

Implementasi Fuzzy Logic Pada Fingerprint Berbasis Arduino

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



OLEH :

ANGGYEH ARNANSYAH

09011381924095

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Implementasi Fuzzy Logic Pada Fingerprint Berbasis Arduino

SKRIPSI

**Program Studi Sistem Komputer
Jenjang S1**

Oleh

ANGGYEH ARNANSYAH

09011381924095

Palembang, 16 Januari 2024

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Sistem Komputer dan
Pembimbing I Tugas Akhir**



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001

Pembimbing II Tugas Akhir

Sarmayanta Sembiring, S.Si, M.T.
NIP. 197801272023211006

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 29 Desember 2023

Tim Penguji :

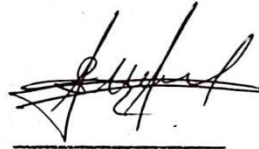
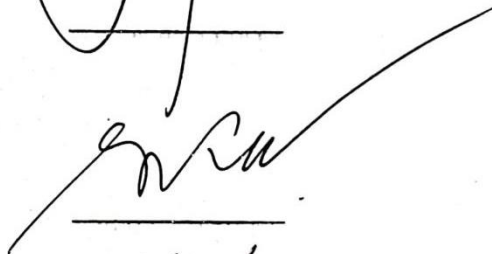

1. Ketua : Firdaus, S.T., M.Kom.

2. Sekretaris : M. Ali Buchari, M.T.

3. Penguji : Huda Ubaya, S.T., M.T.

4. Pembimbing I : Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.

5. Pembimbing II : Sarmayanta Sembiring, S.SI., M.T.



Mengetahui, 18/1/24

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.

NIP. 196612032006041001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anggyeh Arnansyah

NIM : 09011381924095

Judul : Implementasi Fuzzy Logic Pada Fingerprint Berbasis Arduino

Hasil Pengecekan Software Turnitin : 16%

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Palembang, 16 Januari 2024



Anggyeh Arnansyah

NIM. 09011381924095

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir dengan judul **“Implementasi Fuzzy Logic Pada Fingerprint Berbasis Arduino”**. Shalawatberiringkan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallaahu Alaihi Wasallam yang telah membawa kedamaian dan rahmat untuk semesta alam serta menjadi suri tauladan bagi umatnya.

Proposal ini merupakan salah satu syarat untuk memenuhi sebagian kurikulum dan syarat kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Sistem Komputer, Universitas Sriwijaya. Selesaiannya penulisan Proposal Tugas Akhir ini tidak terlepas dari peran serta semua pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan berkah serta nikmat Kesehatan dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan Proposal Tugas Akhir.
2. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang selalu mendoakan serta memberikan motivasi dan semangat.
3. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. H. Sukemi., M.T. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya dan juga sebagai Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak Sarmayanta Sembiring, S.Si., M. T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Bapak Abdurahman, S.Kom., M.Han. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Teman-teman seperjuangan Jurusan Sistem Komputer Angkatan 2019.

Teman - teman masa kecil saya Ferdinan Yuda, Fidhel Ahmed dan juga

Wendy martin yang selama ini selalu mendukung dan memberikan support terbaik agar skripsi cepat terselesaikan.

9. Putri Ariyanti sebagai support sistem saya yang selalu mendukung dan memberi semangat sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan semangat serta do"aa.
11. Almamater.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar lebih baik lagi dikemudian hari.

Akhir kata dengan segala keterbatasan, penulis berharap semoga proposal ini menghasilkan sesuatu yang bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya secara langsung atau pun tidak langsung sebagai sumbangan pikiran dalam peningkatan mutu pembelajaran dan penelitian.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Palembang, 16 Januari 2024

Penulis,



Anggyeh Arnansyah

NIM. 09011381924095

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Biometrik dan Sidik Jari.....	4
2.2 Presensi.....	4
2.3 Mikrokontroler.....	5
2.4 Arduino Mega 2560 dan NodeMCU ESP8266.....	7
2.5 Fingerprint Sensor.....	8
2.6 Sublime Text 3.....	9
2.7 XAMPP.....	10

2.8 Arduino IDE.....	10
2.9 Fuzzy Logic.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1 Waktu dan Tempat.....	12
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	12
3.3 Data Sample.....	13
3.4 Research and Development (RnD).....	13
3.5 Penelitian Terdahulu.....	17
3.6 Fuzzy Logic Mamdani Method.....	20
3.7 Alat dan Bahan.....	29
3.8 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	31
3.9 Perancangan Alat.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Pengujian Rancangan Fingerprint Recorder.....	47
4.2 Pengujian Perancangan Database Mysql.....	53
4.3 Pengujian Perancangan Interface Webserver.....	56
4.4 Pengujian Perhitungan Defuzzyfikasi Method.....	58
BAB V PENUTUP.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pola-pola sidik jari... ..	4
Gambar 2.2 Arduino Mega 2560.....	6
Gambar 2.3 ATmega2560.....	6
Gambar 2.4 Cypress chip.....	6
Gambar 2.5 Fungsi Pin Arduino Mega 2560.....	7
Gambar 2.6 NodeMCU ESP8266.....	8
Gambar 2.7 Fingerprint <i>fiber optic</i>	8
Gambar 2.8 Sensor FPM10A.....	9
Gambar 2.9 Sensor AS608.....	9
Gambar 2.10 Logo Sublime Text Editor.....	9
Gambar 2.11 Logo XAMPP.....	10
Gambar 2.12 Logo Arduino IDE.....	10
Gambar 2.13 Himpunan Fuzzy Segitiga.....	12
Gambar 2.14 Grafik dan Himpunan Fuzzy Trapezodial.....	12
Gambar 2.15 Grafik dan Himpunan Fuzzy Guassian.....	13
Gambar 2.16 Fungsi Keanggotaan Himpunan Fuzzy Gaussian.....	13
Gambar 2.17 Grafik dan Himpunan Fuzzy Guassian Bell.....	13
Gambar 2.18 Fungsi Keanggotaan Himpunan Fuzzy Gaussian Bell.....	13
Gambar 3.1 langkah-langkah penelitian dan pengembangan.....	13
Gambar 3.2 Proses Fuzzy Logic Control.....	15
Gambar 3.3 Grafik Fungsi Kehadiran.....	16
Gambar 3.4 Grafik fungsi keanggotaan keaktifan kelas.....	18
Gambar 3.5 Grafik fungsi keanggotaan keaktifan belajar mengajar.....	20
Gambar 3.6 Flowchart penelitian.....	23
Gambar 3.7 Rangkaian <i>Fingerprint Recorder</i>	26
Gambar 3.8 Flowchart Program Perancangan <i>Fingerprint Recorder</i>	28
Gambar 3.9 Flowchart Pendaftaran Sidik jari.....	29
Gambar 3.10 Wiring Wi-fi Ke Arduino Mega.....	30

Gambar 3.11 Flowchart Parsing Data Input Serial.....	31
Gambar 3.12 Flowchart Kirim Data.....	33
Gambar 3.13 Flowchart Perancangan Database Mysql.....	34
Gambar 3.14 Flowchart Perancangan Interface Webserver.....	35
Gambar 3.15 Rancangan Keseluruhan.....	36
Gambar 4.1 Rangkaian Komponen Alat yang telah disatukan.....	38
Gambar 4.2 Hasil Pembuatan Database.....	43
Gambar 4.3 Tampilan berhasil Isi Nilai.....	45
Gambar 4.4 Tampilan Interface Webserver.....	45
Gambar 4.5 Tampilan Interface Tabel Webserver.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	22
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Alat Sidik Jari.....	39
Tabel 4.2 Pengujian Keypad.....	40
Tabel 4.3 Pengujian LCD I2C.....	41
Tabel 4.4 Pengujian RTC (Real Time Clock).....	41
Tabel 4.5 Pengujian Keseluruhan Alat.....	42
Tabel 4.6 Pengujian Database.....	43
Tabel 4.7 Pengujian Interface Webserver.....	46
Tabel 4.8 Perhitungan Defuzzyfikasi Program dan Manual Kasus 1.....	47
Tabel 4.9 Perhitungan Defuzzyfikasi Program dan Manual Kasus 2.....	48

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Pengujian Fingerprint Record.....	53
LAMPIRAN 2 Pengujian Fingerprint Record Lanjutan.....	53
LAMPIRAN 3 Pengujian Opsi 1.....	54
LAMPIRAN 4 Pengujian Opsi 2.....	54
LAMPIRAN 5 Pengujian Opsi 3.....	55
LAMPIRAN 6 Pengujian Opsi *.....	55
LAMPIRAN 7 Pembuatan Tabel Database.....	56
LAMPIRAN 8 Hasil Hitung Defuzzyfikasi.....	56
LAMPIRAN 9 Terima Data Dari Arduino Mega ke nodeMCU.....	56
LAMPIRAN 10 tampil hasil ke webserver.....	57

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Identifikasi sidik jari adalah metode biometrik paling matang yang telah diterapkan sejak tahun 1960. Pengenalan sidik jari dapat dilakukan dengan dua metode: "satu-ke-satu" (verifikasi) dan "satu-ke-banyak" (1:N identifikasi). Metode pertama diterapkan ketika memiliki dua buah data sidik jari dan ingin memverifikasi apakah sidik jari tersebut milik orang yang sama. Yang kedua digunakan ketika memiliki sidik jari dan kemudian ingin mencarinya di basis data. Verifikasinya jauh lebih mudah dan ssecepat karena memiliki dua sidik jari dan hanya perlu membandingkannya [1].

Sistem penilaian keaktifan dikelas secara manual yang bersifat acak memiliki tingkat keakuratan yang sangat kecil dikarenakan akan sangat tidak mungkin seorang dosen mengingat seberapa sering seseorang mahasiswa aktif didalam kelas dan juga ada kemungkinan bahwa dosen tersebut tidak hanya mengajar pada satu kelas saja, maka dari itu penilaian dengan sistem record data menggunakan fingerprint dan menerapkan metode fuzzy logic ini akan menghasilkan penilaian keaktifan kelas yang akurat tanpa harus mengingat nama dan seberapa sering seorang mahasiswa aktif didalam kelas dikarenakan semuanya sudah terekam dan tersimpan pada database.

Pada fingerprint berbasis *fuzzy logic* ini memiliki rule base yang mana setiap rules base mewakili keputusan yang akan di ambil oleh sistem sehingga menghasilkan keputusan akhir yang lebih akurat berbeda dengan sistem konvesional yang mana pada sistem ini hanya akan bernilai true or false (0 dan 1) . Hasil yang di keluarkan oleh sistem hanya akan bernilai true or false dikarenakan sistem harus membaca hasil sidik jari yang memiliki tingkat kemiripan 100% baru lah sistem mengkonfirmasi bahwa sidik jari tersebut benar-benar milik orang tersebut jika tidak maka sistem akan memberikan hasil bahwa sidik jari tersebut bukan milik orang tersebut. Berbeda dengan sistem berbasis *fuzzy logic* yang memiliki rentang nilai antara 0 dan 1 dan kemudian membuat rule base untuk setiap kondisi maka hasil yang akan di dapat akan lebih akurat.

Sejak tahun 1970-an, beberapa perusahaan sedikitnya sepuluh Negara didunia sudah menggunakan teknologi ini. Efisiensi menjadi dasar penggunaan sistem identifikasi sidik jari di perusahaan atau instansi, alat ini mendorong perusahaan untuk menghemat waktu, tenaga, sekaligus menjamin keamanan. Dengan demikian, bukti kehadiran bisa didapat melalui alat ini [2].

1.2 Perumusan Masalah

Berikut perumusan masalah dari tugas akhir ini, yaitu:

1. Penelitian ini dilakukan dikarenakan sistem presensi yang masih menggunakan sistem manual sehingga kurang efisien dalam pendataan.
2. Penelitian ini juga dilakukan dikarenakan masih banyak kecurangan yang terjadi pada sistem presensi yang lama.
3. Penelitian ini juga dilakukan untuk meningkatkan kualitas penilaian dosen terhadap mahasiswa selama proses belajar mengajar berlangsung.

1.3 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah dari tugas akhir ini, yaitu :

1. Penelitian ini menggunakan arduino Mega dan ESP8266 sebagai basis dari pembuatan alat serta berfokus pada metode fuzzy logic dalam penelitiannya.
2. Output dari penelitian ini adalah alat fingerprint yang dapat merekam jumlah absen, jumlah tugas terkumpul dan juga merekam seberapa banyak seorang mahasiswa berpartisipasi aktif dalam proses belajar mengajar berlangsung (bertanya dan menjawab) yang nantinya variable - variabel ini diolah dalam sistem fuzzy untuk menghasilkan nilai keaktifan setiap mahasiswa.
3. Pada Penelitian ini menggunakan beberapa sample sidik jari (10 - 15 sample sidik jari) untuk menguji ketepatan perhitungan sistem fuzzy yang telah dibuat.
4. Penyimpanan data variabel yang dibutuhkan menggunakan EEPROM langsung dari Arduino Mega.

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan dari penelitian tugas akhir ini yaitu :

1. Dapat meningkatkan kualitas penilaian dosen terhadap keaktifan mahasiswa dalam proses belajar mengajar berlangsung.
2. Dapat membuat mahasiswa lebih serius dalam proses belajar mengajar

dikarenakan jika ingin mendapatkan nilai keaktifan tinggi harus benar - benar mengikuti proses belajar mengajar dan mengumpulkan poin.

3. Dapat membuat mahasiswa lebih rajin menghadiri perkuliahan dikarenakan semua kegiatan perkuliahan seperti absensi, kumpul tugas serta bertanya dan menjawab direkam untuk mendapatkan nilai keaktifan.

4. Dengan diterapkannya metode fuzzy logic maka pengambilan keputusan akhir lebih akurat karena kemungkinan output lebih banyak dibandingkan tidak menggunakan metode fuzzy.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian tugas akhir ini yaitu :

1. Diharapkan penelitian ini dapat membantu meningkatkan efisiensi dalam penilaian keaktifan mahasiswa dan juga dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk membantu eksperimen penelitian selanjutnya.
2. Dari penelitian ini juga diharapkan agar dapat lebih meningkatkan kedisiplinan mahasiswa dalam kehadiran perkuliahan serta keaktifan dalam belajar mengajar dalam perkuliahan.
3. Dari penelitian ini dengan menerapkan metode fuzzy logic maka akan mempermudah dosen dalam menilai keaktifan seluruh mahasiswa dikelas dan setiap mahasiswa dikelas berkesempatan mendapatkan nilai keaktifan walaupun jarang aktif dikelas sehingga meskipun dosen tidak terlalu mengingat mahasiswa tersebut tetapi mahasiswa tersebut tetap bisa mendapatkan nilai dikarenakan semua data telah terekam.

DAFTAR PUSTAKA

1. Iancu I, Constantinescu N, Colhon M. Fingerprints identification using a fuzzy logic system. *Int J Comput Commun Control*. 2010;5(4):525–31.
2. Asmira. EFEKTIVITAS PENERAPAN ABSENSI (FINGERPRINT) DALAM MENINGKATKAN DISIPLIN KERJA PEGAWAI DI KECAMATAN ANGGANA KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA. 2016;4(3):1009–22.
3. Prini SU, Rusiana H, Jurusan I, Elektro T, Jenderal U, Yani A. Desain dan Implementasi Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler. 2018;17(01):19–26.
4. Nasir J, Suprianto J. *Jurnal Edik Informatika Penelitian Bidang Komputer Sains dan Pendidikan Informatika V3*. 2:177–86. Available from: <http://dx.doi.org/10.22202/jei.2017.v3i2.1962>
5. Pangaribowo T, Gunardi Y, Hajar MHI, Andika J, Dani AW, Sirait F. Pelatihan Perancangan Rangkaian Elektronika dengan Menggunakan Software Proteus untuk Siswa PKBM Wiyata Utama Jakarta Barat. *J Abdidas*. 2022;3(1):191–7.
6. Nasir J, Suprianto J. *Jurnal Edik Informatika Penelitian Bidang Komputer Sains dan Pendidikan Informatika V3*. 2:177–86. Available from: <http://dx.doi.org/10.22202/jei.2017.v3i2.1962>
7. Wahab F, Sumardiono A, Al Tahtawi AR, Mulayari AFA. Desain dan Purwarupa Fuzzy Logic Control untuk Pengendalian Suhu Ruangan. *J Teknol Rekayasa*. 2017;2(1):1.
8. Tri Sulistyorini, Nelly Sofi, Erma Sova. Pemanfaatan Nodemcu Esp8266 Berbasis

- Android (Blynk) Sebagai Alat Alat Mematikan Dan Menghidupkan Lampu. J Ilm Tek. 2022;1(3):40–53.
9. Tri Sulistyorini, Nelly Sofi, Erma Sova. Pemanfaatan Nodemcu Esp8266 Berbasis Android (Blynk) Sebagai Alat Alat Mematikan Dan Menghidupkan Lampu. J Ilm Tek. 2022;1(3):40–53.
 11. Yanuar AE, Senubekti MA. PERANCANGAN APLIKASI PENJUALAN ONLINE BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS : Bakso Emsa). Nuansa Inform. 2022;16(1):19–32.
 12. Theodoridis T, Kraemer J. No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title.
 13. Purnama S. Metode Penelitian Dan Pengembangan (Pengenalan Untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab). LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan). 2016;4(1):19.