



PENGEMBANGAN SISTEM SIDIK JARI BERBASIS LOGIKA FUZZY UNTUK MONITORING KEHADIRAN KARYAWAN DI PT NIRWANA TIRTA

ESTER ANGELINE SITOMPUL



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Pengembangan Sistem Sidik Jari Berbasis Logika *Fuzzy* Untuk Monitoring Kehadiran Karyawan di PT Nirwana Tirta” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari laporan proyek akhir saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Ester Angeline Sitompul
J0304201064

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

ESTER ANGELINE SITOMPUL. Pengembangan Sistem Sidik Jari Berbasis Logika *Fuzzy* Untuk Monitoring Kehadiran Karyawan di PT Nirwana Tirta. Dibimbing oleh RIDWAN SISKANDAR.

Perkembangan teknologi mendorong instansi untuk meningkatkan kualitas pegawai melalui pengukuran kinerja yang efektif, termasuk pemantauan kehadiran. PT Nirwana Tirta, yang masih menggunakan metode presensi manual, dapat memanfaatkan sistem presensi berbasis teknologi sidik jari, *Internet of Things* (IoT), dan logika *fuzzy* untuk mendapatkan data kehadiran yang akurat dan mempermudah proses penggajian. Proyek ini bertujuan meningkatkan efisiensi presensi dan membantu menentukan gaji serta bonus karyawan berdasarkan kinerja. Alat penilaian kinerja yang dikembangkan menggunakan sensor sidik jari dan mikrokontroler untuk membaca data kehadiran, yang dianalisis oleh logika *fuzzy*, dan datanya ditransfer ke server yang dapat diakses melalui *website*. Sistem ini mengukur durasi kerja selama 6 hari dengan kategori kinerja beragam dan pengaturan gaji serta bonus sesuai. Evaluasi menunjukkan peningkatan efisiensi waktu dan akurasi tinggi (93,33% presensi berhasil pada percobaan pertama). Sistem ini meningkatkan motivasi dan produktivitas perusahaan, meskipun faktor lain seperti kualitas kerja, kerjasama tim, dan kedisiplinan perlu dipertimbangkan.

Kata kunci: *internet of things*, logika *fuzzy*, monitoring, presensi sidik jari, pt nirwana tirta

ABSTRACT

ESTER ANGELINE SITOMPUL. Development of Fuzzy Logic Based Fingerprint System for Employee Attendance Monitoring at PT Nirwana Tirta. Supervised by RIDWAN SISKANDAR.

Technological advancements encourage agencies to enhance employee quality through effective performance measurement, including attendance monitoring. PT Nirwana Tirta, still using manual attendance methods, can utilize a fingerprint technology-based attendance system, IoT, and fuzzy logic to obtain accurate attendance data and simplify payroll. This project aims to improve attendance efficiency and help determine employee salaries and bonuses based on performance. The developed tool uses fingerprint sensors and microcontrollers to read attendance data, analyzed by fuzzy logic, and transferred to a server accessible via a website. The system measures work duration for 6 days with various performance categories and sets salary and bonus accordingly. Evaluation showed improved time efficiency and high accuracy (93.33% successful attendance on the first try). The system increased company motivation and productivity, although work quality, teamwork, and discipline also need consideration.

Keywords: *internet of things*, fuzzy logic, monitoring, fingerprint attendance, pt nirwana tirta.



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**PENGEMBANGAN SISTEM SIDIK JARI BERBASIS LOGIKA
FUZZY UNTUK MONITORING KEHADIRAN
KARYAWAN DI PT NIRWANA TIRTA**

ESTER ANGELINE SITOMPUL

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

Penguji pada ujian Laporan Proyek Akhir: Prof. Dr. Ir. Irzaman, M.Si.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



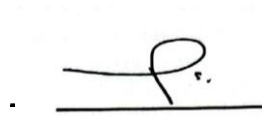
Judul Proyek Akhir : Pengembangan Sistem Sidik Jari Berbasis Logika *Fuzzy* Untuk Monitoring Kehadiran Karyawan di PT Nirwana Tirta.

Nama : Ester Angeline Sitompul
NIM : J0304201064

@Hak cipta milik IPB University


Disetujui oleh

Pembimbing :
Ridwan Siskandar, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty S.Si., M.Si.
NPI. 201811 19861119 2 014



Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T
NIP. 19660717 199203 1 003

Tanggal Ujian:
9 Juli 2024

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga laporan proyek akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus sampai Desember 2023 ini ialah *Internet of Things*, dengan judul “Pengembangan Sistem Sidik Jari Berbasis Logika *Fuzzy* Untuk Monitoring Kehadiran Karyawan di PT Nirwana Tirta”.

Ungkapan terima kasih pertama dan utama penulis sampaikan kepada Arnol Sugianto dan Eva Marion selaku ayah dan ibu penulis tercinta yang telah memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan tiada henti selama penulis menjalani pendidikan dan menyelesaikan penelitian ini. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh teman-teman yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Terima kasih penulis ucapkan kepada pembimbing, Ridwan Siskandar, S.Si., M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi saran selama penulis menyelesaikan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Aldrien Muheza S.E selaku Direktur Utama dari PT Nirwana Tirta yang telah memberi izin penelitian, beserta staf pegawai PT Nirwana yang telah membantu selama pengumpulan data. Penghargaan penulis sampaikan kepada Sesar Husein Santosa, STP, MM serta Agung Prayudha Hidayat, S.Tr.Log, MT, CPISC, CILT yang telah membantu penelitian mulai dari awal hingga akhir penelitian

Semoga laporan proyek akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Ester Angeline Sitompul



DAFTAR ISI

PRAKATA	x
DAFTAR ISI	1
DAFTAR TABEL	3
DAFTAR GAMBAR	3
DAFTAR LAMPIRAN	4
I PENDAHULUAN	5
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sensor Sidik Jari (<i>Fingerprint Sensor</i>)	5
2.2 ESP32	6
2.3 <i>Organic Light Emitting Diodes (OLED)</i>	7
2.4 <i>Buzzer</i>	8
2.5 <i>Light Emitting Diode (LED)</i>	8
2.6 <i>Matrix Laboratory (MATLAB)</i>	9
2.6.1 Logika Fuzzy	9
2.7 MySQL	10
2.8 <i>Hypertext Preprocessor (PHP)</i>	11
III METODE	12
3.1 Perancangan	14
3.1.1 Perancangan <i>Hardware</i>	14
3.1.1.1 Blok diagram	14
3.1.1.2 <i>Flowchart</i>	15
3.1.1.3 Rangkaian alat	16
3.1.1.4 Kode program	16
3.1.2 Perancangan <i>Software</i>	17
3.1.2.1 <i>Flowchart</i>	17
3.1.2.2 <i>Use case</i>	19
3.1.2.3 <i>Entity relationship diagram (ERD)</i>	19
3.1.2.4 Desain <i>website</i>	21
3.1.3 Analisa Logika <i>Fuzzy</i> untuk menentukan kinerja karyawan	23
3.1.4 Perancangan Mekanik	25
3.1.5 Perancangan Komunikasi Data	25
3.1.6 Integrasi Sistem	25
3.2 Uji Kinerja	26
3.2.1 Uji Kinerja <i>Hardware</i>	26
3.2.2 Uji Kinerja <i>Software</i>	26
3.2.3 Uji Kinerja Logika <i>Fuzzy</i>	26
3.2.4 Uji Kinerja Mekanik	27



3.2.5 Uji Kinerja Komunikasi Data	27
3.2.6 Uji Kinerja Integrasi Sistem	27
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Prototipe	28
4.2 Hasil Uji Kinerja	30
4.2.1 Hasil Uji Kinerja <i>Hardware</i>	30
4.2.2 Hasil Uji Kinerja <i>Software</i>	31
4.2.3 Hasil Uji Kinerja Logika <i>Fuzzy</i>	34
4.2.4 Hasil Uji Kinerja Mekanik	37
4.2.5 Hasil Kinerja Komunikasi Data	37
4.2.6 Hasil Kinerja Integrasi Sistem	41
SIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Simpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	47
RIWAYAT HIDUP	72

DAFTAR TABEL

3.1	Kebutuhan komponen <i>hardware</i>	13
3.2	Kebutuhan aplikasi <i>software</i>	14

DAFTAR GAMBAR

2.1	<i>State of the art</i>	4
2.2	Sensor sidik jari	5
2.3	ESP32	6
2.4	<i>Organic light emitting diodes (OLED)</i>	7
2.5	<i>Buzzer</i>	8
2.6	<i>Light emitting diode (LED)</i>	9
3.1	Dokumentasi wawancara	12
3.2	Dokumentasi observasi langsung	13
3.3	Blok diagram	14
3.4	<i>Flowchart</i> dalam perancangan <i>hardware</i>	15
3.5	Rangkaian alat	16
3.6	<i>Flowchart</i> dalam perancangan <i>software</i>	18
3.7	<i>Use case</i>	19
3.8	<i>Entity relationship diagram (ERD)</i>	20
3.9	Desain <i>website</i> dalam tiap menu: (a) menu <i>login</i> (b) menu <i>users</i> (c) menu <i>manage users</i> (d) menu <i>userslog</i> (e) menu <i>device</i> (f) menu <i>salary</i> (g) menu <i>admin</i>	23
3.10	Variabel <i>input</i> kehadiran	23
3.11	Variabel <i>input</i> durasi-kerja	23
3.12	Variabel <i>output</i> kinerja	24
4.1	Prototipe alat saat presensi masuk kerja	28
4.2	Prototipe alat saat presensi pulang kerja	28
4.3	Prototipe alat saat presensi tidak terdeteksi	28
4.4	Hasil perhitungan waktu presensi manual menggunakan kertas	29
4.5	Hasil perhitungan waktu presensi menggunakan sistem sidik jari	29
4.6	Hasil pengukuran tegangan dari esp ke sensor <i>fingerpint</i>	30
4.7	Hasil pengukuran tegangan dari esp ke <i>buzzer</i> , LED, dan OLED	30
4.8	Hasil kode program yang berhasil di- <i>compile</i>	31
4.9	Hasil menu <i>login</i>	31
4.10	Hasil menu <i>users</i>	32
4.11	Hasil menu <i>manage users</i>	32
4.12	Hasil menu <i>users log</i>	33
4.13	Hasil menu <i>devices</i>	33
4.14	Hasil menu <i>admin</i>	34
4.15	Hasil menu <i>salary</i>	34
4.16	Hasil <i>rule viewer</i> dari matlab	35
4.17	Hasil perbandingan menggunakan jupyter notebook	35
4.18	Hasil dari <i>surface</i> pada matlab	36
4.19	Hasil alat tampak depan	37



4.20	Hasil alat tampak belakang	37
4.21	Hasil uji <i>website</i> pada postman: (a) hasil uji <i>get</i> pada menu <i>users</i> (b) hasil uji <i>get</i> pada menu <i>admin</i> (c) hasil uji <i>get</i> pada menu <i>device</i> (d) hasil uji <i>get</i> pada menu <i>userlog</i>	39
4.22	Hasil uji <i>website</i> pada postman: hasil uji <i>post</i> pada menu <i>device</i> (b) hasil uji <i>post</i> pada menu <i>user</i>	40
4.23	Hasil integrasi sistem pada saat karyawan masuk	41
4.24	Hasil integrasi sistem pada saat karyawan pulang	41
4.25	Hasil integrasi sistem pada website ketika karyawan masuk (<i>time in</i>) dan karyawan pulang (<i>time out</i>) saat karyawan masuk	41
4.26	Integrasi sistem pada pt nirwana tirta	42

DAFTAR LAMPIRAN

1	Desain mekanik secara keseluruhan	48
2	Ukuran detail dari desain mekanik	49
3	Ukuran jarak dari setiap lubang bor	50
4	Kode program menu <i>users</i>	51
5	Kode program menu <i>manage users</i>	52
6	Kode program menu <i>users log</i>	59
7	Kode program menu <i>device</i>	63
8	Kode program menu <i>salary</i>	65
9	Kode program menu <i>login</i>	70

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.