

PEMBANGKITAN TEKS BANTUAN OTOMATIS DAN PENGUKURAN KEPUASAN PEMAIN PADA PERMAINAN PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN DENGAN LOGIKA SAMAR

Diajukan Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan Pendidikan Program Strata-1
Pada Jurusan Teknik Informatika



Oleh:

Wibisena Nugraha
NIM: 09021382126121

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

Pembangkitan Teks Bantuan Otomatis dan Pengukuran Kepuasan Pemain pada Permainan Pembelajaran Pemrograman dengan Logika Samar

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di

Program Studi S1 Teknik Informatika

Oleh:

WIBISENA NUGRAHA

09021382126121

Pembimbing 1 : Anggina Primanita, Ph.D.
NIP. 198908062015042002

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Hadipurnawan Satria, Ph.D
198004182020121001

TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF

Pada hari Jum'at tanggal 11 Juli 2025 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Nama : Wibisena Nugraha

NIM : 09021382126121

Judul : Pembangkitan Teks Bantuan Otomatis dan Pengukuran Kepuasan Pemain pada Permainan Pembelajaran Pemrograman dengan Logika Samar dan dinyatakan **LULUS**.

1. Ketua Penguji

Julian Supardi, S.Pd., M.T., Ph.D

NIP. 192707102010121001



2. Penguji

Hadipurnawan Satria, Ph.D.

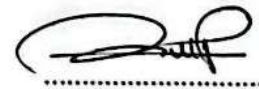
NIP. 198004182020121001



3. Pembimbing

Anggina Primanita, Ph.D.

NIP. 198908062015042002



Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Hadipurnawan Satria, Ph.D.

NIP. 198004182020121001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wibisena Nugraha

NIM : 09021382126121

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : “Pembangkitan Teks Bantuan Otomatis dan Pengukuran Kepuasan Pemain pada Permainan Pembelajaran Pemrograman dengan Logika Samar”

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 11%

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 25 Juli 2023



Wibisena Nugraha

NIM. 09021382126121

MOTO DAN PERSEMBAHAN

“Selalu mencoba untuk tidak mengkhianati diri sendiri.”

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

- Allah SWT
- Ayah , Ibu, Adik
- Dosen Pembimbing Akademik dan Skripsi
- Universitas Sriwijaya
- Teman– teman seperjuangan di Teknik Informatika

ABSTRACT

This study discusses an educational programming game that incorporates adaptive assistance. The game features puzzles that must be solved by *inputting* the correct algorithms. To provide appropriate assistance tailored to the player, the game utilizes a FUZZY LOGIC algorithm to determine which help should be offered. The testing conducted in this research focuses on gathering data regarding player satisfaction after playing the game. The evaluation uses the *GUESS-18* instrument to measure the level of player satisfaction. The results show that some aspects were considered less immersive by the players, with an average score of 49.20. However, when measured using the System Usability Scale (SUS), the game achieved a score of 82, which falls into the excellent category.

Keywords: *Adaptive Assistance, Fuzzy Logic, Educational Game*

ABSTRAK

Penelitian ini membahas mengenai *game* edukasi pemograman dengan bantuan adaptif. *Game* ini memiliki *puzzle* yang harus di selesaikan dengan memasukkan algoritma yang tepat. Demi memunculkan bantuan yang cocok dengan pemain dibutuhkan algoritma *FUZZY LOGIC* untuk menentukan bantuan mana yang akan di keluarkan. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini merupakan pengujian untuk mendapatkan data kepuasan dari pemain setelah memainkan permainan. Pengujian menggunakan *GUESS-18* untuk mengukur tingkat kepuasan pemain. Hasil yang di dapatkan pada penelitian ini terdapat beberapa aspek yang dianggap kurang immersif oleh pemain dengan nilai rata rata 49.20, akan tetapi jika di hitung menggunakan *System Usability Scale* (SUS) nilai yang di dapatkan merupakan 82 yang merupakan *excellent*.

Kata Kunci: *Bantuan Adaptif, Fuzzy Logic, game edukasi*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunianya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Pembangkitan Teks Bantuan Otomatis dan Pengukuran Kepuasan Pemain pada Permainan Pembelajaran Pemrograman dengan Logika Samar” dengan baik. Penelitian ini disusun sebagai syarat dalam menyelesaikan studi Strata-I program studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih khususnya kepada:

1. Allah SWT atas berkah, rahmat, dan karunianya.
 2. Ayah, Bunda dan Adik saya atas segala do’a dan dukungannya selama ini.
 3. Bapak Samsuryadi, M.Kom., Ph.D. selaku Dosen PA saya.
 4. Ibu Anggina Primanita, M.IT, Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan.
 5. Sahabat-sahabat yang saya sayangi, Ahlun Haqqi, Ananda Haykel Iskandar, Bonanda siregar, Rizky Ramadhian Putra, Marwan Ibni Rabain, Rizki Riswanda, Adimas Muhammad Amir.
 6. Diri saya sendiri, Terimakasih telah bertahan dan menyelesaikan skripsi ini
- Saya berharap ilmu ini dapat menjadi ladang pahala pada kita semua.

Palembang, 23 Juli 2025



Wibisena Nugraha

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Pendahuluan	I-1
1.2. Latar Belakang	I-1
1.3. Rumusan Masalah	I-3
1.4. Tujuan Penelitian	I-3
1.5. Manfaat Penelitian	I-3
1.6. Batasan Masalah.....	I-3
1.7. Sistematika Penulisan	I-4
1.8. Kesimpulan	I-5
BAB II KAJIAN LITERATUR	II-1
2.1. Pendahuluan	II-1
2.2. <i>Game</i> Digital	II-1
2.2.1. <i>Game</i> adaptif.....	II-1
2.2.2. <i>Game</i> Edukasi	II-2
2.3. Logika <i>Fuzzy</i>	II-3
2.4. Metrik Penilaian	II-6
2.4.1 Kepuasan pemain dengan <i>GUESS-18</i>	II-6
2.4.2 Analisa Nilai <i>GUESS-18</i>	II-7

2.5.	Penelitian Terkait	II-9
2.6.	Kesimpulan	II-10
BAB III METODE PENELITIAN.....		III-1
3.1.	Pendahuluan	III-1
3.2.	Pengumpulan Data	III-1
3.3.	Tahapan Penelitian	III-1
3.3.1.	Melakukan kajian referensi	III-2
3.3.2.	Menentukan Kerangka Perangkat Lunak	III-2
3.3.3.	Mengumpulkan Data	III-3
3.3.4.	Menentukan Alat Bantu Penelitian	III-3
3.3.5.	Melakukan pengembangan <i>game</i>	III-4
3.3.6.	Melakukan Pengujian Penelitian	III-4
3.3.7.	Melakukan Analisis dan Menyimpulkan Kesimpulan	III-5
3.4.	Metode Pengembangan Perangkat Lunak	III-6
3.4.1.	<i>Initiation</i>	III-6
3.4.2.	<i>Pre-Production</i>	III-6
3.4.3.	<i>Production</i>	III-6
3.4.4.	<i>Testing</i>	III-7
3.4.5.	<i>Beta</i>	III-7
3.4.6.	<i>Release</i>	III-7
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK		IV-1
4.1.	Pendahuluan	IV-1
4.2.	<i>Initiation</i>	IV-1
4.2.1.	Perancangan <i>Game Play</i>	IV-1
4.2.2.	Target pemain	IV-1
4.2.3.	Rancangan <i>Level</i>	IV-1
4.2.4.	Kebutuhan Sistem.	IV-3
4.2.5.	<i>Diagram Use case</i>	IV-4
4.3.	<i>Pre-Production</i>	IV-6
4.3.1.	Skenario <i>Use case</i>	IV-6
4.3.2.	<i>Diagram Activity</i>	IV-9

4.3.3.	Kebutuhan sistem	IV-11
4.3.4.	Perancangan <i>User Interface game</i>	IV-12
4.4.	<i>Production</i>	IV-14
4.4.1.	implementasi Perancangan <i>User Interface</i>	IV-14
4.4.2.	<i>Diagram Class</i>	IV-17
4.5.	<i>Testing</i>	IV-21
4.5.1.	Rancangan <i>Testing Fungsionalitas</i>	IV-21
4.5.2.	<i>Testing Fungsionalitas</i>	IV-22
4.6.	<i>Release</i>	IV-23
4.7.	Kesimpulan	IV-23
BAB V HASIL DAN ANALISIS		V-1
5.1.	Pendahuluan	V-1
5.2.	Hasil Percobaan penelitian	V-1
5.2.1.	Skenario Pengujian	V-1
5.2.2.	Hasil dan analisis pengujian	V-3
5.3.	Kesimpulan	V-10
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		VI-1
6.2.1.	Pendahuluan	VI-1
6.2.2.	Kesimpulan	VI-1
6.2.3.	Saran	VI-1
DAFTAR PUSTAKA		xv
LAMPIRAN		xvii
Lampiran 1. BotOperation.cs		xvii
Lampiran 2. JumpOperation.cs		xvii
Lampiran 3. ResetOperation.cs		xix
Lampiran 4. SubProcOperation.cs		xix
Lampiran 5. SwitchOperation.cs		xx
Lampiran 6. TurnLeftOperation.cs		xxi
Lampiran 7. TurnRightOperation.cs		xxi
Lampiran 8. WalkOperartion.cs		xxii
Lampiran 9. BoardManager.cs		xxiii
Lampiran 10. BotController.cs		xxvi

Lampiran 11. <i>FuzzyHintGenerator.cs</i>	xxix
Lampiran 12. <i>GameManager.cs</i>	xxxiv
Lampiran 13. <i>HintManager.cs</i>	xxxviii
Lampiran 14. <i>StarManager.cs</i>	xxxix
Lampiran 15. <i>CSVExporter.cs</i>	xl
Lampiran 16. <i>Hint.cs</i>	xli
Lampiran 17. <i>Platform.cs</i>	xli
Lampiran 18. <i>Position.cs</i>	xlii
Lampiran 19. <i>Procedure.cs</i>	xliii
Lampiran 20. <i>TargetPlatform.cs</i>	xliv
Lampiran 20. <i>ExitHandler.cs</i>	xlvi
Lampiran 21. <i>MainMenuClickHandler.cs</i>	xlvi
Lampiran 22. <i>UIHandler.cs</i>	xlvi
Lampiran 23. <i>UIOperation.cs</i>	xlix

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1. Left 4 Dead 2.....	II-2
Gambar III-1. Tahapan Penelitian.....	III-2
Gambar III-2. Kerangka perangkat lunak.	III-3
Gambar III-3. Metode pengembangan perangkat lunak dengan GDLC (Ramadan & Widyani, 2013).	III-6
Gambar IV-1. Rancangan <i>level</i> 6.....	IV-2
Gambar IV-2. Rancangan <i>level</i> 7.....	IV-2
Gambar IV-3. Rancangan <i>level</i> 8.....	IV-2
Gambar IV-4. Rancangan <i>level</i> 9.....	IV-3
Gambar IV-5. Rancangan <i>level</i> 10.....	IV-3
Gambar IV-6. <i>Diagram Use Case</i>	IV-5
Gambar IV-7. <i>Diagram Activity</i> memainkan <i>game</i>	IV-10
Gambar IV-8. <i>Diagram Activity</i> memilih <i>level</i>	IV-11
Gambar IV-9. <i>Diagram Activity</i> memilih <i>level</i>	IV-11
Gambar IV-10. Rancangan <i>User Interface</i> Halaman <i>Main Menu</i>	IV-12
Gambar IV-11. Rancangan <i>User Interface</i> Halaman pilih <i>level</i>	IV-13
Gambar IV-12. Rancangan <i>User Interface</i> Halaman <i>game</i>	IV-13
Gambar IV-13. Rancangan <i>User Interface</i> Halaman menyelesaikan <i>puzzle</i>	IV-14
Gambar IV-14. Rancangan <i>User Interface</i> Halaman <i>Main Menu</i>	IV-15
Gambar IV-15. Rancangan <i>User Interface</i> Halaman pilih <i>level</i>	IV-15
Gambar IV-16. Rancangan <i>User Interface</i> Halaman <i>Main Menu</i>	IV-16
Gambar IV-17. Rancangan <i>User Interface</i> Halaman menyelesaikan <i>puzzle</i>	IV-16
Gambar IV-18. <i>Diagram Class</i>	IV-18
Gambar V-1. Bentuk map yang ada dalam permainan	V-3
Gambar V-2. <i>Hint</i> yang dikeluarkan berdasarkan pengujian 1	V-4
Gambar V-3. <i>Hint</i> yang dikeluarkan berdasarkan pengujian 2.....	V-4
Gambar V-4. <i>Hint</i> yang dikeluarkan berdasarkan pengujian 3.....	V-5
Gambar V-5. Grafik <i>GUESS-18 Subscale</i> s.....	V-8

DAFTAR TABEL

Tabel II-1. Tabel <i>GUESS-18</i>	II-5
Tabel III-1. Tabel <i>GUESS-18</i> yang telah di lokalisasi.....	III-5
Tabel IV-1. Tabel Kebutuhan Fungsional.....	IV-4
Tabel IV-2. Tabel Kebutuhan Fungsional.....	IV-4
Tabel IV-3. Definisi <i>Diagram Use Case</i>	IV-5
Tabel IV-4. Skenario memainkan <i>game</i>	IV-6
Tabel IV-5. Skenario Memilih <i>Level</i>	IV-8
Tabel IV-6. Skenario Keluar dari <i>Game</i>	IV-8
Tabel IV-7. Penjelasan mengenai <i>Diagram Class</i>	IV-19
Tabel IV-8. Rancangan <i>Testing</i> fungsionalitas	IV-21
Tabel IV-9. Rancangan <i>Testing</i> fungsionalitas	IV-22
Tabel V-2. Hasil Kuesioner <i>Play Test</i>	V-1
Tabel V-3. Hasil Subscale <i>GUESS-18</i>	V-6
Tabel V-4. Interpretasi <i>System Usability Scale</i> (SUS) Score (Iran J Med Microbiol. 2022)7	V-10

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Pendahuluan

Pada bab ini akan membahas latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan, serta kesimpulan. Seluruh isi dalam bab ini akan menjadi dasar acuan untuk pembahasan pada bab-bab berikutnya.

1.2. Latar Belakang

Pembelajaran algoritma dan pemrograman merupakan salah satu tantangan yang sering dihadapi oleh mahasiswa, Kesulitan ini sering kali berasal dari perbedaan antara konvensi pemrograman dan proses berpikir manusia, yang membuat banyak mahasiswa merasa frustrasi dan kehilangan motivasi. Pendekatan adaptif, seperti sistem pembelajaran yang dipersonalisasi, dapat membantu dengan menyesuaikan tingkat kesulitan materi sesuai kemampuan individu, sehingga mahasiswa lebih mudah memahami konsep yang kompleks dan tetap termotivasi (Ling & Chiang, 2022)

Untuk membantu dalam pembelajaran algoritma salah satu yang dapat dilakukan adalah pembelajaran adaptif. Dimana pembelajaran adaptif merupakan pendekatan pendidikan yang memanfaatkan teknologi untuk menyediakan pengalaman belajar yang di personalisasikan sesuai dengan kebutuhan, preferensi dan kemajuan masing masing siswa. (Gligorea et al., 2023) sehingga dapat membantu meningkatkan efektivitas dalam pembelajaran algoritma.

Di sinilah sistem pembelajaran adaptif dibutuhkan, untuk memberi bantuan yang sesuai dengan kemampuan masing masing mahasiswa. Sistem ini diharapkan dapat membantu menghadapi tingkat kesulitan yang sesuai, sehingga tidak menjadi terlalu mudah atau terlalu susah. dengan pendekatan yang tepat diharapkan pembelajaran akan menjadi lebih efektif dan menyenangkan.

Sistem pembelajaran adaptif ini menggunakan logika *fuzzy* sebagai dasarnya, berdasarkan Kusumadewi (2010) logika *fuzzy* merupakan pendekatan dalam pemrosesan data yang memungkinkan sistem melakukan pengambilan keputusan dalam kondisi ketidakpastian. Logika *fuzzy* dapat menangani informasi yang tidak pasti atau ambigu. membuat logika *fuzzy* dapat digunakan dalam menilai kemampuan mahasiswa dalam tingkatan yang lebih fleksibel.

Sistem yang memungkinkan pengambilan keputusan dalam kondisi ketidakpastian. Berbeda dengan logika biner yang kaku, logika *fuzzy* mampu menangani informasi yang bersifat ambigu dengan menggunakan derajat keanggotaan (*membership degrees*) dalam rentang 0 hingga 1.

Pada permainan adaptif, penggunaan logika *fuzzy* digunakan untuk menentukan tingkat kesulitan berdasarkan parameter seperti seberapa lama pemain menyelesaikan permainan, berapa kali melakukan kesalahan, dan perkembangan pemain dalam permainan. Jika pemain mengalami kesulitan dalam menyelesaikan *stage*, pemain akan diberi bantuan berdasarkan kesulitan yang dihadapi pemain.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang sebelumnya, rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana pengaruh Pembangkitan Teks Bantuan Bahasa Indonesia Otomatis untuk Pembelajaran Pemrograman adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan *level* dalam permainan dengan Pembangkitan Teks Bantuan Bahasa Indonesia Otomatis
2. Bagaimana tingkat kepuasan pemain terhadap Pembangkitan Teks Bantuan Bahasa Indonesia Otomatis

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Menghasilkan permainan yang mengimplementasikan Pembangkitan teks bantuan dengan menggunakan *fuzzy logic*
2. Mengetahui performa dari Pembangkitan Teks Bantuan Bahasa Indonesia Otomatis

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini yaitu:

1. Mampu menghasilkan teks bantuan adaptif yang dapat membantu mahasiswa dalam memahami permainan tanpa menurunkan kesulitannya.

1.6. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian kali adalah sebagai berikut:

1. Level dari permainan ini hanya terdiri dari 10 level saja.

2. Peserta yang akan mengikuti penelitian ini hanya mahasiswa fasilkom semester 1 - 3 saja

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Bab pendahuluan akan mencakup pengantar tentang konteks masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, struktur penulisan, dan kesimpulan. Bab ini juga akan memberikan gambaran umum tentang keseluruhan kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Bab studi pustaka ini akan membahas konsep dasar yang digunakan untuk mengatasi masalah-masalah dalam penelitian ini. pada bab ini akan memberikan rincian penelitian diantaranya, mengumpulkan data, implementasi, melakukan percobaan dan menarik kesimpulan

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan mengulas tentang langkah-langkah penelitian, metode ini mencakup pembahasan tentang metodologi dan tahapan perancangan perangkat lunak, serta manajemen proyek penelitian.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Bab ini mengulas setiap langkah pengembangan perangkat lunak yang dilakukan, dimana Pembangkitan Teks Bantuan Bahasa Indonesia Otomatis dikembangkan menggunakan *fuzzy logic*.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Bab ini memuat hasil pengujian dari perangkat lunak yang telah dikembangkan, serta membahas analisis dari hasil pengujian yang telah dilakukan.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini mengemukakan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan memberikan saran-saran yang dapat diterapkan untuk penelitian mendatang.

1.8. Kesimpulan

Melalui bab pendahuluan ini, penelitian dilakukan dengan tujuan untuk melihat kinerja dari Pembangkitan Teks Bantuan Bahasa Indonesia Otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- Belda-Medina, J., & Calvo-Ferrer, J. R. (2022). Preservice Teachers' Knowledge and Attitudes toward Digital-Game-Based Language Learning. *Education Sciences*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/educsci12030182>
- Gligorea, I., Cioca, M., Oancea, R., Gorski, A. T., Gorski, H., & Tudorache, P. (2023). Adaptive Learning Using Artificial Intelligence in e-Learning: A Literature Review. In *Education Sciences* (Vol. 13, Issue 12). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/educsci13121216>
- Ivan, C., Rumondor, P. C. B., Ricky, M. Y., Yossy, E. H., & Budiharto, W. (2017). Help the Math Town: Adaptive Multiplayer Math-Science Games using Fuzzy Logic. *Procedia Computer Science*, 116, 309–317. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.10.080>
- Keebler, J. R., Shelstad, W. J., Google, D. C. S., Chaparro, B. S., & Phan, M. H. (2020). Validation of the GUESS-18: A Short Version of the Game User Experience Satisfaction Scale (GUESS). <http://uxpajournal.org>.
- Kusumadewi, Sri and Purnomo, Hari., (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan, Yogyakarta : Graha Ilmu*.
- Ling, H. C., & Chiang, H. Sen. (2022). Learning Performance in Adaptive Learning Systems: A Case Study of Web Programming Learning Recommendations. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.770637>
- Liu, C., Agrawal, P., Sarkar, N., & Chen, S. (2009). Dynamic difficulty adjustment in computer games through real-time anxiety-based affective feedback. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 25(6), 506–529.
- Phan, M. H. , K. J. R. (2016). Phan, M. H., Keebler, J. R., & Chaparro, B. S. (2016). The development and validation of the game user experience satisfaction scale (GUESS). *Human factors*, 58(8), 1217-1247.
- Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill.
- Ramadan, R., & Widyani, Y. (2013). Game development life cycle guidelines. 2013 *International Conference on Advanced Computer Science and Information*

Systems, ICACSYS 2013, 95–100.

<https://doi.org/10.1109/ICACSYS.2013.6761558>

Ross, T. J. . (2010). *Fuzzy logic with engineering applications*. John Wiley.

Saeidnia, H. R., Karajizadeh, M., Mohammadzadeh, Z., Abdoli, S., & Hassanzadeh,

M. (2022). *Usability* Evaluation of the Mask Mobile Application: The Official

Application of the Iranian Government. *Iranian Journal of Medical*

Microbiology, 16(1), 49–55. <https://doi.org/10.30699/ijmm.16.1.49>

Wang, J. Y., & Tseng, Y. R. (2013, July). Dynamic difficulty adjustment by *fuzzy rules* using in a neural network controlled *game*. In 2013 Ninth International Conference on Natural Computation (ICNC) (pp. 277-281). IEEE.