

Penerapan Logika Fuzzy Sugeno untuk Menentukan Reward pada Game Edukasi Platformer Berbasis Android

¹⁾ **Ahdi Sanjaya**

Universitas Dehasen Bengkulu, Jalan Meranti Raya No. 32, Bengkulu, Indonesia
E-Mail: ahdisanjaya1@gmail.com

^{2)*} **Jusuf Wahyudi**

Universitas Dehasen Bengkulu, Jalan Meranti Raya No. 32, Bengkulu, Indonesia
E-Mail: jusuf.wahyudi@unived.ac.id

³⁾ **Yode Arliando**

Universitas Dehasen Bengkulu, Jalan Meranti Raya No. 32, Bengkulu, Indonesia
E-Mail: yodearliando@gmail.com

ABSTRACT

The development of information and communication technology devices makes the teaching and learning process easier and more fun, students are now not only able to learn from books but can also learn from various other media such as games. The use of games in the teaching and learning process will make it easier for students to understand concepts in learning. By applying games in the teaching and learning process, it can increase students' motivation and interest in learning. The purpose of this research is to build a game that is fun and can help students in learning. In this game, Sugeno fuzzy logic is applied which serves to determine the rewards / bonuses that players will get when completing the challenges of each level.

Keyword : Game, Fuzzy Sugeno, Learning

PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya perangkat teknologi informasi dan komunikasi seperti *smartphone* dan *personal computer* (PC) dapat membuat perkembangan *game* semakin lebih maju. Selain itu tumbuh kembangnya berbagai aplikasi *online store* membuat pertumbuhan *game* semakin maju. Selain tingkat grafik yang semakin memanjakan mata para penggemarnya, *game* pun semakin menarik dari sisi *story* dan karakter. *Gameplay* yang dikembangkan oleh para *game developer* juga semakin kompleks dan inovatif sehingga membuat para pemain lebih nyaman dan tertarik dalam bermain *game*.

Game merupakan salah satu jenis produk teknologi informasi yang sangat di gemari saat ini, para pengembang *game* berlomba-lomba untuk membuat *game* yang lebih menarik dan juga edukatif untuk para pemainnya dengan cara meningkatkan kelincuhan intelektual pada tingkat *gameplay*nya, sehingga *game* tidak hanya sekedar permainan untuk mengisi waktu luang melainkan sebagai media untuk menguji ketangkasan, kelincuhan, kecepatan reaksi, dan juga kecerdasan berpikir pemainnya.

Game edukasi adalah media pembelajaran yang menggunakan komputer dan mulai digunakan dalam proses pendidikan formal maupun non-formal (Manik, E. R., & Limbong, T.:2019), Game edukasi merupakan sebuah aplikasi permainan yang terdapat materi-materi ataupun informasi yang bersifat mendidik. Materi ataupun informasi tersebut dapat secara langsung

tersurat dalam aplikasi multimedia dan dapat juga secara tersirat melalui alur cerita permainan dalam aplikasi itu sendiri. Penggunaan *game* dapat membuat siswa termotivasi dan membuat pembelajaran lebih menyenangkan apabila juga mengikutsertakan siswa.

Penggunaan *game* edukasi dalam proses belajar mengajar akan mempermudah siswa memahami konsep dalam belajar. Karena menurut penelitian, *game* dapat meningkatkan logika dan pemahaman pemain dalam belajar. Sekarang juga *game* banyak dimainkan oleh anak-anak usia sekolah. Dengan menerapkan *game* dalam proses belajar mengajar dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa.

Berdasarkan hal ini penulis berinisiatif untuk membangun sebuah *game* yang didalamnya terdapat unsur edukasi sehingga anak dapat belajar sembari bermain. *Game* ini bertipe *game Side-scrolling platformer*, dimana *player* akan bertualang di berbagai tempat yang di huni berbagai musuh yang menghadang pemain yang berusaha menyelesaikan *game*.

Namun, agar *game* lebih menarik maka diperlukan sebuah metode yaitu kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan adalah kecerdasan yang ditambahkan kepada suatu sistem yang bisa diatur dalam konteks ilmiah atau bisa disebut juga *Artificial Intelligence* atau disingkat AI. Kecerdasan buatan dalam *game* dapat membuat kualitas interaksi *game* menjadi lebih baik. Pada *game* ini penulis mengimplementasikan algoritma fuzzy sugeno untuk menentukan reward yang akan

diterima pemain. Fuzzy sugeno digunakan karena diantara ketiga fuzzy yang ada (Tsukamoto, Mamdani, dan Sugeno) fuzzy sugeno menghasilkan nilai output berupa konstanta yang tegas. Sehingga konstanta ini dapat diterapkan langsung pada kasus game yang membutuhkan keputusan yang cepat.

LANDASAN TEORI

A. Logika fuzzy

Logika fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk softcomputing. Dasar dari logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan Fuzzy peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau membership function menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika fuzzy tersebut [6],

B. Logika fuzzy sugeno

Fuzzy metode sugeno merupakan metode inferensi fuzzy untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk IF – THEN, dimana output (konsekuen) system tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear [5].

C. Game edukasi

Game edukasi adalah suatu permainan yang digunakan sebagai sarana hiburan bagi anak dan di dalamnya berisi konten pendidikan agar memudahkan tenaga pendidik dalam menyampaikan materi pelajaran supaya anak menjadi lebih bertanggung jawab, cerdas dan terampil [3].

D. Platformer

Platform game atau juga bisa disebut platformer adalah game yang dalam gameplay nya melibatkan perjalanan antar platform dengan cara melompat (biasanya juga berayun dan memantul). Genre ini biasanya dihubungkan dengan tokoh-tokoh kartun seperti Mario, Rayman, dan Sonic The Hedgehog walaupun mungkin mempunyai tema yang lainnya. Secara tradisional, game platformer berbentuk 2D, menampilkan lingkungan permainan dalam 1 perspektif saja, biasanya dari samping. Elemen-elemen tradisional dari game ini termasuk berlari, lompat dan memanjat tangga atau pijakan. Genre ini seringkali meminjam elemen dari genre lain seperti fighting dan shooting.[1]

E. Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan computer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc dengan dukungan finansial Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. [2]

F. Construct 2

Construct 2 adalah sebuah tool berbasis HTML5 untuk menciptakan sebuah permainan. Dengan tool Construct 2 memungkinkan siapa saja membuat game tanpa harus memiliki pengalaman pemrograman. Dikembangkan oleh Scirra Ltd, hal ini ditujukan terutama untuk para non-programmer yang ingin menciptakan sebuah game secara drag and drop menggunakan editor visual dan berbasis sistem logika perilaku[4].

METODELOGI PENELITIAN

A. Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian tentang pembuatan aplikasi game ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian dan pemahaman literature yang berhubungan dengan permasalahan pembuatan aplikasi game yang dapat diperoleh dalam bentuk paper, buku rujukan, dan hasil browsing di internet yang terkait dengan penelitian ini.

2. Perumusan Masalah dan Penyelesaiannya

Tahap ini meliputi perumusan masalah, batasan-batasan masalah, dan penyelesaiannya serta penentuan parameter untuk mengukur hasilnya.

3. Perancangan Perangkat Lunak

Pada tahap ini dilakukan perancangan game untuk menerapkan permasalahan dan penyelesaiannya pada tahap sebelumnya.

4. Pembuatan Perangkat Lunak

Pada tahap ini dilakukan pembuatan game sesuai dengan perancangan perangkat lunak yang telah dilakukan, dengan melakukan konversi algoritma menjadi kode program yang siap di eksekusi.

5. Uji Coba dan Evaluasi Hasil

Tahap ini meliputi uji coba terhadap aplikasi game yang telah dibuat dan melakukan evaluasi dari setiap percobaan yang telah dilakukan.

6. Penyusunan Laporan Penelitian

Pada tahap ini dilakukan penulisan laporan penelitian yang merupakan dokumentasi dari konsep atau teori penunjang, perancangan game, pembuatan game, dan dokumentasi dari uji coba dan analisis, serta kesimpulan dan saran.

B. Metode perancangan sistem

1. Deskripsi Game

Pada tahap ini dilakukan pendeskripsian game yang akan di buat mulai dari nama game, dan jalan cerita pada game.

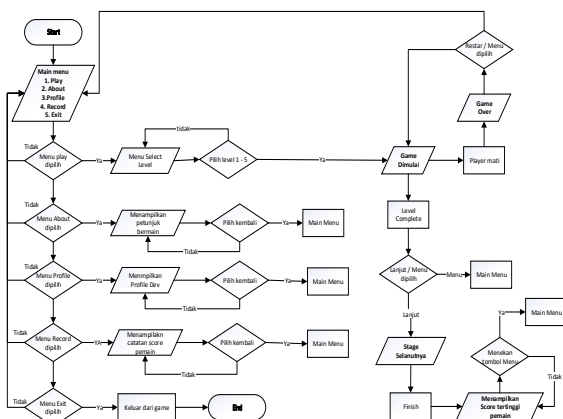
2. Perancangan game

Pada tahap ini dilakukan perancangan desain karakter dan perancangan desain tampilan game.

3. FlowChart game

Pada tahap ini dilakukan pembuatan flowchart aplikasi game yang digunakan untuk

menggambarkan alur dari aplikasi yang dibangun seperti terlihat oleh gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Flowchart game

C. Penerapan logika fuzzy sugeno

1. Perancangan Fuzzy

Pada game ini fuzzy Sugeno digunakan untuk menentukan “bentuk bonus atau reward” dari penyelesaian setiap stage yang telah di selesaikan. Dengan adanya fuzzy Sugeno, setiap pemain yang berhasil menyelesaikan stage, pemain akan mendapat bonus berupa tambahan skor, peluru, ataupun nyawa sesuai dengan variabel masukan yang telah ditentukan sebelumnya.

2. Variabel fuzzy

Terdapat 3 variabel dalam fungsi fuzzy yang digunakan pada game ini yaitu : variable Poin, dan variable nyawa sebagai input. Sedangkan variable outputnya adalah variable bentuk bonus.

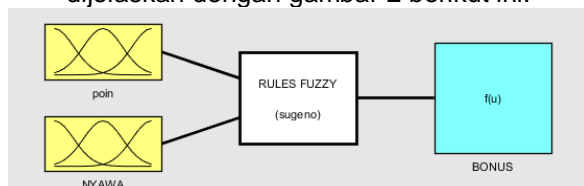
3. Nilai linguistik

Dari 3 variabel yang digunakan, maka nilai linguistiknya sebagai berikut:

- Variabel Poin, dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu: Rendah, Sedang, dan Tinggi.
- Variabel Nyawa, dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu: Bahaya, Sedang, dan Aman.
- Variabel Bentuk Bonus atau reward, di bagi menjadi 3, yaitu: Score, Nyawa, dan peluru

4. Fuzzyfikasi

Fuzzyfikasi adalah proses memetakan nilai crisp (numerik) ke dalam himpunan fuzzy dan menentukan derajat keanggotaannya didalam himpunan fuzzy. Secara garis besar pemetaan nilai crisp ke dalam himpunan fuzzy dijelaskan dengan gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Proses Fuzzyfikasi

Kaidah fuzzy (rules) atau aturan-aturan yang diterapkan dalam penentuan reward berjumlah 9 rules. Tabel berikut ini menjelaskan fuzzy rules

No	Aturan	Score	Nyawa	Bonus
1	R1	Rendah	Bahaya	Nyawa
2	R2	Rendah	Sedang	peluru
3	R3	Rendah	Aman	Score
4	R4	Sedang	Bahaya	Nyawa
5	R5	Sedang	Sedang	peluru
6	R6	Sedang	Aman	Score
7	R7	Tinggi	Bahaya	Nyawa
8	R8	Tinggi	Sedang	peluru
9	R9	Tinggi	Aman	Score

HASIL DAN PEMBAHASAN

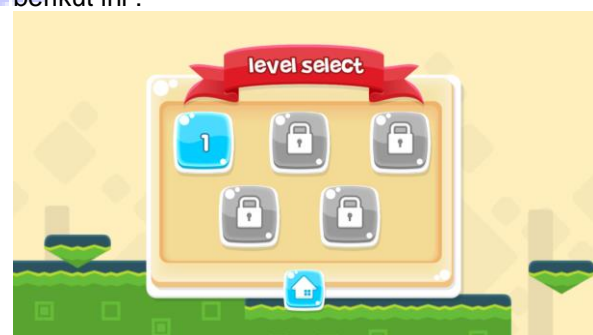
A. Hasil desain dan implementasi

Hasil dari pembuatan aplikasi yang dibangun dengan menggunakan construct 2, memberikan hasil seperti dijelaskan berikut ini :



Gambar 1. Tampilan Menu Utama

Pada gambar 1 di atas merupakan tampilan awal menu utama disini terdapat 5 tombol yaitu : tombol Play, tombol icon Profile, tombol icon about, tombol icon record, dan tombol exit. Dimana bagian utama dari dari menu ini terletak pada tombol Play. Pada tombol play ini jika di klik maka akan menampilkan tampilan seperti gambar 2 berikut ini :



Gambar 2. Tampilan menu level select

Pada gambar 2 terlihat tampilan menu level select yang mana terdapat 5 level dari level 1, level 2, level 3, level 4. sampai dengan level 5. Dimana saat pemain pertama kali membuka game level 2 sampai level 5 akan terkunci. Disini pemain di haruskan memilih level 1 dahulu sebelum dapat membuka level selanjutnya dan memulai permainan dari awal. Dan apabila pemain telah milih level 1 untuk pertama kalinya maka akan

5. Fuzzy rule

muncul tampilan game seperti gambar 3 berikut ini :



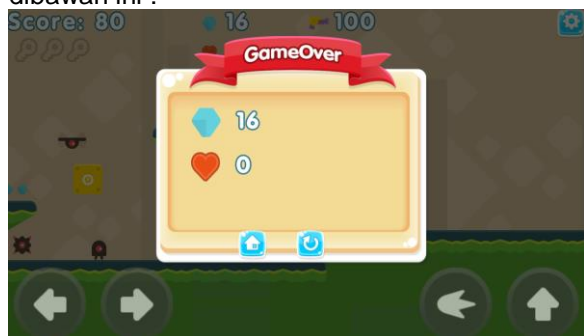
Gambar 3. Tampilan game level 1

Gambar 3 diatas merupakan tampilan game pada level 1 yang akan pemain lihat pada saat game pertama kali dimainkan. Disini pemain akan berjalan dan melalui setiap rintangan yang ada pada level ini. Pemain juga di harus kan untuk mendapatkan 3 kunci yang bisa didapat jika pemain menjawab soal dengan benar seperti gambar 4 berikut ini :



Gambar 4. Tampilan soal pada game

Gambar 4 diatas merupakan tampilan soal yang harus pemain jawab dengan benar untuk mendapatkan kunci dan apa bila pemain memilih jawaban yang salah maka nyawa pemain akan berkurang 1 dan apabila nyawa pemain sampai habis dan menjadi 0 maka pemain akan dinyatakan game over seperti tampilan gambar 5 dibawah ini :



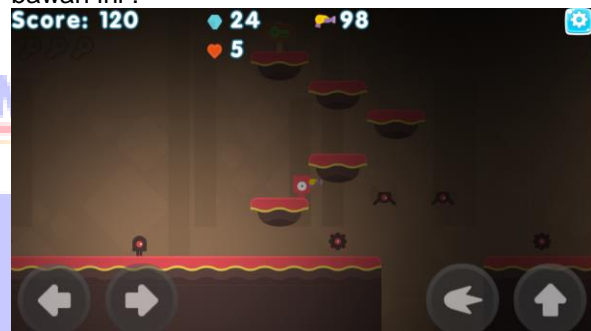
Gambar 5. Tampilan game over

Setelah pemain berhasil menyelesaikan semua rintangan dan melewati pintu maka akan muncul pop up tampilan seperti gambar 6 berikut ini :



Gambar 6. Tampilan level complete

Setelah pemain menekan tombol lanjut yang ada pada gambar 6 maka pemain akan langsung di arahkan ke level 2. Dimana pada level ini tampilan levelnya akan seperti gambar 7 di bawah ini :



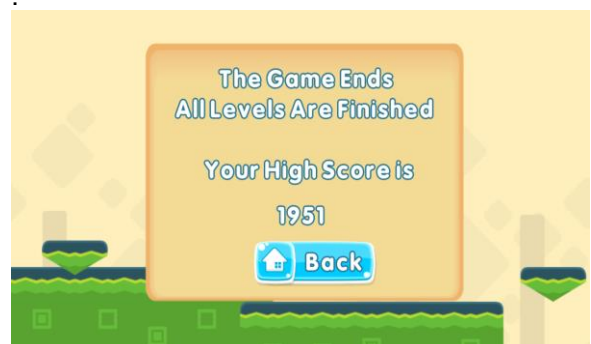
Gambar 7. Tampilan level 2

Disini tugas pemain masih sama seperti level sebelumnya hanya sanya musuh dan rintangannya akan semakin sulit disbanding level sebelumnya.



Gambar 8. Tampilan level 3, 4, dan 5

Gambar 8 merupakan tampilan dari level 3, 4, dan 5 pada game. Setelah pemain menyelesaikan semua level 1 sampai dengan level 5 maka permainan akan berakhir dan menampilkan tampilan seperti gambar 9 berikut ini :



Gambar 9. Tampilan end game

Setelah tampilan gambar 9 muncul dan pemain menekan tombol back maka score pemain akan tersimpan di menu record seperti gambar 10 dibawah ini :



Gambar 10. Tampilan high score

B. Hasil Pengujian

1. Pengujian Algoritma Fuzzy Sugeno

Pengujian algoritma Fuzzy sugeno dengan dua variabel yang digunakan untuk menemukan output bonus , contoh input Poin = 210, nyawa = 2, disimulasikan dalam aplikasi Matlab. Berikut hasil simulasi sesuai dengan input :



Gambar 11. Tampilan Simulasi Output pada Matlab

Gambar 11 merupakan hasil pengujian output fuzzy pada matlab. Jika poin player 210, nyawa player 2, dan maka output yang dihasilkan adalah 1 (player mendapatkan tambahan nyawa). Kondisi ini sudah sesuai dengan rule fuzzy yang telah dirancang sebelumnya.

Berdasarkan hasil dari pengujian dengan aplikasi Matlab diatas didapatkan beberapa perhitungan untuk menggambarkan pengaturan bonus terhadap player dengan melihat dua inputan yaitu : Poin, dan Nyawa. Berikut akan dijelaskan tentang hasil pengujian dari algoritma Fuzzy sugeno dalam bentuk tabel pada table 4.1.

Tabel 1. Pengujian Fuzzy sugeno

No	Poin	Nyawa	Fuzzy Sugeno	Bonus
1	230	2	1	Nyawa
2	462	7	3	Score
3	214	1	1	Nyawa
4	438	4	2	Peluru
5	510	5	2	Peluru
6	120	6	3	Score

7	600	2	1	Nyawa
8	234	8	3	Score
9	380	3	2	Peluru
10	542	5	2	Peluru

Dari tabel tersebut dapat di lihat bahwa semua output sudah sesuai dengan rule yang telah di tentukan.

2. Pengujian Black Box

Kasus dan hasil uji perangkat lunak yang sudah dibangun dengan metode black box berdasarkan pengamatan yang dilakukan dan menghasilkan kesimpulan dari pengujian tersebut, di antaranya sebagai berikut :

a. Pengujian menu utama

Table 2. Pengujian menu utama

Kelas uji	Butir uji	Hasil yang diharapkan	kesimpulan
Menu Utama	Memilih tombol	Masuk ke menu level select	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil
	Memilih tombol	Masuk ke menu profile	
	Memilih tombol	Masuk ke menu about	
	Memilih tombol	Masuk ke menu record	
	Memilih tombol exit	Keluar dari game	

Table 3. Pengujian level select

Kelas uji	Butir uji	Hasil yang diharapkan	kesimpulan
Level Select	Memilih level 1	Masuk ke level 1	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil
	Memilih level 2	Masuk ke level 2	
	Memilih level 3	Masuk ke level 3	
	Memilih level 4	Masuk ke level 4	
	Memilih level 5	Masuk ke level 5	
	Menekan icon tombol home	Kembali ke menu utama	

Table 4. Pengujian permainan

Kelas uji	Butir uji	Hasil yang diharapkan	kesimpulan
	Menekan tombol	Karakter bergerak kekiri dan kekanan	
	Menekan tombol	Karakter melompat	

Permainan			[√] Berhasil
	Menekan tombol 	Karakter menembak	[] Tidak Berhasil
	Menekan tombol 	Masuk pause game	
	Karakter mati	Muncul pop up game over	
	Karakter berhasil menyelesaikan level	Muncul pop up level complete	

4. Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian system yang telah dilakukan secara keseluruhan didapat kesimpulan bahwa pada game "The Adventure Of Neila" secara fungsional sistem sudah dapat digunakan dan menghasilkan output yang diharapkan.

KESIMPULAN

Dari implementasi dan uji coba fuzzy Sugeno yang telah dilakukan pada game ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa fuzzy Sugeno merupakan metode yang dapat diaplikasikan untuk mengatur bentuk bonus dari game sesuai dengan variabel input dan aturan atau rule yang telah dibuat. Untuk mengatur bentuk bonus dari game ini, digunakan 2 variabel input pada fuzzy Sugeno, yakni variabel poin, dan nyawa. Dan dari hasil pengujian pada beberapa jenis operasi system android, dapat diketahui bahwa game ini dapat berjalan lancar pada operasi system android yang berbeda.

Table 5. Pengujian pause game

Kelas uji	Butir uji	Hasil yang diharapkan	kesimpulan
Pause game	Menekan 	Mematikan atau menghidupkan musik	[√] Berhasil
	Menekan 	Mematikan atau menghidupkan efek suara	[] Tidak Berhasil
	Menekan tombol resume	Kembali kepermainan	
	Menekan tombol restart	Mengulang permainan	
	Menekan tombol menu	Kembali ke menu utama	

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Darwin, D., Pragantha, J., & Haris, D. A. (2019). Pembuatan game platformer "Neo the defendrof native land" pada platform android. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 38 – 41
- [2] Hamza, Wadi. (2020). *Pemrograman Android Untuk Pelajar & Mahasiswa : Belajar & Praktek Langkah Demi Langkah*, TR Publisher, 316 hal.
- [3] Pradana, A. G. (2019, October). Rancang Bangun Game Edukasi "AMUDRA" Alat Musik Daerah Berbasis Android. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENATIK)* (Vol. 2, No. 1., 49-53).
- [4] Rdoi, Mokhammad. (2018). *Cara Mudah Membuat Game Edukasi dengan Construct 2*. SAGUSAGAM, 124 hal.
- [5] Manik, E. R., & Limbong, T. (2019). Aplikasi Pembelajaran IPA Tentang Fauna Model Game untuk Sekolah Dasar dengan Metode Computer Assisted Instruction (CAI). *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, 4(2), 136-141.
- [6] Syahputra, D., & Muhathir, M. (2018). *Perhitungan Metode Fuzzy Sugeno Dan Antropometri Dalam Memprediksi Status*
- [7] Yunita. (2016) *Penerapan logika fuzzy dalam sistem pendukung keputusan pemberian beasiswa bsm*. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 13.1 42-49

3. Pengujian Game Pada Platform Android

Berikut ini adalah tabel pengujian game "The Adventure Of Neila" pada HP / Smartphone.

Tabel 6. Pengujian Game pada Platform Android

NO	Versi Android	Keterangan
1	Android 4.0 – 4.0.3 (IceCreamSanwich)	Tidak dapat berjalan
2	Android 4.1 – 4.3 (Jelly Bean)	Tidak dapat berjalan
3	Android 4.4 (KitKat)	Tidak dapat berjalan
4	Android 5.0 – 5.1 (Lolipop)	Dapat berjalan namun sedikit lag / patah patah
5	Android 6.0 (Marshmallow)	Berjalan dengan baik
6	Android 7.0 – 7.1.1 (Nougat)	Berjalan dengan baik
7	Android 8.0 – 8.1 (Oreo)	Berjalan dengan baik
8	Android 9.0 (Pie)	Berjalan dengan baik
9	Android 10.0 (Q)	Berjalan dengan baik