

**PENERAPAN LOGIKA *FUZZY* UNTUK MENENTUKAN
TINGKAT KEBUGARAN JASMANI PADA SISWA
SEKOLAH DASAR DENGAN MENGGUNAKAN
METODE MAMDANI DI KOTA BATAM**

SKRIPSI



**Oleh:
Sutanto Lamindo Ginting
130210303**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2017**

**PENERAPAN LOGIKA *FUZZY* UNTUK MENENTUKAN
TINGKAT KEBUGARAN JASMANI PADA SISWA
SEKOLAH DASAR DENGAN MENGGUNAKAN
METODE MAMDANI DI KOTA BATAM**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:
Sutanto Lamindo Ginting
130210303**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2017**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 11 Februari 2017
Yang membuat pernyataan,

Materai Rp. 6.000

Sutanto Lamindo Ginting
130210303

**PENERAPAN LOGIKA *FUZZY* UNTUK MENENTUKAN
TINGKAT KEBUGARAN JASMANI PADA SISWA
SEKOLAH DASAR DENGAN MENGGUNAKAN
METODE MAMDANI DI KOTA BATAM**

**Oleh:
Sutanto Lamindo Ginting
130210303**

**SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
Seperti tertera di bawah ini**

Batam, 11 Februari 2017

**Joni Eka Candra, S.T., M.T.
Pembimbing**

ABSTRAK

Siswa sekolah dasar masih banyak yang tidak menyadari tingkat kebugaran jasmaninya sehingga dapat berdampak buruk pada proses belajar mengajar di sekolah. Kurangnya kebugaran jasmani pada siswa dapat membuat siswa menjadi gampang lelah dan cepat mengantuk saat jam pelajaran dilaksanakan, sehingga penulis tertarik untuk mengimplementasikan logika *fuzzy* Mamdani dalam menentukan kebugaran jasmani pada siswa sekolah dasar di Kota Batam dan juga menentukan kebugaran jasmani siswa dengan menggunakan *software* Matlab. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan logika *fuzzy* Mamdani untuk menentukan tingkat kebugaran jasmani pada siswa sekolah dasar di Kota Batam. Dengan harapan dapat meningkatkan kebugaran jasmani siswa dan siswa dapat mengetahui apakah siswa tersebut bugar/kurang bugar. Dalam logika *fuzzy* metode Mamdani untuk menghasilkan *output* diperlukan empat tahap, yaitu pembentukan himpunan *fuzzy*, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan, dan penegasan (*defuzzy*). Variabel *input*nya adalah nilai denyut nadi dari tes olahraga baring duduk, jongkok lompat, dan lari. Variabel *output*nya keputusan dari kebugaran jasmani (bugar/kurang bugar). Maka, Berdasarkan implementasi logika *fuzzy* Mamdani dapat mengambil keputusan secara cepat dan tepat.

Kata Kunci: Kebugaran Jasmani, Sekolah Dasar, Logika *fuzzy*, Mamdani, Matlab

ABSTRACT

Elementary school students are still many who do not be aware the level of physical fitness that can have a bad impact on teaching and learning in the schools. Lack of physical fitness of the students can make students become tired easily and fasted sleepy during school hours, so the authors are interested to implement fuzzy logic Mamdani in determining the physical fitness of the elementary school students in the city of Batam and also determine the physical fitness of students using Matlab software. In this research aims to implement fuzzy logic Mamdani to determine the level of physical fitness in elementary school students in the city of Batam. With the hope of improving the physical fitness of students, and students can determine if the student is fit / unfit. In the fuzzy logic Mamdani method to produce the output required four stages, Fuzzy set, the implications of the application functions, composition rules, and the assertion (defuzzy). Variable pulse input is the value of exercise testing sit up, squat jump and run. Variable output decision of physical fitness (fit / unfit). Then, Based on Mamdani fuzzy logic implementation can make decisions quickly and accurately.

Keywords: *Physical Fitness, Elementary School, Fuzzy Logic, Mamdani, Matlab*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika.
3. Bapak Joni Eka Candra, S.T., M.T. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Ibu Tri Lestari, S.Pd. selaku guru SDN 002 Lubuk Baja yang membantu dalam mengizinkan penelitian di sekolah SDN 002 Lubuk Baja Batam.
6. Ibu Pitrawati, S.Pd. selaku guru Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan di SDN 002 Lubuk Baja Batam yang telah membantu penulis dalam pengambilan data.

7. Kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Ikuten Ginting dan Ibu Septriwati Simamora yang terus mendoakan keberhasilan penulis menyelesaikan skripsi ini.
8. Kakak kandung penulis, kak Anisyah Dwi Kutaty Ginting yang telah memberikan motivasi kepada penulis selama dalam penyusunan skripsi ini.
9. Siswa siswi SDN 002 Lubuk Baja kelas IVB. Yang telah rela memberikan tenaga dan waktu untuk dijadikan penulis sebagai data.
10. Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika 2013. Adji, Edwar, Jovan, Rizal, Badri, Feri, Okto, Riced, Ahmad, Rico dan teman-teman yang lain semoga sukses dan sehat selalu.
11. Serta semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERNYATAAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR RUMUS	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.6.1 Aspek Teoritis	6
1.6.2 Aspek Praktis	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Teori Dasar.....	8
2.1.1 Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelligence</i>).....	8
2.1.2 Sistem Pakar (<i>Expert System</i>)	11
2.1.3 Jaringan Saraf Tiruan (JST)	17
2.1.4 Logika Fuzzy (<i>Fuzzy Logic</i>).....	22
2.2 Variabel.....	44
2.2.1 Pengertian Kebugaran Jasmani	45
2.2.2 Bentuk-bentuk Latihan Kebugaran Jasmani	45
2.2.3 Denyut Jantung dan Nadi dalam Olahraga	48
2.2.4 Indikator Penentuan Tingkat Kebugaran Jasmani Siswa.....	50
2.3 <i>Software</i> Pendukung	50
2.3.1 Pengertian MATLAB.....	51
2.3.2 <i>Fuzzy Logic Toolbox</i>	51
2.3.3 <i>Graphical User Interface (GUI)</i>	52
2.4 Penelitian Terdahulu	54

2.5	Kerangka Pemikiran.....	59
BAB III METODE PENELITIAN		60
3.1	Desain Penelitian	60
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	63
3.3	Operasional Variabel	64
3.4	Perancangan Sistem	66
3.4.1	Metode Analisis Data.....	66
3.5	Lokasi Jadwal Penelitian.....	69
3.5.1	Lokasi Penelitian.....	69
3.5.2	Jadwal Penelitian	70
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		71
4.1	Hasil Penelitian	71
4.1.1	Analisis Data.....	71
4.1.2	Penerapan Logika <i>Fuzzy</i> Metode Mamdani.....	74
4.2	Pembahasan.....	95
4.2.1	Mencari Derajat Keanggotaan	96
4.2.1	Aplikasi Fungsi Implikasi	99
4.2.2	Komposisi Aturan	108
4.2.3	<i>Defuzzyfikasi</i>	109
4.2.4	Pembahasan Sistem Model Dengan <i>GUI</i>	117
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		119
5.1	Simpulan	119
5.2	Saran	120
DAFTAR PUSTAKA.....		121
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		123
SURAT KETERANGAN PENELITIAN.....		124
LAMPIRAN.....		127

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Denyut Nadi Normal Pada Manusia Berdasarkan Usia	49
Tabel 3.1 Operasional Variabel (Variabel <i>Input</i> dan <i>Output</i>).....	65
Tabel 3.2 Semesta Pembicaraan Siswa Laki-Laki	65
Tabel 3.3 Semesta Pembicaraan Siswa Perempuan	66
Tabel 3.4 Jadwal Penelitian.....	70
Tabel 4.1 Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy Input</i> Siswa Laki-Laki.....	75
Tabel 4.2 Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy Output</i> Siswa Laki-Laki	75
Tabel 4.3 Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy Input</i> Siswa Perempuan.....	76
Tabel 4.4 Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy Output</i> Siswa Perempuan	76
Tabel 4.5 Contoh Data Mahasiswa	96

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Konsep Umum Kronologi Proses Pembangunan <i>FIS</i>	25
Gambar 2.2 Variabel Permintaan Terbagi Menjadi 2 Himpunan <i>Fuzzy</i>	26
Gambar 2.3 Representasi Linear Naik	30
Gambar 2.4 Representasi Linear Turun	31
Gambar 2.5 Representasi Kurva Segitiga.....	31
Gambar 2.6 Grafik Keanggotaan Kurva Trapesium	32
Gambar 2.7 Kurva Bentuk Bahu	33
Gambar 2.8 Himpunan <i>Fuzzy</i> dengan Kurva-S PERTUMBUHAN	34
Gambar 2.9 Himpunan <i>Fuzzy</i> dengan Kurva-S PENYUSUTAN	34
Gambar 2.10 Karakteristik Fungsional Kurva PI.....	35
Gambar 2.11 Karakteristik Fungsional Kurva BETA	36
Gambar 2.12 Karakteristik Fungsional Kurva GAUSS	37
Gambar 2.13 Proses <i>Defuzzyfikasi</i>	41
Gambar 2.14 Inferensi dengan Menggunakan Metode Tsukamoto	44
Gambar 2.15 Kerangka Berfikir	59
Gambar 3.1 Desain Penelitian	60
Gambar 4.1 Variabel <i>Input</i> Dan <i>Output</i> Metode Mamdani.....	72
Gambar 4.2 Variabel <i>Input</i> Baring Duduk Siswa Laki-Laki.....	77
Gambar 4.3 Variabel <i>Input</i> Baring Duduk Siswa Perempuan.....	79
Gambar 4.4 Variabel <i>Input</i> Jongkok Lompat Laki-Laki.....	82
Gambar 4.5 Variabel <i>Input</i> Jongkok Lompat Perempuan.....	84
Gambar 4.6 Variabel <i>Input</i> Nilai Lari Siswa Laki-Laki.....	86
Gambar 4.7 Variabel <i>Input</i> Lari Siswa Perempuan.....	88
Gambar 4.8 Variabel <i>Output</i> Kebugaran Siswa Laki-Laki	90
Gambar 4.9 Variabel <i>Output</i> Kebugaran Siswa Perempuan	91
Gambar 4.10 Daerah Z2 Himpunan <i>Fuzzy</i> Kurang Bugar	100
Gambar 4.11 Daerah Z5 Himpunan <i>Fuzzy</i> Bugar	101
Gambar 4.12 Daerah Z11 Himpunan <i>Fuzzy</i> Bugar	102
Gambar 4.13 Daerah Z14 Himpunan <i>Fuzzy</i> Bugar	103
Gambar 4.14 Daerah Z2 Himpunan <i>Fuzzy</i> Kurang Bugar	104
Gambar 4.15 Daerah Z5 Himpunan <i>Fuzzy</i> Bugar	105
Gambar 4.16 Daerah Z11 Himpunan <i>Fuzzy</i> Bugar	106
Gambar 4.17 Daerah Z14 Himpunan <i>Fuzzy</i> Bugar	107

Gambar 4.18	Daerah hasil inferensi variabel <i>output</i> Kebugaran	108
Gambar 4.19	Daerah hasil inferensi variabel <i>output</i> Kebugaran	109
Gambar 4.20	Penalaran <i>fuzzy</i> program simulasi matlab KebugaranLK.....	112
Gambar 4.21	Penalaran <i>fuzzy</i> program simulasi matlab KebugaranPR	115
Gambar 4.22	Tampilan Awal Program <i>GUI</i>	118
Gambar 4.23	Proses Hasil Kebugaran Siswa	118

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 2.1 Representasi Linear Naik.....	30
Rumus 2.2 Representasi Linear Turun.....	31
Rumus 2.3 Representasi Kurva Segitiga.....	32
Rumus 2.4 Representasi Kurva Trapesium.....	32
Rumus 2.5 Kurva Pertumbuhan	34
Rumus 2.6 Kurva Penyusutan	35
Rumus 2.7 Kurva PI.....	36
Rumus 2.8 Kurva Beta	36
Rumus 2.9 Kurva Gauss.....	37
Rumus 2.10 Operator And	38
Rumus 2.11 Operator Or	38
Rumus 2.12 Operator Not	38
Rumus 2.13 Metode Max.....	40
Rumus 2.14 Metode Additive	40
Rumus 2.15 Metode Probabilistik Or	40
Rumus 4.1 Penegasan (<i>Defuzzy</i>)	95

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN I DOKUMENTASI	128
LAMPIRAN II <i>SOFTWARE</i> MATLAB	132
LAMPIRAN III <i>GUI</i> KEBUGARAN JASMANI SISWA.....	138
LAMPIRAN IV <i>SCRIPT GUI</i> MATLAB	139
LAMPIRAN V DATA SISWA	149
LAMPIRAN VI TABEL WAWANCARA	150