

PENERAPAN METODE *LEARNING VECTOR QUANTIZATION* PADA PENENTUAN LEVEL BERMAIN TERHADAP *GAME* EDUKASI SANG SANTRI

Syafei Karim¹, M. Zaenal Abidin²

¹Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

²PT. Digdaya Olah Teknologi (DOT) Indonesia

e-mail: syfei.karim@gmail.com¹, zaenal.aidin94@gmail.com²

Abstrak : *Game edukasi lebih menarik jika diberi sebuah kecerdasan buatan. Salah satu algoritma kecerdasan buatan yang dapat diterapkan pada game ini adalah Learning Vector Quantization (LVQ). LVQ merupakan algoritma cerdas yang dapat diimplementasikan pada game karena LVQ dapat menghasilkan klasifikasi yang sesuai dengan yang diinginkan. Pada penelitian ini, penulis membuat game edukasi pembelajaran kosakata Bahasa Arab dengan menggunakan algoritma LVQ. Algoritma ini digunakan untuk menentukan level bermain seorang pemain ketika memainkan permainan ini. Hal ini dilakukan agar seorang pemain dapat menyelesaikan permainan berdasarkan kemampuannya dalam bermain. Algoritma ini diterapkan pada game berdasarkan dari nilai Skill Point dan Health Point. Berdasarkan hasil pengujian, algoritma LVQ dapat diterapkan dalam game pembelajaran kosakata Bahasa Arab untuk menentukan level permainan seorang pemain. Hasil pengujian menunjukkan nilai akurasi sebesar 80% dengan 12 data akurat dari 15 data uji coba. Berdasarkan hasil tersebut, algoritma LVQ dapat diterapkan dengan baik pada game Sang Santri.*

Kata Kunci—*Game edukasi, Jaringan Saraf Tiruan, LVQ, Kosa Kata, Media Pembelajaran*

Abstract : *Educational games more interesting if given an artificial intelligence. One of the artificial intelligence algorithms that can be applied to this game is Learning Vector Quantization (LVQ). LVQ is an intelligent algorithm that can be implemented in games because LVQ can produce the desired classification. In this study, researcher created an educational game for learning Arabic Vocabulary using the LVQ algorithm. This algorithm is used to determine the level of when a player playing this game. This is done so that a player can complete the game based on his ability to play. This algorithm is applied to the game based on the value of Skill Points and Health Points. Based on the test results, the LVQ algorithm can be applied in Arabic Vocabulary learning games to determine the level of a player's game. The test results show an accuracy value of 80% with 12 accurate data from 15 trial data. Based on these results, the LVQ algorithm can be applied well to Sang Santri game.*

Keywords—*Educational game, Neural Network, LVQ, Vocabulary, Learning Media*

I. PENDAHULUAN

PERKEMBANGAN *game* komputer semakin ke depan semakin memanjakan para pemainnya dengan teknologi grafik yang semakin canggih. *Game* akan menjadi menarik jika memiliki kecerdasan buatan dalam *game* tersebut [1]. *Game* yang memiliki kecerdasan buatan akan membuat *game* menjadi lebih seru bagi pemain ketika memainkannya. Dalam bermain sebuah *game* terkadang dapat membuat seorang pemain menjadi lebih bosan ketika *game* yang dimainkan terlalu monoton sehingga membuat seorang pemain mudah bosan memainkan *game* tersebut. Terkadang membuat pemain ingin lebih cepat mencapai ke level yang lebih tinggi untuk segera menyelesaikan permainan. Oleh karena itu, kecerdasan buatan dapat membuat *game* menjadi lebih menarik dan tidak membosankan.

Teknologi *game* memiliki banyak jenis atau genre yang sering dimainkan seperti RPG (*Role Playing Game*), FPS (*First Person Shooter*), RTS (*Real Time Strategy*), petualangan (*Adventure*), *side-scrolling*, dan tak terkecuali *game* edukasi. *Game* edukasi membuat seorang yang bermain tidak hanya mencari kesenangan melainkan juga mendapatkan pembelajaran. Terdapat lima komponen penting dalam *game* yaitu alur cerita (skenario), tingkatan (level), nilai (skor), karakter, dan tantangan (*obstacle*) [2]. Berdasarkan dari kelima komponen tersebut, peneliti membuat sebuah *game* yang dapat menentukan level permainan dengan bantuan kecerdasan buatan.

Cara kerja dari *game* ini adalah dengan mengklasifikasikan parameter yang digunakan kedalam kelas-kelas level yang nantinya kelas level tersebut merupakan tingkat level yang dicapai oleh pemain. Pada *game* biasanya, level akan meningkat ketika telah memenuhi kondisi yang ditetapkan sehingga tingkatan level berjalan denganurut sedangkan pada penelitian ini level akan disesuaikan dengan data dari parameter yang diperoleh pemain sehingga level permainan tidak selalu urut seperti *game* biasanya.

Ada banyak metode kecerdasan buatan yang digunakan seperti *Fuzzy*, *Finite State Machine* (FSM), *Ant Colony*, *Bee Colony*, Algoritma Genetika, dan juga Jaringan Saraf Tiruan (JST). JST adalah metode yang memiliki kemampuan untuk belajar dan adaptasi [3]. Kinerjanya seperti kinerja pada otak makhluk hidup yang mampu menyimpan, belajar, dan mengambil pengetahuan yang telah tersimpan dalam sel neuron atau saraf. JST sendiri memiliki banyak jenis metode seperti *Single Perceptron*, *Multi Perceptron*, *Backpropagation*, dan *Learning Vector Quantization* (LVQ). Penelitian yang menggunakan jaringan saraf tiruan sudah banyak dilakukan seperti Syarif [4] yang melakukan penelitian tentang penentuan level bonus dan skor bonus dengan menggunakan *backpropagation* pada *Game Nahwu*. Penelitian tersebut menentukan level bonus dan skor bonus pemain berdasarkan perpindahan kartu dan waktu yang didapatkan oleh pemain. Peneliti [5] juga menggunakan *backpropagation* untuk rekomendasi penentu kelulusan dalam *game* edukatif simulasi pembuatan Surat Izin Mengemudi (SIM). Metode tersebut digunakan menentukan kelulusan berdasarkan skor akhir dan waktu menyelesaikan setiap tes yang dikerjakan. Berbeda dengan yang dilakukan oleh [6], peneliti menggunakan *perceptron* untuk menentukan genre *Game* berdasarkan kepribadian pemain. Peneliti menggunakan kuesioner yang diisi oleh responden sehingga menghasilkan rekomendasi *game* yang sesuai dengan kepribadiannya. Hal ini mempermudah seseorang dapat bermain yang sesuai dengan kepribadiannya. Pada penelitian yang menerapkan metode *perceptron* juga digunakan untuk menentukan perilaku *Non-Player Character* (NPC) dalam permainan *Arabic Hunter* [1].

LVQ adalah metode yang melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif terawasi, pada umumnya metode ini digunakan sebagai metode klasifikasi pada pola-pola tertentu [7]. Penelitian yang menggunakan LVQ juga dapat untuk pengklasifikasian kualitas air sungai [8]. Pengklasifikasian dibagi menjadi 4 kelas yang diambil berdasarkan 7 parameter masukan yang berupa nilai. Metode tersebutlah yang berfungsi untuk menentukan klasifikasi nya. Hasil akurasi rata-rata yang didapatkan sebesar 81.13%. Peneliti lain juga melakukan perbandingan metode *backpropagation* dengan LVQ untuk mendeteksi hama pengerek batang. Dalam penelitiannya, peneliti menggunakan curah hujan, suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan intensitas cahaya sebagai variabel masukannya sedangkan hama pengerek batang sebagai keluarannya. Berdasarkan hasil pengujian maka didapatkan hasil akurasi sebesar 69.44% untuk metode *backpropagation* dan sebesar 80.65% untuk metode LVQ [9]. Dari hasil ini bahwa metode LVQ dianggap lebih baik dalam menentukan pengklasifikasian dari pada *backpropagation* khususnya mendeteksi hama pengerek batang padi. Berdasarkan penelitian terdahulu, metode LVQ dapat digunakan untuk menentukan klasifikasi. Oleh sebab itu, peneliti menggunakan metode LVQ untuk menentukan level permainan dalam *game* edukasi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Permainan (Game)

Game adalah sesuatu yang dapat dimainkan oleh seseorang dengan aturan tertentu dari pembuatnya sehingga ada yang menang dan juga ada yang kalah. *Game* juga bisa dibilang sebuah permainan yang terdiri atas sekumpulan peraturan yang membangun situasi bersaing dari dua sampai beberapa orang atau kelompok dengan memilih strategi yang dibangun untuk memaksimalkan kemenangan sendiri dan meminimalkan kemenangan dari lawan.

Pada dasarnya *game* dibuat untuk mendapatkan hiburan untuk menghilangkan kepenatan dengan melakukan kegiatan yang dilalui menggunakan kecerdasan berpikir dan strategi. Berdasarkan tipenya *game* memiliki tiga jenis yaitu *Role Playing Game* (RPG), *Real Time Strategy* (RTS), dan *First Person Shooter* (FPS) [10]. *Game* juga memiliki beberapa genre *game* yang memiliki aturan tersendiri seperti petualangan (*adventure*), aksi (*action*), pertarungan (*fighting*), simulasi (*simulation*), strategi (*strategy*), dan edukasi (*education*).

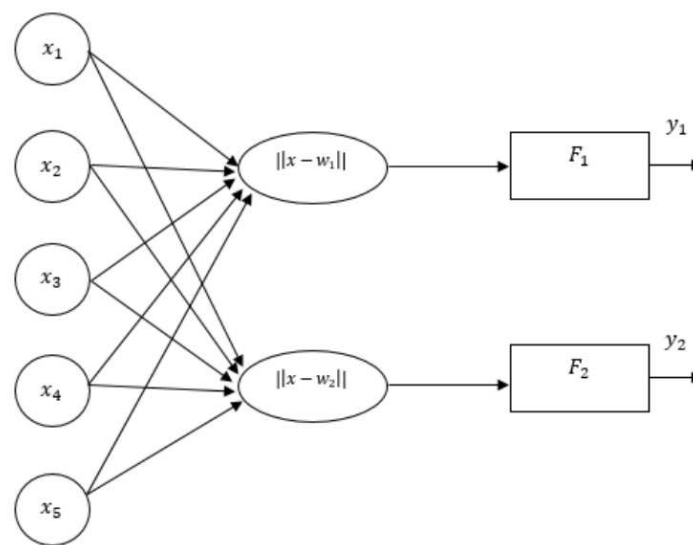
B. Jaringan Saraf Tiruan (JST)

Jaringan Saraf Tiruan (JST) adalah suatu sistem pemrosesan informasi yang mempunyai karakteristik menyerupai neuron atau saraf dengan kemampuan yang mampu belajar dan beradaptasi [3]. JST dibentuk untuk memecahkan suatu masalah seperti pengenalan pola atau klasifikasi karena proses pembelajaran.

Algoritma untuk JST beroperasi langsung dengan angka sehingga data non-numerik harus diubah menjadi data numerik. JST tidak diprogram untuk menghasilkan *output* tertentu. Semua *output* atau kesimpulan yang ditarik oleh jaringan berdasarkan pengalamannya selama proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, pola *input* dan *output* dimasukkan ke dalam JST dan jaringan akan diajarkan untuk memberikan jawaban yang dapat diterima.

C. Learning Vector Quantization (LVQ)

Learning Vector Quantization adalah suatu metode yang melakukan pembelajaran terarah dan terawasi. LVQ digunakan untuk pengelompokan dimana jumlah kelompok sudah ditentukan arsitekturnya seperti target atau kelas yang ditentukan. Metode ini memiliki konsep *competitive learning neural networks* yang berarti terjadinya proses *training* sel agar terbentuknya lapisan masukan (*input layer*).



Gambar 1. Arsitektur Jaringan LVQ

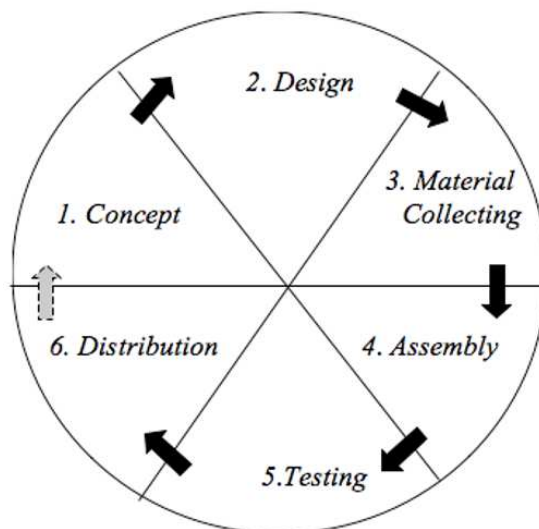
LVQ melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif terawasi. Lapisan kompetitif secara otomatis belajar mengklasifikasikan vektor *input*. Kelas-kelas yang diperoleh sebagai hasil dari lapisan kompetitif ini hanya bergantung pada jarak antara vektor-vektor *input*. Jika vektor *input* mendekati sama, lapisan kompetitif akan mengklasifikasikan kedua vektor *input* ke dalam kelas yang sama.

Berdasarkan Gambar 1 yang merupakan arsitektur jaringan LVQ, berikut adalah alur proses pelatihan algoritma LVQ:

1. Inisialisasi bobot (w_j) dan α (α)
2. Selama kondisi berhenti belum terpenuhi, kerjakan Langkah 2-6
3. Setiap parameter masukan $x_1 - x_n$, kerjakan langkah 3-4
4. Tentukan J minimum dari $\|x - w_j\|$
5. Melakukan *update* bobot w_j dengan syarat
 $T = C_j$, maka
 $w_{j(\text{baru})} = w_{j(\text{lama})} + \alpha[x - w_{j(\text{lama})}];$
 $T \neq C_j$, maka
 $w_{j(\text{baru})} = w_{j(\text{lama})} - \alpha[x - w_{j(\text{lama})}];$
6. Pengurangan nilai α (α)
7. Cek kondisi berhenti dengan syarat iterasi sudah mencapai maksimal atau α (α) lebih kecil dari minimal α (α)

III. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan *Multimedia Development Life Cycle* digunakan pada penelitian ini. Metode pengembangan *game* dimulai dari konsep, desain, pengumpulan bahan hingga tahap distribusi. Namun, pada penelitian ini hanya sampai pada tahap pengujian (*testing*) belum sampai tahap distribusi. Hal ini dikarenakan pada tahap distribusi, aplikasi harus sudah siap untuk digunakan oleh banyak pengguna. Tahap pengembangan tersebut ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Multimedia Development Life Cycle

A. Konsep (Concept)

Tahap ini adalah tahap menentukan tujuan dari aplikasi ini dibuat dan siapa yang menggunakan aplikasi ini. Tujuan dari aplikasi ini adalah memberikan permainan yang berbeda untuk pemain yang dapat menentukan level bermain yang tergantung dari cara bermain nya pemain dalam memainkan *game* ini. *Game* ini ditujukan kepada anak sekolah dasar untuk belajar kosakata Bahasa Arab.

B. Perancangan (Design)

Pada tahapan ini dibuat spesifikasi aplikasi secara rinci dalam sebuah perancangan aplikasi yang terdiri dari arsitektur aplikasi, tampilan, skenario *game*, dan proses perpindahan level permainan.

C. Pengumpulan Materi (Material Collecting)

Material collecting adalah tahap dimana pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan dilakukan. Tahap ini dapat dikerjakan paralel dengan tahap *assembly*. Pada beberapa kasus, tahap *material collecting* dan tahap *assembly* akan dikerjakan secara linier tidak paralel. Bahan yang digunakan adalah buku pembelajaran kosakata Bahasa Arab.

D. Pembuatan (Assembly)

Tahap *assembly* (pembuatan) adalah tahap dimana semua objek atau bahan multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi didasarkan dari skenario *game* yang sudah dibuat. Semua objek atau material dibuat dan digabungkan menjadi satu aplikasi. Di tahap ini, metode LVQ diterapkan pada pemain untuk menentukan level permainan yang sesuai dengan aturan yang telah dirancang.

E. Pengujian (Testing)

Tahapan ini disebut juga sebagai tahap pengujian alpha dimana pengujian hanya dilakukan oleh pembuat aplikasi itu sendiri. Pengujian ini bertujuan untuk mengecek aplikasi yang telah dibuat berjalan dengan baik dari segi fungsi maupun algoritma yang diterapkan serta sesuai dengan tujuan dari pembuatan aplikasi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Konsep (Concept)

Game yang di bangun merupakan game bergenre *Rule Playing Game* (RPG) yang berdasarkan cerita dan latar belakang kehidupan santri dalam menimba ilmu. Kemudian dikembangkan menjadi sebuah game yang berfokus pada level pemain untuk menyelesaikan cerita dalam game tersebut. Game ini dibangun dalam grafik 2 dimensi (2D) dan grafik kartun yang dimainkan oleh satu orang. Game ini khusus untuk berbasis desktop dan diprogram dengan menggunakan bahasa pemrograman Java sehingga dapat dijalankan di platform Windows, Mac, dan Linux.

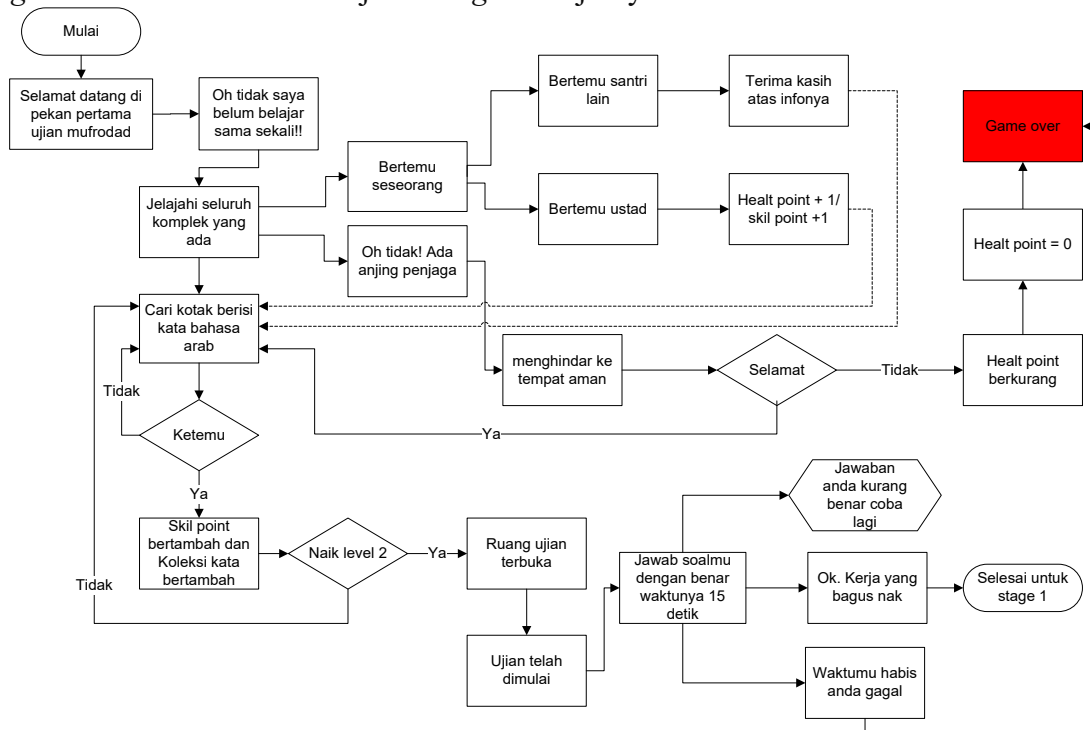
B. Perancangan (Design)

Proses yang dilakukan pada tahap ini adalah perancangan materi, pembuatan skenario. Berikut ini disajikan rancangan dari game edukasi ini.

1) Storyline

Cerita dimulai ketika seorang santri mulai masuk pesantren untuk menimba ilmu, menimba ilmu membutuhkan kerja keras dan usaha yang sungguh-sungguh untuk menyelesaikan pendidikannya dan juga kuat dalam menghadapi rintangan yang menghadangnya. Santri akan memulai petualangan mencari ilmu berupa kosakata Bahasa Arab (*mufrodad*) di kompleks pesantren. Ia harus melewati tiga ujian untuk bisa lulus dari pondok pesantren di tiga kompleks yang berbeda, untuk bisa lulus ujian ia harus meningkatkan *skill point* dan menjaga *Health Point* agar bisa masuk ruang ujian dan juga naik level agar dapat memasuki ruang ujian dan melanjutkan ke komplek berikutnya. Skenario game ini digambarkan pada diagram alur yang ditunjukkan pada Gambar 3, 4, dan 5.

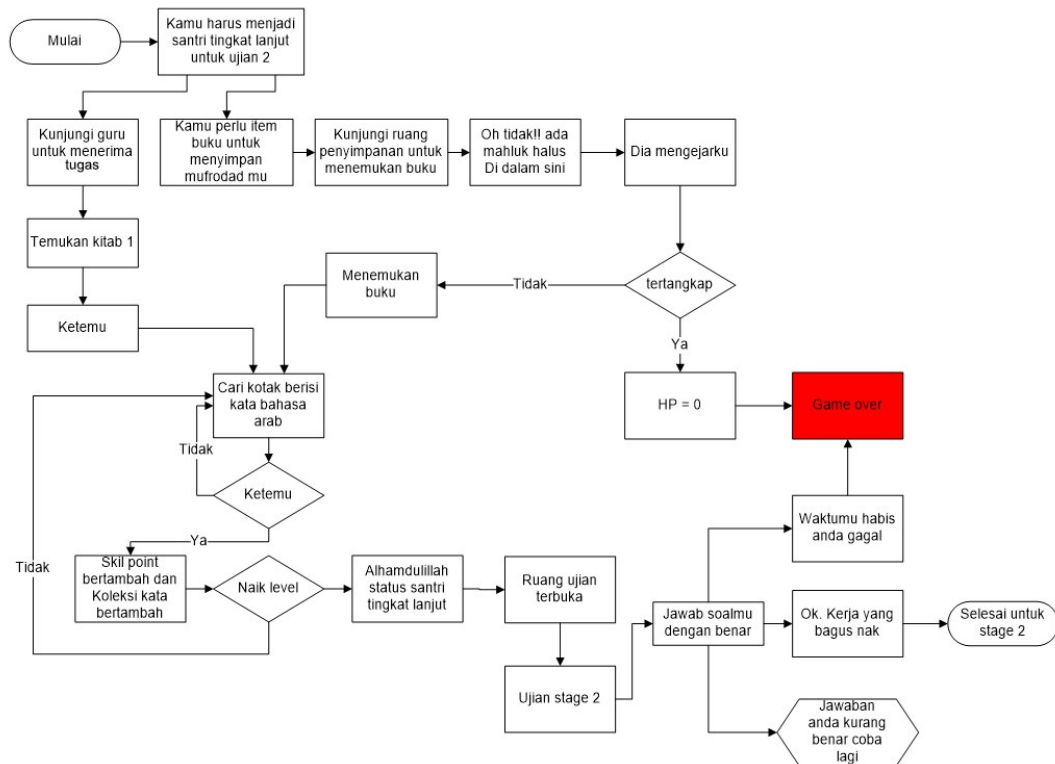
Pada Gambar 3 menjelaskan pemain akan menjelajahi seluruh kompleks untuk mencari kotak yang berisi kosakata Bahasa Arab. Selain itu pemain juga akan bertemu dengan NPC baik dan NPC jahat. NPC baik dan jahat dapat mempengaruhi nilai *Health Point* dan *Skill Point*. Ketika *Health Point* dan *Skill Point* bertambah maka akan naik level yang membuat ruang ujian terbuka. Jika berhasil menyelesaikan ujian maka *Stage 1* selesai dan akan menuju ke *Stage* selanjutnya.



Gambar 3. Skenario Game Stage 1

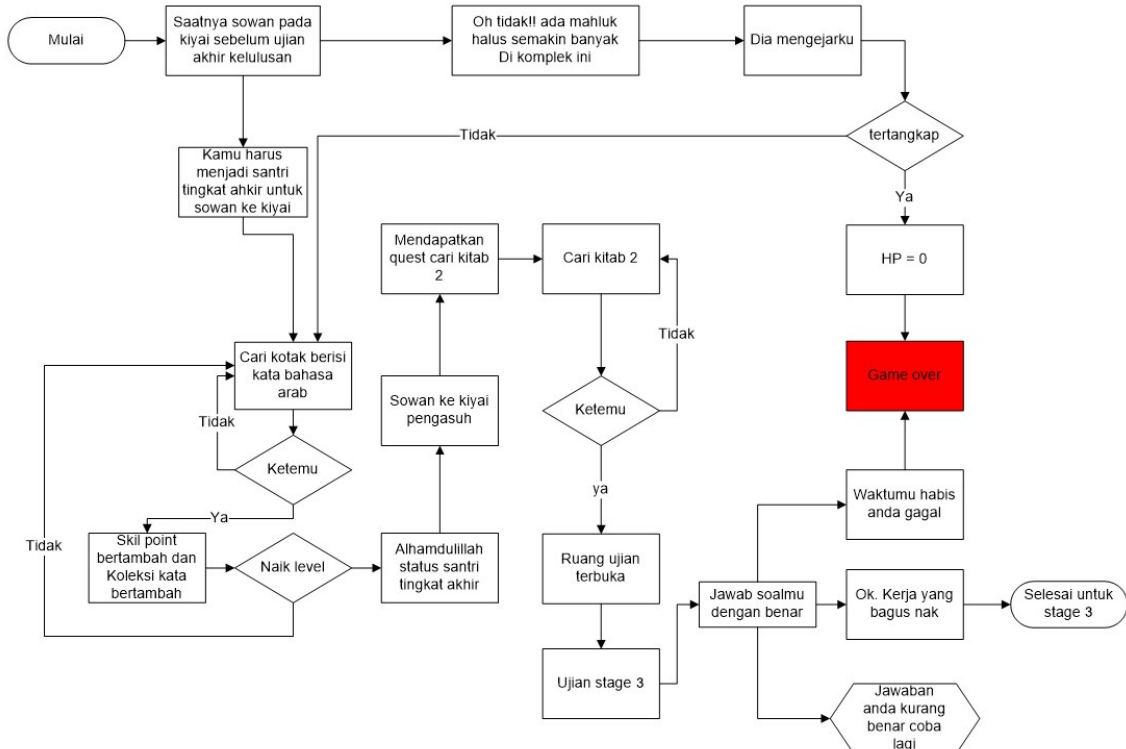
Pada *Stage 2* ini, pemain harus mengunjungi seorang guru untuk menerima tugas menemukan kitab dan juga perlu mencari item buku untuk menyimpan *mufrodad* yang sudah ditemukan. Ketika mencari item buku pemain bisa bertemu dengan “Makhluk Halus” yang dapat mengejar. Jika tertangkap, maka akan membuat nilai *Health Point* menjadi 0 sehingga membuat permainan menjadi *Game Over*. Pemain tetap

mencari kotak yang berisi *mufrodad* yang membuat *Skill Point* bertambah dan koleksi *mufrodad* juga bertambah. Ketika sudah terpenuhi maka pemain akan naik level sehingga dapat masuk ke ruang ujian untuk menyelesaikan *Stage 2*. Alur dari *Stage 2* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Skenario Game Stage 2

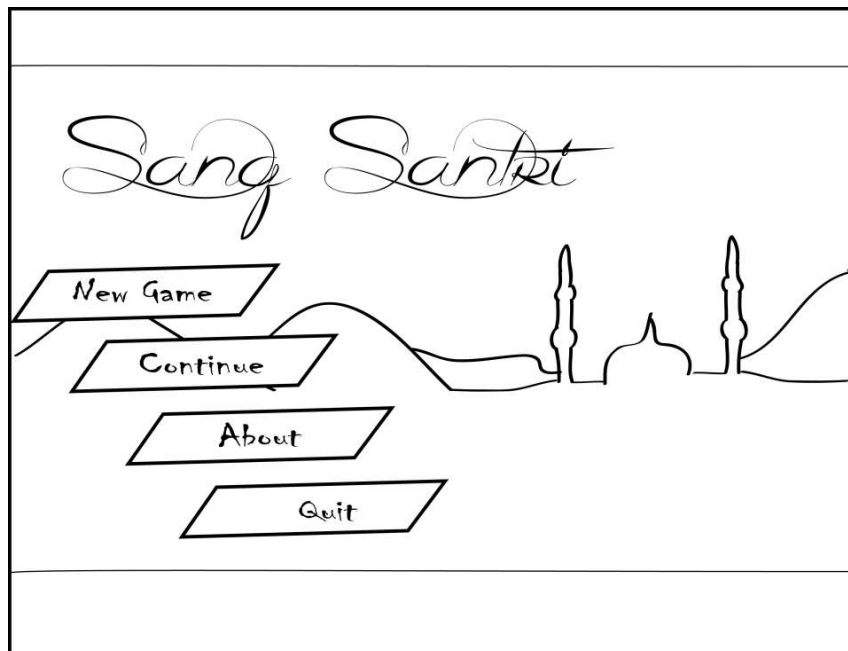
Pada *Stage 3* ini, pemain harus bertemu dengan kiai untuk mendapatkan tugas pertama yaitu mencari kotak yang berisi *mufrodad*. Pada *Stage* ini, pemain akan bertemu “Makhluk Halus” yang akan mengejar pemain. Ketika pemain berhasil mengumpulkan *mufrodad* maka akan naik level untuk mendapatkan tugas kedua dari kiai pengasuh yaitu mencari kitab. Ketika kitab sudah ditemukan maka ruang ujian akan terbuka untuk menyelesaikan *Stage* terakhir. Alur dari *Stage 3* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Skenario Game Stage 3

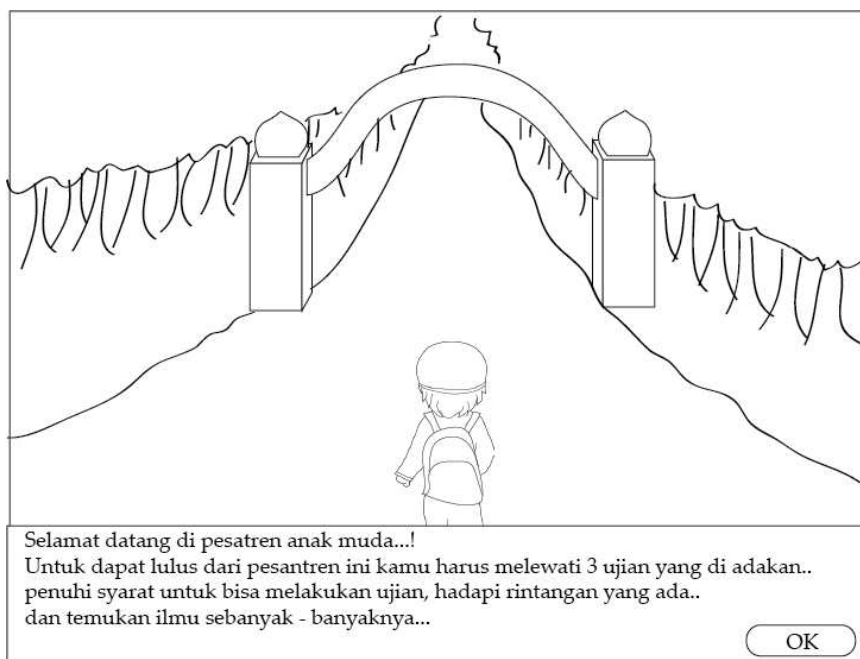
2) Storyboard

Storyboard merupakan rangkaian sketsa yang disusun secara berurutan berupa gambar yang digunakan untuk menggambarkan alur cerita. Pada Gambar 6 menampilkan *screen menu* dari *game* pembelajaran Bahasa Arab. Terdapat 4 menu yang terdiri dari *New Game* untuk memulai permainan baru, *Continue* untuk melanjutkan permainan yang sudah dimainkan, *About* untuk menampilkan informasi tentang *Game* ini, dan *Quit* untuk keluar dari permainan.



Gambar 6. Screen Menu

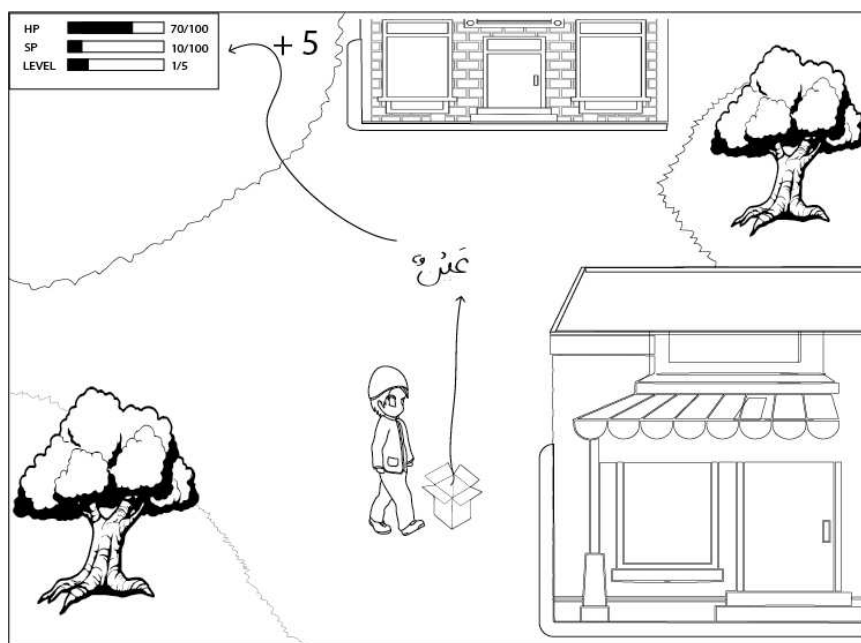
Pada saat memulai permainan akan menampilkan tampilan seperti Gambar 7. Pada tampilan ini ada sebuah tulisan yang menjelaskan permainan yang harus dilakukan oleh pemain.



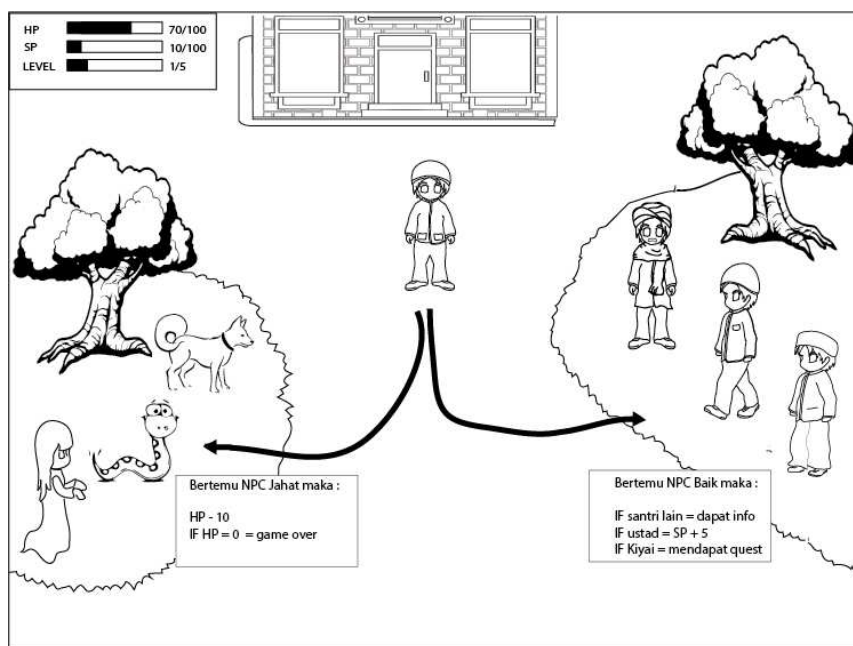
Gambar 7. Screen Intro Game

Setelah memasuki permainan, pemain diharuskan mencari kotak yang berisi kosa kata Bahasa Arab. Kosa kata tersebut akan menambah kan nilai SP (*Skill Point*) pemain. Pada tampilan *Game* ada tiga bar yang ditampilkan yaitu HP (*health point*), SP (*skill point*), dan level. Nilai HP dan SP ini yang akan menentukan level seorang pemain. Selama bermain, pemain akan bertemu dengan karakter lain atau NPC

(jahat dan baik). Setiap NPC memiliki tugasnya masing-masing seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.

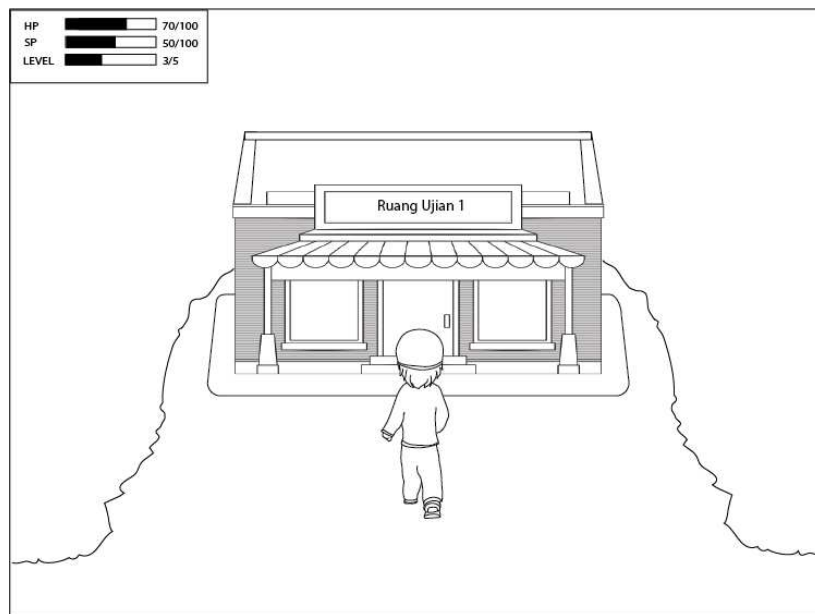


Gambar 8. Screen Menemukan Kotak Kosakata Bahasa Arab



Gambar 9. Screen Interaksi dengan NPC

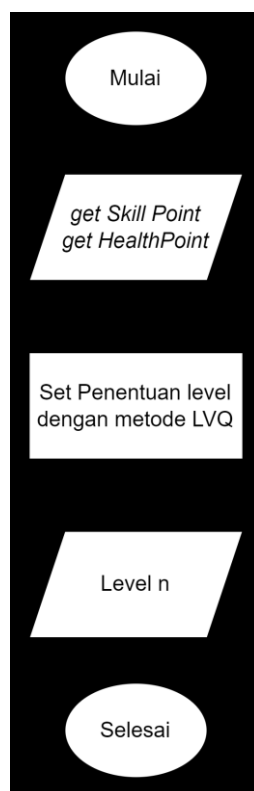
Setelah mendapatkan kotak dan menyelesaikan semua tugas atau *quest* dari NPC Kiai maka pemain akan memasuki ruang ujian seperti Gambar 10 untuk menyelesaikan permainan. Pemain akan menjawab arti dari kosakata yang sudah ditemukan oleh pemain. Setelah melakukan ujian sebanyak tiga kali maka permainan telah selesai. Dengan menyelesaikan ujian tersebut maka pemain telah dinyatakan lulus dan inilah akhir dari permainan yang dibangun.



Gambar 10. Screen Masuk Ruang Ujian

3) Proses Penentuan Level

Dari *flowchart* proses penentuan level yang ditunjukkan pada Gambar 11, metode LVQ diterapkan pada saat penentuan level yaitu dengan mengklasifikasi data *Health Point* (HP) dan *Skill Point* (SP) yang diperoleh ke dalam kelas level, sehingga level n sama dengan hasil klasifikasi.



Gambar 11. Flowchart Proses Penentuan Level

C. Pengumpulan (Material Collecting)

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan bahan ajar, dimulai dari gambar pendukung yang berfungsi sebagai objek animasi pada media pembelajaran dan pada bagian materi. Audio yang berfungsi sebagai *background* musik pada media pembelajaran dan tombol musik. Semua karakter yang ada pada permainan ini di gambar secara manual kemudian diolah pada aplikasi pengolah gambar agar gambar tersebut bisa dijadikan bahan dalam permainan.

D. Pembuatan (Assembly)

Pada tahap ini dilakukan proses pembuatan media pembelajaran sesuai dengan *storyboard* yang telah dibuat pada tahap sebelumnya, agar media pembelajaran dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Halaman pembuka akan ditampilkan saat pertama kali *game* dijalankan sebelum masuk ke tampilan menu utama. Pada tampilan yang ditunjukkan pada Gambar 12 akan tampil beberapa detik setelah itu berganti pada halaman menu utama.



Gambar 12. Tampilan Splashscreen

Pada Gambar 13 merupakan tampilan menu *Game* pembelajaran Bahasa Arab yang terdiri dari 4 menu yaitu Mulai, Lanjut, Simpan, dan Keluar. *Stage 1* merupakan awal dari permainan, setelah memilih menu mulai pada tampilan menu, maka akan tampil intruksi permainan seperti pada Gambar 14 dan memulai permainan.

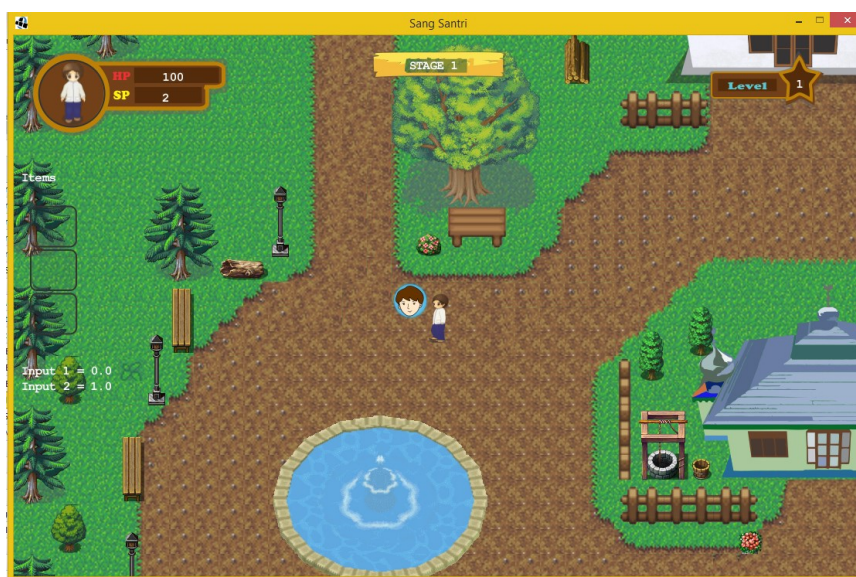


Gambar 13. Tampilan Menu Permainan



Gambar 14. Tampilan Instruksi Stage 1

Pada *Stage* pertama pemain harus mengumpulkan poin sebanyak-banyaknya untuk bisa meningkatkan level, pemain harus menemui ustaz di kompleks untuk mendapatkan tugas (*quest*) *mufrodad*. Kemudian pemain menyelesaikan tugas tersebut dengan mencari gambar *mufrodad* seperti pada Gambar 15.



Gambar 15. Tampilan Pemain Menemukan Gambar Kosa Kata

Untuk menyelesaikan *stage* 1 permainan harus berada pada level 3 agar memenuhi syarat untuk masuk ke ruang ujian seperti pada Gambar 16 lalu jawablah soal yang diberikan, jika jawabannya benar maka bisa lanjut ke tahap selanjutnya jika salah maka akan berakhir atau *Game Over*.



Gambar 16. Tampilan Pemain Masuk Ruang Ujian

E. Pengujian (Testing)

Pengujian algoritma LVQ dilakukan untuk mengetahui pola data yang terjadi pada masing-masing variabel yang berbeda. Proses ini melakukan uji coba terhadap *learning rate*, nilai bobot awal, dan mencari nilai epoch yang dicapai untuk mendapatkan nilai *error* terkecil. Nilai *epoch* untuk menentukan berapa kali algoritma pembelajaran akan bekerja mengolah data. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan nilai *epoch* dimulai dari 10, 100, hingga 1000 dengan nilai bobot awal sebagai nilai masukannya dimulai dari 1, 2, dan 3. Nilai *epoch* dan nilai bobot awal untuk mencari nilai *error*. Nilai *error* yang dicari adalah nilai *error* yang kecil. Berdasarkan hasil uji coba pada Tabel 1 telah mendapatkan nilai error 1 dengan nilai epoch 10.

Tabel 1. Hasil Uji coba Nilai Error

Nilai <i>Epoch</i>	Bobot Awal	Nilai Error
10	1	1
100	1	5
1000	1	5
10	2	3
100	2	9
1000	2	9
10	3	4
100	3	9
1000	3	6

Pada Tabel 2 menunjukkan hasil yang diperoleh dari percobaan nilai *learning rate* 0,1, 0,5, dan 1 yang digunakan untuk mengetahui pengaruh nilai *learning rate* terhadap nilai akurasi. Dari hasil uji coba ini, *learning rate* yang bernilai 0,1 mendapatkan nilai *error* terkecil dengan nilai 1.

Tabel 2. Pengaruh Learning Rate

Learning rate	Jumlah data	<i>Epoch</i>	Nilai error
0.1	15	10	1
0.5	15	10	4
1	15	10	5

Dari Tabel 3 dapat diperoleh dengan mengambil nilai *learning rate* semakin besar maka semakin besar nilai *error*-nya. Nilai *learning rate* yang terbaik adalah 0,1 dengan nilai *error* bernilai 1. Proses *training* dilakukan untuk mendapatkan nilai bobot terbaik dimana nilai tersebut akan digunakan dalam implementasi *Game*. Pada Tabel 3 merupakan nilai input yang diambil dari nilai *Skill Point* dan *Health*

Point. Nilai input merupakan nilai parameter yang digunakan untuk perhitungan metode LVQ.

Tabel 3. Nilai Input

<i>Skill Point</i>	Input 1	<i>Health Point</i>	Input 2
<20 %	0	>20% - 100%	0
20% < x < 50 %	0.25	>50% -100%	0.5
50 % < x < 70%	0.5	>70% -100%	1
70 % > x < 100%	0.75		
100%	1		

Proses training menggunakan 15 data berdasarkan nilai input yang diambil berdasarkan nilai *Skill Point* dan *Health Point* dengan nilai *epoch* 10 dan *learning rate* 0,1 maka dari uji coba tersebut menghasilkan hasil uji seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Training

No	Input 1	Input 2	Target Level	Hasil Level
1	0	0	1	1
2	0	0.5	1	1
3	0	1	1	1
4	0.25	0	2	2
5	0.25	0.5	2	2
6	0.25	1	2	2
7	0.5	0	3	3
8	0.5	0.5	3	3
9	0.5	1	3	3
10	0.75	0	3	4
11	0.75	0.5	4	4
12	0.75	1	4	3
13	1	0	4	4
14	1	0.5	5	4
15	1	1	5	5

Berdasarkan data yang ada pada Tabel 4 menunjukkan ada 3 dari 15 data yang tidak sesuai dengan target yaitu data pada ke 10, 12, dan 14. Dari hasil tersebut maka persentase akurasi klasifikasi data permainan dengan menggunakan *Learning Vector Quantization* (LVQ) sebesar 80%.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang pembelajaran kosakata Bahasa Arab dapat disimpulkan bahwa *game* sudah berjalan dengan baik dan lancar. Penerapan algoritma LVQ berhasil menghasilkan target yang ingin dicapai dalam mengklasifikasi level permainan berdasarkan parameter *Skill Point* dan *Health Point*. Hal ini dibuktikan dengan berhasilnya mengklasifikasi 12 data dari 15 data yang diujikan sehingga mendapatkan tingkat akurasi klasifikasi sebesar 80%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Karim, "Perubahan Perilaku Non-Player Character (NPC) pada Game Arabic Hunter menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Perceptron," *Regist. J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 34–41, 2017, doi: 10.26594/register.v3i1.622.
- [2] P. W. Atmaja, D. O. Siahaan, and I. Kuswardayan, "Game Design Document Format For Video Games With Passive Dynamic Difficulty Adjustment," *Regist. J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 02, no. 02, p. 86, 2016, doi: 10.26594/r.v2i2.551.
- [3] A. D. Dongare, R. R. Kharde, and A. D. Kachare, "Introduction to Artificial Neural Network (ANN) Methods," *Int. J. Eng. Innov. Technol.*, vol. 02, no. 01, pp. 189–194, 2012, [Online]. Available:

<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1082.1323&rep=rep1&type=pdf>.

- [4] M. S. Syarif, “Penerapan Algoritma Backproagation Untuk Menentukan Level Bonus Dan Score Bonus Pada Game Edukasi Nahwu Menggunakan Kartu Berbasis Android,” Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2016.
- [5] W. Muhammad, C. Perdana, and A. Qoiriah, “Game Edukatif Simulasi Pembuatan SIM Menggunakan Neural Network Backpropagation Sebagai Rekomendasi Penentu Kelulusan,” *JINACS J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 01, no. 04, pp. 217–227, 2020.
- [6] R. H. Wijaya, “Penentuan Genre Game Berdasarkan Kepribadian menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Perceptron,” Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2019.
- [7] S. Kusumadewi, *Artificial Intellegence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [8] R. Hamidi, M. T. Furqon, and B. Rahayudi, “Implementasi Learning Vector Quantization (LVQ) untuk Klasifikasi Kualitas Air Sungai,” *J-Ptiik*, vol. 1, no. 12, pp. 1758–1763, 2017, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/635>.
- [9] S. Tomia, Z. A. Leleury, and S. N. Aulele, “Perbandingan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation Dan Learning Vector Quantization Dalam Deteksi Hama Pengerek Batang,” *BAREKENG J. Ilmu Mat. dan Terap.*, vol. 11, no. 1, pp. 13–26, 2017, doi: 10.30598/barekengvol11iss1pp13-26.
- [10] K. T. Martono, “Pengembangan Game Dengan Menggunakan Game Engine Game Maker,” *J. Sist. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 23–30, 2015.