputer yang telah memberikan ilmunya kepada penulis, selama penulis menempuh pendidikan di Teknik Komputer.
4. Kedua orang tua, kakek dan nenek, serta seluruh keluarga besar penulis atas segala jenis dukungan dan doanya, selama penulis menempuh masa kuliah hingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir.
5. Anggilia Nur Safitri, yang telah mendampingi penulis selama keberjalanan perkuliahan di Teknik Komputer dan juga selama penulisan laporan tugas akhir.
6. Nobi Kharisma dan Yoga Pratama yang merupakan teman satu tim *Capstone*. Atas upaya, kerja sama, dukungan dan doa dari mereka, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang baik.

7. Ignatius Aldo yang merupakan teman dekat penulis, yang telah memberikan dukungan, serta doanya selama penulis melakukan pengerjaan laporan tugas akhir ini.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini

Penulis berharap dengan adanya Tugas Akhir yang telah diselesaikan ini bisa dijadikan suatu media pembelajaran atau minimal dijadikan bahan referensi untuk karya tulis lainnya. Melalui kesadaran, penulis memohon maaf jika terdapat banyak kekurangan pada Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Semarang, 12 Juni 2024



Andhika Fitra Setyawan

ABSTRAK

Seiring perkembangan teknologi yang pesat, faktor keamanan dan kontrol akses menjadi aspek penting dalam berbagai hal di kehidupan sehari-hari. Salah satunya adalah keamanan dan akses sebuah ruangan. Di Departemen Teknik Komputer Undip terdapat empat ruangan laboratorium yang digunakan mahasiswa untuk kegiatan akademik. Salah satunya adalah ruang laboratorium jaringan dan keamanan komputer. Pada ruangan laboratorium tersebut tidak terdapat sistem kontrol akses. Sehingga, siapa pun yang memiliki kunci ruangan dapat dengan bebas mengakses ruangan laboratorium tanpa pengawasan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat dibangun sistem yang memberikan kontrol akses kepada pengunjung yang akan mengakses ruangan laboratorium. Sistem ini dibangun menggunakan metode autentikasi pengunjung menggunakan sidik jari dan wajah. Sistem yang dibangun terintegrasi dengan aplikasi web, yang memungkinkan pengelola untuk menambahkan pengguna, mendaftarkan sidik jari dan wajah, serta memberikan izin akses.

Hasil dari penelitian ini adalah dibangun sebuah sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 DevkitC yang terhubung dengan sensor sidik jari AS608. Sistem yang dibangun terintegrasi dengan aplikasi web dan aplikasi pengenalan wajah menggunakan metode HTTP. Untuk memastikan kinerja optimal setiap komponen dan sistem secara keseluruhan, maka dilakukan pengujian berupa smoke testing dan uji fungsionalitas. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa komponen perangkat keras sistem berfungsi dan secara keseluruhan sistem dapat menjalankan fungsinya dengan baik.

Kata Kunci : Kontrol akses, Kunci, Mikrokontroler, Autentikasi, ESP32 DevkitC

ABSTRACT

With the rapid advancement of technology, security and access control have become crucial aspects of everyday life. One example is the security and access of a room. At the Department of Computer Engineering at Undip, there are four laboratory rooms used by students for academic activities. One of them is the network and computer security laboratory. This laboratory does not have an access control system, so anyone with a room key can freely access the laboratory without supervision.

To address this issue, a system can be developed to provide access control to visitors who wish to enter the laboratory. This system is built using visitor authentication methods through fingerprints and facial recognition. The developed system is integrated with a web application, which allows administrators to add users, register fingerprints and faces, and grant access permissions.

The outcome of this research is a system built using the ESP32 DevkitC microcontroller connected to the AS608 fingerprint sensor. The developed system is integrated with a web application and facial recognition application using the HTTP method. To ensure the optimal performance of each component and the system as a whole, smoke testing and functionality testing were conducted. The testing results show that the system's hardware components function properly, and overall, the system can perform its functions well.

Keywords: *Access control, Key, Microcontroller, Authentication, ESP32 DevkitC*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LISTING	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	15
1.1 Latar Belakang	15
1.2 Rumusan Masalah	17
1.3 Batasan Masalah.....	17
1.4 Tujuan Penelitian.....	18
1.5 Manfaat Penelitian	18
1.6 Metodologi Penelitian	18
1.7 Sistematika Penulisan	19
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	21
2.1. Tinjauan Pustaka	21
2.2. Landasan Teori	24
2.2.1. Mikrokontroler	24
2.2.2. ESP32-DevKitC V4	24

2.2.3.	Modul Sensor Sidik Jari AS608	26
2.2.4.	Kunci Solenoid.....	27
2.2.5.	Internet Of Things	27
2.2.6.	Arduino IDE.....	28
2.2.7.	HTTP.....	28
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM		30
3.1	Gambaran Umum Sistem.....	30
3.1.1	Fungsi Utama Pada Produk.....	31
3.1.2	Karakteristik pengguna	32
3.2	Target Sistem.....	34
3.2.1	Ruang lingkup sistem.....	34
3.2.2	Proses rekayasa sistem saat ini.....	34
3.2.3	Proses rekayasa sistem yang akan dikembangkan	37
3.3	Identifikasi Kebutuhan Sistem	40
3.4	Perancangan Perangkat Keras	41
3.5	Perancangan Perangkat Lunak	47
3.5.1	Perancangan Program Metode Akses Sidik Jari.....	48
3.5.2	Perancangan Program Metode Akses Pengenalan Wajah	49
3.5.3	Perancangan Program Pendaftaran Sidik jari.....	50
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....		52
4.1	Implementasi Perangkat Keras.....	52
4.2	Implementasi Pemrograman Pada Mikrokontroler	54
4.2.1	Program Antarmuka Pilihan Metode Akses	54
4.2.2	Program Metode Akses Dengan Pengenalan Wajah	56
4.2.3	Program Metode Akses Dengan Pengenalan Sidik Jari	57
4.2.4	Program Penambahan Sidik Jari	62

4.3	Pengujian <i>Smoke Testing</i> Perangkat Keras.....	65
4.4	Pengujian Fungsionalitas Perangkat Keras	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		74
5.1	Kesimpulan	74
5.2	Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA		76
LAMPIRAN I BIODATA PENULIS		79
LAMPIRAN 2 MAKALAH TUGAS AKHIR.....		80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pinout ESP32-DevkitC V4.....	26
Gambar 2. 2 Modul sensor sidik jari AS608	26
Gambar 2. 3 Keluaran pin sensor sidik jari AS608	27
Gambar 3. 1 Diagram <i>use case</i> sistem kontrol akses dan peminjaman ruangan...	32
Gambar 3. 2 Diagram Alir Gambaran Proses Penggunaan Ruangan Saat Ini	35
Gambar 3. 3 Alur Prosedur Peminjaman Ruangan di Luar Waktu Praktikum.....	36
Gambar 3. 4 Blok diagram sistem.....	42
Gambar 3. 5 Diagram pengkabelan pada DIR	44
Gambar 3. 6 Diagram alir program metode akses sidik jari	48
Gambar 3. 7 Diagram alir program metode akses pengenalan wajah.....	49
Gambar 3. 8 Diagram alir program pendaftaran sidik jari	50
Gambar 4. 1 Tampilan atas implementasi dari alat kontrol akses.....	52
Gambar 4. 2 Tampilan depan implementasi alat kontrol akses.....	53
Gambar 4. 3 Tampilan dalam implementasi alat kontrol akses.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32-DevkitC V4.....	25
Tabel 2. 2 Fungsi pin modul sensor sidik jari AS608	27
Tabel 3. 1 Tabel karakteristik pengguna.....	32
Tabel 4. 1 <i>Smoke testing</i> pada perangkat keras	66
Tabel 4. 2 Pengujian fungsionalitas perangkat keras	70

DAFTAR LISTING

Listing 4. 1 Kode program pemilihan mode	54
Listing 4. 2 Fungsi CheckFingerprint().....	56
Listing 4. 3 Fungsi bukakamera() pada file espcontroller.php di aplikasi web.....	56
Listing 4. 4 AsyncWebServer pada alat untuk membuka pintu	57
Listing 4. 5 Kode program untuk membaca dan memproses sidik jari.....	58
Listing 4. 6 Fungsi DisplayFingerprintID()	59
Listing 4. 7 Fungsi SendFingerprintID().....	60
Listing 4. 8 Fungsi createUserLog() pada file espcontroller.php di aplikasi web.	60
Listing 4. 9 Kode program alat untuk memberikan akses berdasarkan respon dari aplikasi web.....	62
Listing 4. 10 Fungsi addfinger() pada file pengguna.php di aplikasi web	63
Listing 4. 11 Kode program Async Web Sever pada alat untuk merespon perintah tambah sidik jari dari aplikasi web.....	63
Listing 4. 12 Fungsi ChecktoAddID_async()	64
Listing 4. 13 Fungsi confirmadding()	64