

TESIS
ALGORITMA FUZZY DALAM
MONITORING KESEHATAN MATA
BERBASIS SENSOR



M. ILHAM SETYA AJI

22/2008/0085/TSD/12

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA

2024

TESIS
ALGORITMA FUZZY DALAM MONITORING
KESEHATAN MATA BERBASIS SENSOR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi



Program Magister
Program Studi Teknologi Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Teknologi Digital Indonesia
Yogyakarta

Disusun Oleh

M. ILHAM SETYA AJI

22/2008/0085/TSD/12

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA
2024

**HALAMAN PERSETUJUAN
UJIAN TESIS**

Judul : **Algoritma Fuzzy Dalam Monitoring Kesehatan Mata Berbasis Sensor**
Nama : **M. Ilham Setya Aji**
NIM : **22/2008/0085/TSD/12**
Program Studi : **Teknologi Informasi**
Program : **Magister**
Semester : **Genap**
Tahun Akademik : **2023/2024**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan di hadapan Dewan Penguji Tesis

Yogyakarta, 1 April 2024

Dosen Pembimbing,



Dr. Widyastuti Andriyani, S.Kom., M.Kom

NPP 121176

HALAMAN PENGESAHAN


TESIS

**ALGORITMA FUZZY DALAM MONITORING KESEHATAN MATA
BERBASIS SENSOR**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tesis dan dinyatakan diterima
untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh Gelar
Magister Komputer
Program Studi Teknologi Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Teknologi Digital Indonesia
Yogyakarta

Yogyakarta, 1 April 2024

Dewan Penguji	NIDN	Tandatangan
1. Dr. Widyastuti Andriyani, S.Kom., M.Kom (Ketua)	0217038201	
2. Dr. Bambang P.D.P, S.E., Ak., S.Kom.,MMSI (Penguji 1)	0525087201	
3. Dr. Domy Kristomo, S.T., M.Eng (Penguji 2)	0530078302	

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknologi Informasi

Dr. Widyastuti Andriyani, S.Kom., M.Kom
NPP 121176

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister Komputer di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sah diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 1 April 2024



M. Ilham Setya Aji
22/2008/0085/TSD/12

INTISARI

Kebiasaan penggunaan gadget yang buruk dapat menimbulkan gangguan penglihatan pada anak bahkan orang dewasa. Masalahnya, belum ada teknologi untuk membantu pengguna dalam memantau postur, jarak pandang, dan kondisi dalam menggunakan gadget. Apabila pengguna adalah anak-anak, orang tua atau wali harus terus menerus mengingatkan dan memantau anaknya dalam menggunakan gadget. Solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah ini adalah memasang alat pemantau dan pengingat pada gadget sehingga dapat menyadarkan pengguna tentang postur yang baik dalam menggunakan gadget. Untuk mengembangkan solusi ini, penelitian akan dilakukan dengan membandingkan model logika *fuzzy* Mamdani dan Tsukamoto, juga memanfaatkan 60 data jarak pandang dan cahaya kondisi sekitar saat penggunaan gadget. Alat yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah *microcontroller* ESP8266 dibantu sensor jarak dan cahaya. Dari penelitian ini, model *fuzzy* Mamdani dan Tsukamoto terbukti cocok dalam menentukan tingkat kesehatan mata saat menggunakan gadget. Model Mamdani memberikan poin 27,97 dan model Tsukamoto memberikan poin 26,625 di mana masuk dalam kategori kesehatan buruk untuk kondisi jarak 56cm dan cahaya sekitar 360 lux. Diharapkan pengguna dapat menggunakan gadget dengan postur yang baik, dan orang tua dapat mengevaluasi hasil data yang diberikan oleh alat untuk memantau penggunaan gadget anak.

Kata Kunci : *Fuzzy Mamdani, Fuzzy Tsukamoto, Sensor, Kesehatan Mata, ESP8266, Pemantauan Kesehatan*

ABSTRACT

Bad gadget usage habits can cause vision problems in children and even adults. The problem is, there is no technology to help users monitor posture, visibility and conditions when using gadgets. If the user is a child, parents or guardians must continuously remind and monitor their child when using the gadget. The solution that can be applied to overcome this problem is to install a monitoring device and reminder on the gadget so that it can make users aware of good posture when using the gadget. To develop this solution, research will be carried out by comparing the Mamdani and Tsukamoto fuzzy logic models, also utilizing 60 data on visibility and light conditions around when using the gadget. The tool used to collect data is an ESP8266 microcontroller assisted by distance and light sensors. From this research, the Mamdani and Tsukamoto fuzzy model was proven to be suitable in determining the level of eye health when using gadgets. The Mamdani model gave 27.97 points and the Tsukamoto model gave 26.625 points which fell into the poor health category for a distance of 56cm and ambient light of 360 lux. It is hoped that users can use gadgets with good posture, and parents can evaluate the results of the data provided by the tool to monitor children's gadget use.

Keyword : *Fuzzy Mamdani, Fuzzy Tsukamoto, Sensors, Eye Health, ESP8266, Health Monitoring*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	III
HALAMAN PENGESAHAN.....	IV
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	V
INTISARI.....	VI
ABSTRACT	VII
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR TABEL.....	XI
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
BAB III LANDASAN TEORI.....	24
3.1. GANGGUAN MATA	24
3.2. MENJAGA KESEHATAN MATA	25
3.3. NODEMCU ESP8266.....	26
3.4. SENSOR ULTRASONIK.....	27
3.5. SENSOR CAHAYA.....	28
3.6. BUZZER	29
3.7. LOGIKA FUZZY	30
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	32
4.1. STUDI LITERASI	32
4.2. ALAT DAN BAHAN	33
4.2.1. <i>Alat</i>	33
4.2.2. <i>Bahan</i>	33
4.3. PENGUMPULAN DATA	34
4.4. PROSEDUR KERJA	34
4.4.1. <i>Analisis dan perancangan sistem</i>	34
4.4.2. <i>Implementasi</i>	38
4.4.3. <i>Pengujian dan Evaluasi</i>	42
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	59
5.1. VISUALISASI DATA.....	59
5.2. PEMILIHAN MODEL FUZZY	60
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
6.1. KESIMPULAN	65
6.2. SARAN	66

DAFTAR PUSTAKA..... 67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 NodeMCU ESP8266	27
Gambar 3. 2 Sensor Jarak.....	28
Gambar 3. 3 Sensor Cahaya	29
Gambar 3. 4 Buzzer.....	29
Gambar 4. 1 Perancangan Sistem.....	34
Gambar 4. 2 Arsitektur Sistem.....	35
Gambar 4. 3 Flowchart sistem perangkat.....	36
Gambar 4. 4 Flowchart sistem server.....	37
Gambar 4. 5 Perancangan alat sensor	38
Gambar 4. 6 Hasil pembacaan alat.....	44
Gambar 4. 7 Derajat keanggotaan jarak.....	46
Gambar 4. 8 Derajat keanggotaan cahaya.....	47
Gambar 4. 9 Derajat keanggotaan kesehatan	48
Gambar 4. 10 Grafik keanggotaan dengan jarak 56cm.....	49
Gambar 4. 11 Grafik keanggotaan dengan cahaya 360 lux	50
Gambar 4. 12 Grafik inferensi pada derajat keanggotaan kesehatan	52
Gambar 4. 13 Pembagian grafik kesehatan.....	54
Gambar 5. 1 Grafik garis histori penggunaan	59
Gambar 5. 2 Grafik pie persentase himpunan kategori.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Referensi	9
Tabel 4. 1 Data diambil yang alat	40
Tabel 4. 2 Himpunan Anggota Variable Utama.....	44
Tabel 4. 3 Aturan Evaluasi.....	48
Tabel 4. 4 Data Untuk Contoh Perhitungan	49
Tabel 4. 5 Aturan Evaluasi.....	50
Tabel 5. 1 Hasil penelitian dengan data aktual	61
Tabel 5. 2 Confusion Matrix	64