

Implementasi Algoritma Fuzzy Tsukamoto Sebagai Penentuan Skor dalam *Game* Pengenalan Alat Musik Tradisional di Indonesia

Timothy Benedict¹, Paramitha Nerisafitra²

^{1,3} Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya

¹timothy.19078@mhs.unesa.ac.id

²paramithanerisafitra.unesa.ac.id

Abstrak— Indonesia merupakan negara yang kaya akan warisan budaya, termasuk alat musik tradisional yang tersebar di berbagai daerah. Namun, modernisasi dan globalisasi menyebabkan menurunnya minat serta kepedulian terhadap pelestarian alat musik tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah *game* edukatif berbasis Android sebagai media pengenalan alat musik tradisional Indonesia kepada generasi muda. Dalam sistem penilaian *game*, diterapkan algoritma Fuzzy Tsukamoto sebagai penentu skor akhir berdasarkan empat variabel input, yaitu waktu penyelesaian, jumlah nyawa tersisa, penggunaan bantuan, dan jumlah jawaban benar. Skor akhir direpresentasikan dalam bentuk bintang dengan rentang 0 hingga 3. Proses pengembangan dilakukan melalui tahapan perancangan, implementasi, dan pengujian. Pengujian sistem dilakukan dengan metode *black box testing* serta uji coba akurasi logika fuzzy terhadap 81 aturan fuzzy yang dirancang. Hasil menunjukkan bahwa algoritma Fuzzy Tsukamoto mampu bekerja secara optimal dalam memberikan keputusan berbasis nilai fuzzy yang kompleks dan tidak linier. Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi media alternatif yang interaktif dan menyenangkan dalam mengenalkan serta melestarikan alat musik tradisional Indonesia di era digital.

Kata Kunci— Fuzzy Tsukamoto, *game* edukasi, alat musik tradisional, pelestarian budaya, penilaian skor, *blackbox testing*.

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan lebih dari 16.000 pulau. Kekayaan budaya yang dimiliki Indonesia tercermin dalam keberagaman suku, bahasa, kepercayaan, dan kesenian tradisional, termasuk alat musik tradisional yang menjadi identitas dan kebanggaan daerah masing-masing. Namun, seiring dengan perkembangan zaman dan pengaruh globalisasi, minat generasi muda terhadap alat musik tradisional cenderung menurun. Berkurangnya peminat ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kurangnya sosialisasi budaya, keterbatasan tenaga ahli, serta anggapan bahwa musik tradisional sudah ketinggalan zaman. Padahal, pengenalan alat musik tradisional sejak dini sangat penting tidak hanya untuk melestarikan budaya, tetapi juga untuk mendukung perkembangan kognitif dan keterampilan anak.

Di sisi lain, perkembangan teknologi informasi menawarkan peluang untuk menjembatani tantangan tersebut, salah satunya melalui media *game* edukasi. *Game* edukasi dapat menjadi sarana pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan, sehingga diharapkan mampu menarik minat

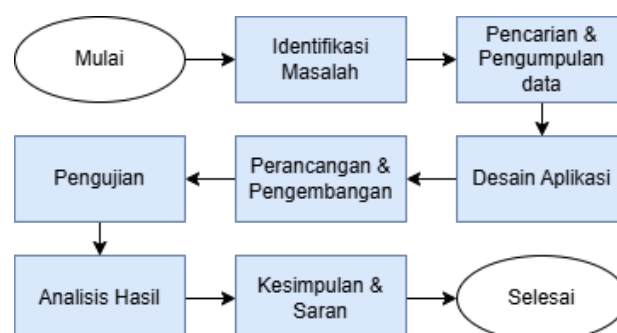
generasi muda dalam mempelajari alat musik tradisional. Dalam pengembangan *game* edukasi, diperlukan penerapan algoritma tertentu untuk mendukung fungsionalitas yang diinginkan, seperti sistem penilaian atau penentuan skor.

Algoritma Fuzzy Tsukamoto dipilih dalam penelitian ini karena memiliki kemampuan untuk memproses data yang bersifat tidak pasti dan menghasilkan keputusan yang lebih fleksibel. Algoritma ini akan diterapkan untuk menentukan skor akhir pada *game* pengenalan alat musik tradisional berdasarkan beberapa variabel input, seperti waktu, jumlah nyawa, jumlah bantuan yang digunakan, dan jumlah jawaban benar. Pemilihan algoritma ini didukung oleh penelitian terdahulu yang menunjukkan keberhasilan implementasi Fuzzy Tsukamoto dalam sistem penilaian dengan tingkat akurasi yang baik.

Agar pembahasan lebih terfokus, penelitian ini dibatasi hanya pada penerapan algoritma Fuzzy Tsukamoto sebagai penentu skor akhir pada *game* edukasi berbasis dua dimensi yang memperkenalkan alat musik tradisional Indonesia.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode penelitian yang terbagi menjadi beberapa tahapan. Mulai dari identifikasi masalah, pencarian dan pengumpulan data, desain aplikasi, perancangan & pengembangan, pengujian, analisis hasil, kesimpulan & saran, serta membuat kesimpulan dan saran.



Gbr. I Alur Penelitian

A. Identifikasi Masalah

Tahap ini membahas mengenai permasalahan terkait pengenalan alat musik tradisional di Indonesia dengan menggunakan algoritma fuzzy Tsukamoto sebagai penentuan skor. Adapun pengidentifikasian masalah dilakukan dengan

mencari penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik masalah.

B. Pencarian & Pengumpulan Data

Pencarian dan pengumpulan data dilakukan guna mengumpulkan materi-materi yang berkaitan mengenai alat-alat musik tradisional di beberapa daerah yang ada di Indonesia. Pencarian dan pengumpulan data dapat dilakukan melalui browsing di internet maupun secara langsung. Tahapan ini bertujuan agar nantinya materi-materi yang diberikan jelas dari sumber yang ada. Penulis juga melakukan pencarian dan pengumpulan data melalui beberapa jurnal, penelitian terdahulu, dan materi lainnya yang berkaitan terhadap algoritma yang akan ada dalam game pengenalan alat musik tradisional di Indonesia.

C. Desain Aplikasi

Pada tahap ini, dilakukan pembuatan spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan, dan kebutuhan materi dalam program yang ada pada game pengenalan alat musik tradisional di Indonesia. Pada tahapan ini, penulis merancang desain game yang berupa flowchart aplikasi dan rancangan storyboard dari game pengenalan alat musik tradisional di Indonesia.

D. Perancangan & Pengembangan

Pada tahap ini, penulis akan melakukan perancangan serta pengembangan game pengenalan alat musik tradisional di Indonesia dan juga mengimplementasikan algoritma-algoritma yang dibutuhkan seperti algoritma Fuzzy Tsukamoto. Pada tahap perancangan ini, penulis menggunakan platform *unity* sebagai media perancangan dan pengembangan aplikasi.

E. Pengujian

Pengujian yang dilakukan bertujuan untuk menentukan tingkat keberhasilan algoritma Fuzzy Tsukamoto yang digunakan sebagai penentuan skor dalam game pengenalan alat musik tradisional di Indonesia. Pengujian aplikasi menggunakan *blackbox testing* dan pengujian algoritma menggunakan pengujian manual yang dilakukan secara acak.

F. Analisis Hasil

Analisis hasil pengujian dilakukan bertujuan untuk menentukan apakah algoritma yang digunakan dalam penelitian sudah sesuai dengan tujuan dalam penelitian.

G. Kesimpulan & Saran

Kesimpulan dapat diambil setelah semua tahapan dalam perancangan telah selesai dilaksanakan. Penulisan saran juga dilakukan guna menjadi evaluasi dari penelitian ini yang nantinya dapat menjadi pedoman dalam penelitian selanjutnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kenaly Alat Musik Tradisional

Hasil penelitian ini adalah pengembangan game edukasi dua dimensi berjudul Kenaly Alat Musik Tradisional, yang bertujuan memperkenalkan alat musik tradisional Indonesia

kepada generasi muda. Game ini memiliki beberapa fitur utama: tebak gambar alat musik, tebak kata, daftar alat musik tradisional lengkap dengan penjelasan, serta leaderboard yang menampilkan skor tertinggi pemain.

Pada sisi penilaian, diimplementasikan algoritma Fuzzy Tsukamoto untuk menghitung skor akhir pemain. Algoritma ini menerima empat variabel input: waktu bermain, nyawa tersisa, jumlah bantuan yang digunakan, dan jumlah jawaban benar. Output dari algoritma berupa skor akhir yang divisualisasikan sebagai bintang (0–3).

Pengujian dilakukan menggunakan *blackbox testing* untuk memeriksa fungsionalitas seluruh fitur, seperti membuka aplikasi, navigasi menu, tampilan scene tebak gambar, scene tebak kata, dan scene daftar alat musik tradisional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fungsi berjalan sesuai desain, tanpa ditemukan *bug* signifikan.

Selain itu, dilakukan pengujian algoritma dengan membandingkan hasil skor otomatis yang dihitung sistem dengan perhitungan manual menggunakan aturan fuzzy. Hasilnya menunjukkan kesesuaian, yang membuktikan algoritma Fuzzy Tsukamoto dapat menangani data input yang tidak pasti dan menghasilkan output skor yang konsisten.

B. Desain Menu Utama



Gbr. II Desain Menu Utama

Gambar 2 merupakan tampilan dari menu utama *game* “Kenaly Alat Musik Tradisional” yang didesain dengan tema yang menarik dengan tetap mempertahankan desain tradisional.

C. Desain Menu Jenis Game



Gbr. III Desain Menu Jenis *Game*

Gambar 3 merupakan tampilan dari menu jenis *game* yang menampilkan 4 tombol utama yaitu tombol tebak alat musik

tradisional, tebak kata, daftar alat musik tradisional, dan tombol keluar.

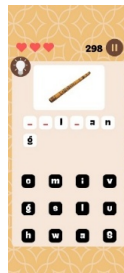
D. Desain Scene Tebak Alat Musik



Gbr. IV Desain Scene Tebak Alat Musik

Gambar 4 merupakan tampilan dari *scene* tebak alat musik yang menampilkan pertanyaan dengan gambar sebagai petunjuknya.

E. Desain Scene Tebak Alat Musik



Gbr. V Desain Scene Tebak Kata

Gambar 5 merupakan tampilan dari *scene* tebak alat musik yang menampilkan pertanyaan yang berisi gambar alat musik yang harus dijawab oleh pemain dengan melengkapi puzzle kata yang ada sehingga menjadi susunan nama alat musik yang ditanyakan.

F. Desain scene leaderboard



Gbr. VI Desain Scene Leaderboard

Gambar 6 merupakan tampilan dari tampilan *leaderboard* untuk mengukur sejauh mana performa pemain yang memainkan game “Kenaly Alat Musik Tradisional”.

G. Desain Scene Popup Score Akhir



Gbr. VII Desain Scene Popup Score Akhir

Gambar 7 merupakan tampilan dari tampilan *scene popup score* akhir yang muncul ketika pemain telah mencapai seluruh soal baik benar ataupun salah, kehabisan waktu, dan kehabisan nyawa.

H. Implementasi Algoritma Fuzzy Tsukamoto

Algoritma Fuzzy Tsukamoto digunakan dalam game Kenaly Alat Musik Tradisional untuk menentukan skor akhir pada game. Skor yang dihasilkan dalam game berupa bintang dengan menggunakan 5 variabel fuzzy, yaitu 4 variabel input dan 1 variabel output. Variabel input terdiri dari waktu yang digunakan, nyawa yang tersisa, bantuan yang terpakai, dan jawaban benar. Sedangkan untuk variabel outputnya berupa variabel nilai yang dilambangkan dengan bintang.

Adapun pengimplementasian dari logika fuzzy ialah dengan penerapan perhitungan *TriangularMembership function*, *DoubleMembership function*, *SingleMembership function*, *scoringManager function*, *calculateScore function*, *calculateconsequent*, metode *testvalues*, dan beberapa fungsi lainnya yang bertugas dalam perhitungan skor akhir dalam game.

I. Blackbox Testing

Setelah mengimplemtasikan algoritma ke dalam system dalam game, peneliti melakukan pengujian berupa *blackbox testing* yang bertujuan untuk menguji perangkat dari segi fungsionalitas *software*.

Peneliti membagi pengujian ini menjadi 8 bagian yang juga melibatkan 4 responden independent dalam pengujiannya terhadap beberapa perangkat seluler.

J. Uji Coba Algoritma Fuzzy Tsukamoto

Pada penelitian ini, pengujian algoritma Fuzzy Tsukamoto dilakukan sebanyak 10 kali secara acak dengan parameter pengujian yaitu jawaban benar/salah, waktu yang terpakai, nyawa yang terpakai, dan bantuan yang terpakai. Pengujian akan dilakukan dengan membandingkan hasil output skor

akhir pada game “Kenaly Alat Musik Tradisional” dengan perhitungan secara manual.

Tabel I Uji Coba Fuzzy Tsukamoto

No	Input				Output	
	Nyawa Tersisa	Waktu yang digunakan	Bantuan Terpakai	Jawaban benar	Bintang Pada game	Bintang Pada Hitung Manual
1	0	5	0	0	1	1
2	0	49	4	4	1	1
3	1	51	7	8	2	2
4	0	63	5	5	2	2
5	1	83	8	10	2	2
6	0	38	4	6	2	2
7	0	154	6	7	1	1
8	0	207	8	8	2	2
9	0	56	6	9	2	2
10	2	109	6	10	2	2

Berdasarkan dari data pengujian pada Tabel 4.9, setelah dilakukan pengujian sebanyak 10 kali pada beberapa situasi tertentu didapatkan hasil kesesuaian perhitungan dari perhitungan logika fuzzy pada game pengenalan alat musik tradisional di Indonesia dan perhitungan logika fuzzy secara manual dengan mengikuti fuzzy rules yang ada sebesar 100% dari 10 percobaan.

IV. KESIMPULAN

Dalam pembuatan Game Pengenalan Alat Musik Tradisional di Indonesia menggunakan algoritma Fuzzy Tsukamoto sebagai penentu skor akhir dalam game diharapkan dapat mulai mengenalkan pada khalayak umum berbagai alat musik tradisional yang ada di Indonesia dengan cara yang menyenangkan. Sebagai akhir laporan, penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengembangan game menggunakan algoritma Fuzzy Tsukamoto sebagai penentu skor akhir dalam Game Pengenalan Alat Musik Tradisional di Indonesia berhasil dilakukan. Pengembangan yang termasuk seperti studi literatur, analisis perangkat lunak dan perangkat keras yang dibutuhkan, User Interface serta desain game yang ramah untuk semua pengguna. Pengembangan game menggunakan platform Unity demi menciptakan lingkungan yang interaktif bagi pengguna.

2. Evaluasi Performa Aplikasi “Kenaly Alat Musik

Tradisional”

a) Hasil pengujian blackbox menunjukkan bahwa fungsionalitas tiap halaman, tombol jawaban, dan tombol-tombol lainnya pada game bekerja dengan baik sehingga pemain dapat merasakan pengalaman bermain yang baik.

b) Hasil pengujian algoritma fuzzy Tsukamoto menunjukkan kesesuaian cara hitung manual dengan penghitungan yang ada pada game mendapatkan hasil sebesar 100% kesesuaian dari 10 percobaan yang dilakukan.

V. SARAN

Dari hasil implementasi algoritma Fuzzy Tsukamoto dalam pengenalan alat musik tradisional tersebut, dapat ditarik saran untuk dijadikan sebagai kepentingan pengembangan serta penelitian selanjutnya, berikut adalah beberapa saran yaitu

(1) pengevaluasian efisiensi serta skalabilitas implementasi yang ada;

(2) Uji coba yang lebih lanjut dengan data yang lebih besar dan kompleks.

Penelitian yang lebih lanjut pada saran-saran yang ada dapat memberikan kontribusi pengembangan sistem yang efektif dalam berbagai bidang yang relevan. Template ini adalah versi ke-empat.

REFERENSI

- [1] Annazili, Ahmad & Qoiriah, Anita. (2020). Implementasi Algoritma Fisher-Yates Shuffle Dan Fuzzy Tsukamoto Pada Game Petualangan Si Thole Berbasis Android Menggunakan Game Engine Unity. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*. 1. 188-199. 10.26740/jinacs.v1n04.p188-199.
- [2] Apriyanto, Prayogi & Prakoso, Lukman. (2023). Peran Tingkat Pertumbuhan Ekonomi Masyarakat dalam Implementasi Sistem Pertahanan dan Keamanan Rakyat Semesta (Sishankamrata). *Jurnal Kewarganegaraan*, Vol. 7 No. 1 Juni 2023, P-ISSN: 1978-0184 E-ISSN: 2723-2328.
- [3] Ekojono, Ekojono & Cahyaningrum, Rizkyna & Batubulan, Kadek. (2018). IMPLEMENTASI METODE FISHER YATES SHUFFLE DAN FUZZY TSUKAMOTO PADA GAME 2D GOPOH BERBASIS ANDROID. *Jurnal Informatika Polinema*. 4. 174. 10.33795/jip.v4i3.203.
- [4] Ghoffar, Alghifar Abdul. 2018. Rancang Bangun Game Rehunter Arjunawiwaha Berbasis Augmented Reality. Skripsi. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- [5] Hermawan, Latius & Putri, Astrid. (2014). Penerapan Algoritma Fuzzy Mamdani untuk Mengatur Game Scoring pada Game Helitap. ISBN: 979-26-0276-3.
- [6] Haditama, Imam & Slamet, Cepy & Fauzy, Deny. (2016). Implementasi Algoritma Fisher-Yates Dan Fuzzy Tsukamoto Dalam Game Kuis Tebak Nada Sunda Berbasis Android. *Jurnal Online Informatika*. 1. 51. 10.15575/join.v1i1.11.
- [7] Ketahui Jenis-jenis Game yang Menyebabkan Kecanduan | SehatQ. (2023). Diakses 10 Maret 2023, dari <https://www.sehatq.com/artikel/inilah-jenis-jenis-game-yang-sering-menyebabkan-kecanduan>.
- [8] Kurnada, Nada & Iskandar, Rossi. (2021). Analisis Tingkat Kecanduan Bermain Game Online terhadap Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*. 5. 5660-5670. 10.31004/basicedu.v5i6.1738.
- [9] Kusumadewi, S., & Purnomo, S. (2010). Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan. Yogyakarta.
- [10] Manfaat Musik Bagi Anak. (2023). Diakses 1 Agustus 2023, dari <https://ditpsd.kemdikbud.go.id/artikel/detail/manfaat-musik-bagi-anak>.
- [11] Nilwan, A. (2008). Pemrograman Animasi dan Game Profesional. Elex Media Komputindo. Jakarta.

- [12] Nugroho, A. (2011). Algoritma dan Struktur Data Menggunakan Bahasa Pemrograman C++. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [13] Nurhasanah, Lanny & Siburian, Bintang & Alfira, Jihan. (2021). PENGARUH GLOBALISASI TERHADAP MINAT GENERASI MUDA DALAM MELESTARIKAN Kesenian Tradisional Indonesia. Jurnal Global Citizen : Jurnal Ilmiah Kajian Pendidikan Kewarganegaraan. 10. 31-39. 10.33061/jgz.v10i2.5616.
- [14] Pane, Benni & Najoan, Xaverius & Paturasi, Sary. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Ragam Budaya Indonesia. E-Journal Teknik Informatika. Vol 12, No.1 (2017) ISSN : 2301-8364.
- [15] Pengertian Algoritma Menurut Para Ahli | Dilihatya. (2014). Diakses 24 Juli 2023, dari <https://dilihatya.com/1172/pengertian-algoritma-menurut-para-ahli#:~:text=Menurut%20Donald%20E.%20Knuth%2C%20algoritma%20adalah%20sekumpulan%20aturan%20aturan,langkah%20logis%20penyelesaian%20masalah%20yang%20disusun%20secara%20sistematis.>
- [16] Penurunan Minat Generasi Muda terhadap Seni dan Budaya. (2023). Diakses 24 Juli 2023, dari <https://www.kompasiana.com/noveninabulan5910/648461b44d498a709844b4b6/penurunan-minat-generasi-muda-terhadap-seni-dan-budaya.>
- [17] Rahim, F. (2016). Game Pengenalan Alat Musik Tradisional Di Indonesia Berbasis Android (Skripsi). UIN Alauddin Makassar.
- [18] Redupnya Eksistensi Musik Tradisional di Kalangan Milenial | Retizen . (2022). Diakses 23 Juli 2023, dari <https://retizen.republika.co.id/posts/25541/redupnya-eksistensi-musik-tradisional-di-kalangan-milenial.>
- [19] Rifda, A. (2021). Alat Musik Tradisional: Pengertian, Fungsi, Jenis dan Macamnya. Diakses 10 Maret 2023, dari <https://www.gramedia.com/best-seller/alat-musik-tradisional/>
- [20] Ristyawan, Aidina. 2017. Penggunaan Fuzzy Tsukamoto Pada Algoritma SAW Dalam Kasus Pembobotan Judul Proposal Mahasiswa Pada Universitas ABC. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia. Vol 5, No.1 (2017) ISSN : 2302-3805. Diakses 29 Februari 2024, 76 dari <https://ojs.amikom.ac.id/index.php/semnasteknomedia/article/view/1671>
- [21] Siadari, C., & Siadari, C. (2015). Pengertian Game Menurut Para Ahli. Diakses 26 Juni 2023, dari <https://www.kumpulanpengertian.com/2015/04/pengertian-game-menurut-para-ahli.html>.
- [22] Willoughby, T., Adachi, P. J., & Good, M. (2011). A Longitudinal Study of the Association Between Violent Video Game Play and Aggression Among Adolescents. Developmental Psychology. Diakses 25 Mei 2023, dari Berita Satu: 39 http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/6867/mod_resource/content/1/violent_VG_Longitudinal_2011.pdfAtmanto, E. A., Pudjoatmodjo, B., & Sularasa, A. (2021).
- [23] Winanda, R., Astuti, I., & Widagdo, P. (2018). Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Game Dream Land. Prosiding SAKTI (Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi), 3(2), 80-83. Diakses dari <https://ejournals.unmul.ac.id/index.php/SAKTI/article/view/1824.9>