

## PENGEMBANGAN PERILAKU KARAKTER LALAT PADA GAME MENJAGA MAKANAN MENGGUNAKAN ALGORITMA A\* (A STAR)

### DEVELOPMENT OF FLIES CHARACTER BEHAVIOR ON GAME KEEPING FOOD USING ALGORITHM A\* (A STAR)

**Junedi Pasaribu<sup>1</sup>, Andrew Brian Osmond<sup>2</sup>, Randy Erfa Saputra<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Prodi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Telkom

<sup>2</sup>Prodi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Telkom

<sup>3</sup>Prodi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Telkom

<sup>1</sup>junedipasaribu@student.telkomuniversity.ac.id, <sup>2</sup>abosmond@telkomuniversity.co.id,

<sup>3</sup>resaputra@telkomuniversity.ac.id

#### Abstrak

*Game* zaman sekarang bukan lagi hanya untuk hiburan dan bersenang – senang, tetapi *game* juga dapat digunakan sebagai sarana belajar dan mengajar, *game* tersebut masuk ke dalam genre *edugames*. *Game* bergenre *edugames* berisi tentang ilmu – ilmu sederhana yang dapat di lihat pemain dalam sebuah *game*. Pengembangan *game* ini bertujuan untuk pengembangan karakter lalat yang ada di dalam permainan. Pengembangan diantaranya adalah pengembangan karakter lalat terhadap makanan, serangan dari manusia, dan juga respon terhadap sesama lalat yang ada di dalam *game*. Lalat mempunyai respon yang berbeda pada setiap serangan yang ada. Pada permainan ini pemain yang bertugas sebagai penjaga makan akan membasmi lalat yang mendekati ke makanan hingga mati, apabila lalat tidak mati dan berhasil sampai ke tempat makanan maka lalat dianggap berhasil dan akan dihitung menjadi *score*. *Game* ini dibangun dan dikembangkan menggunakan *unity*.

**Kata kunci :** *game*, *edugame*, *score*.

#### Abstract

Today's *games* are no longer just for entertainment and fun, but the *game* can also be used as a means of learning and teaching, the *game* was included in genre *edugames*. *Games* with *edugames* contain simple knowledge that players can get in the *game*. The development of this *game* aims to develop the characteristics of flies in the *game*. Developments include the development of character flies on food, attacks from humans, and also responses to fellow flies in the *game*. Flies have different responses to each attack. In this *game* the player in charge as a food keeper will eradicate at the fly that approaches the food to death, if the fly does not die and makes it to the place of pressure, the fly is considered successful and will be counted as a *score*. This *game* is built and developed using *unity*.

**Keywords:** *game*, *edugame*, *score*

#### 1. Pendahuluan

*Game* edukasi adalah sebuah permainan yang di buat untuk mengajarkan pemainnya tentang sebuah topik tertentu, menambah pengetahuan, memahami sebuah perilaku, dan juga membantu pemain dalam belajar keterampilan dengan cara bermain. Munculnya *game*, termasuk *game* edukasi juga dipengaruhi oleh perkembangan teknologi disekitar kita. Kemajuan teknologi memang sangat penting untuk kehidupan manusia masa kini, karena teknologi sangat berperan penting dalam menunjang aktivitas manusia. Di berbagai belahan bumi, teknologi telah membantu memperbaiki ekonomi, pangan, dan masih banyak lagi (Aingindra, 2011). Hal tersebut juga berdampak pada bidang pendidikan, dimana dunia pendidikan zaman sekarang telah canggih dalam pelaksanaannya. Hal tersebut membuat tenaga pendidik semakin mudah dalam membagikan ilmunya dengan bantuan teknologi. Disisi lain teknologi juga membawa masalah dalam dunia pendidikan, dengan pesatnya perkembangan teknologi semakin banyak permainan-permainan yang bermunculan, ditambah lagi *gadget* canggih yang mudah di dapatkan sehingga penggunaannya pun dapat di salah gunakan. Akan tetapi, *game* dapat dijadikan solusi yang tepat untuk mempelajari sesuatu hal yang ada di kehidupan sehari – hari. Terutama bagi anak-anak yang sulit diajak belajar, hal tersebut wajar karena psikologi

anak cenderung untuk bermain di bandingkan belajar. Maka penggunaan *game* sebagai sarana edukasi merupakan pilihan yang tepat untuk mengatasi permasalahan ini. Selain itu, *game* juga dapat membantu dalam pengembangan keterampilan anak melalui proses bermain tersebut, seperti kecepatan berfikir, berhitung, keterampilan verbal, dan aktivitas berbagai *game* lainnya. Menurut Edward *game* memiliki dampak positif yang banyak digunakan orang untuk mengerjakan suatu oengetahuan untuk membangun keterampilan baik dibidang edukasi, bisnis maupun militer. *Game* juga efektif digunakan untuk me kemampuan latih matematika dan membaca pada anak, dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Murphy dkk pada tahun 2000.

*Game* yang akan dikembangkan ini merupakan permainan edukasi tentang bagaimana perilaku lalat pada saat ada makanan. Anak usia 10 tahun kebawah belum sadar terhadap pentingnya kebersihan makanan, apalagi salah satu sumber pambawa penyakit pada makanan adalah lalat. Melalui *game* ini diharapkan timbul kesadaran pada anak bahwa kebersihan makan itu penting Pemain akan berperan sebagai penjaga makan dan lalat sebagai penyerang makanan

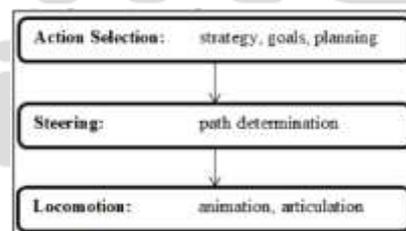
## 2. Landasan Teori

### 2.1 Artificial Intelligence (AI)

Selama tahun 1960-an dan 1970-an, Joel Moses mendemonstrasikan kekuatan pertimbangan simbolis untuk mengintegrasikan masalah di dalam program Macsyma, program berbasis pengetahuan yang sukses pertama kali dalam bidang matematika. Marvin Minsky dan Seymour Papert menerbitkan Perceptrons, yang mendemostrasikan batas jaringan syaraf sederhana dan Alain Colmerauer mengembangkan bahasa komputer Prolog. Ted Shortliffe mendemonstrasikan kekuatan sistem berbasis aturan untuk representasi pengetahuan dan inferensi dalam diagnosa dan terapi medis yang kadangkala disebut sebagai sistem pakar pertama. Hans Moravec mengembangkan kendaraan terkendali komputer pertama untuk mengatasi jalan berintang yang kusut secara mandiri. Tahun 1990-an ditandani perolehan besar dalam berbagai bidang AI dan demonstrasi berbagai macam aplikasi. Lebih khusus Deep Blue, sebuah koputer permainan catur yang mengalahkan Garry Kasparov dalam sebuah pertandingan 6 game yang terkenal pada tahun 1997. Game kecerdasan buatan mengacu pada teknik yang digunakan dalam permainan komputer dan video untuk menghasilkan ilusi intelijen dalam perlaku *Non Playable Character* (NPC). Teknik yang digunakan biasanya memanfaatkan metode yang ada dari bidang kecerdasan buatan. *Artificial Intelligence* adalah kecerdasan yang dimiliki oleh mesin yang dapat bertindak seperti layaknya manusia. Pada *game*, AI bertindak dalam mengendalikan komputer agar dapat bermain melawan pemain manusia.

### 2.2 Non Playable Character (NPC)

*Non playble character* merupakan jenis *autonomus* yang di tujuan untuk penggunaan komputer animasi dan media interaktif seperti *game* dan *virtual reality*. Agen ini mewakili tokoh dalam cerita atau permainan dan memiliki kemampuan untuk improvisai tindakan mereka. Ini adalah sebuah kebalikan dari tokoh animasi dari sebuah film animasi yang tindakannya di tulis dimuka, dan untuk “avatar” dalam sebuah permainan atau *virtual reality*, tindakan yang di arahkan pemain secara *real time* oleh pemain. Dalam permainan, karakter otonom biasanya disebut NPC (Non Playabele Character).



Non Playable Character dari *game* simulasi yang seakan-akan NPC tersebut mempunyai kecerdasan dan pergerakan sealami mungkin. Keberadaan NPC sendiri dalam suatu game merupakan salah satu faktor dan komponen penting dalam permainan komputer modren yang dapat menentukan permainan tersebut menjadi menarik atau tidak. Konsep agen cerdas merupakan salah

satu model yang digunakan dalam membuat NPC. Sifat otonom dari agen cerdas merupakan keunggulan dalam memodelkan satu NPC *game*

### 2.3 Karakteristik Lalat

Lalat merupakan salah satu serangga yang termasuk ordo dipetra yang mempunyai sayap berbentuk membran. Lalat juga merupakan spesies yang berperan dalam masalah kesehatan masyarakat, yaitu penularan penyakit melalui makanan<sup>[4]</sup>. Lalat mempunyai beberapa jenis, namun lalat yang biasanya hinggap pada makanan adalah lalat jenis *Musca Domestica*, lalat tersebut bukan lalat yang memiliki racun, taring atau alat penyengat. Lalat tersebut hanya hinggap di sampah atau tempat kotor lalu membawa cairan dari sampah, kerana biasanya lalat hinggap pada makanan padat maka lalat akan memuntahkan cairan yang di dapatkan dari sampah sebelumnya, senyawa air liur dan empedu lalat akan memecah makanan dan akan menjadikan slurpable seperti smoothie. Pada beberapa kasus lalat juga mengeluarkan kotorannya pada makanan yang di hinggapi.

### 2.4 Sistem Multi Agent

Sistem yang terdiri dari beberapa agen berinteraksi satu sama lain dan lingkungan mereka dikenal sebagai sistem multi-agent. Dalam sistem seperti ini semua agen tidaklah sama, masing-masing agent mempunyai keunikan, kemampuan, tujuan dan peran berbeda yang mewakili dunia yang nyata mitranya. Sistem multi-agen adalah perakitan agen yang berbeda, dengan peran yang berbeda, serta dengan kemampuan dan tujuan untuk ketegori yang berbeda dari setiap agen. Dalam sistem multi-agen, membangun agen menjadi lebih dari sekedar sebuah entitas dalam melakukan tugas-tugas lokal. Agen yang di bangun harus memiliki kemampuan untuk dapat berkoordinasi

Ciri penting dari sistem multi-agent tersebut adalah:

1. Agen saling membutuhkan untuk kelengkapan informasi dan masalah pemecahan,
2. Tidak ada sistem kontrol global,
3. Desentralisasi data,
4. *Asynchronous* perhitungan (rudowsky,2004)
5. Modularitas
6. Kemungkinan untuk menanamkan multi-fungsi objektif

Koordinasi diantara sistem multi-agen adalah proses penting untuk memastikan bahwa sistem bertindak dengan cara yang koheren. Untuk tinjauan umum tentang perkembangan skema koordinasi, dengan merujuk pada Dufee et al. (1989) dan Caridi dan Cavalieri (2004). Agen dalam sistem multi-agent berkoordinasi satu sama lain dengan solusi untuk suatu masalah. Dengan demikian pola-pola interaksi termasuk urutan penting, dan merupakan pemodelan sebuah sistem multi-agent

### 2.5 Algoritma A\* (A Star)

Menurut Arhami dkk (2006) algoritma A Star merupakan algoritma *best first search* dengan pemodifikasi fungsi heuristik. Algoritma ini meminimalkan total biaya lintasan, dan pada kondisi yang tepat akan memberikan solusi yang terbaik dalam waktu yang optimal. Algoritma A Star membutuhkan dua antrean, yaitu OPEN dan CLOSED. Open adalah *list* yang digunakan untuk menyimpan simpul-simpul yang pernah dibangkitkan dan nilai heuristiknya telah dihitung tetapi belum dipilih simpul terbaik (*best mode*). Dengan kata lain OPEN berisi simpul-simpul yang masih memiliki peluang untuk terpilih sebagai simpul terbaik, sedangkan CLOSED adalah senarai untuk menyimpan simpul-simpul yang sudah pernah dibangkitkan dan sudah pernah dipilih sebagai simpul terbaik. Artinya, CLOSED berisi simpul – simpul yang tidak akan mungkin dipilih sebagai simpul terbaik atau dengan kata lain peluang untuk terpilih kembali sudah tertutup. Selain antrean tersebut, ada juga fungsi *heuristik* yang memprediksi keuntungan setiap *node* yang di buat. Hal ini akan memungkinkan algoritma untuk melakukan pencarian-pencarian lintasan yang lebih dapat diharapkan. Fungsi tersebut disebut sebagai pendekatan dari fungsi yang merupakan fungsi evaluasi yang sebenarnya terhadap *node* n. Dalam banyak penerapan, akan lebih baik jika fungsi ini didefinisikan sebagai kombinasi, fungsi merupakan ukuran biaya yang di dikeluarkan dari keadaan awal sampai ke *node* n. Nilai yang diperoleh merupakan jumlah biaya penerapan setiap aturan yang akan dilakukan pada setiap lintasan yang terbaik menuju suatu simpul dan bukan merupakan hasil estimasi. Adapun fungsi merupakan pengukuran biaya tambahan yang harus dikeluarkan dari *node*

n hingga sampai mendapatkan tujuan. Perlu diketahui bahwa tidak negatif karena bila negatif maka lintasan yang membalik siklus pada grafakan tampak lebih baik dengan semakin panjang lintasannya.

Secara matematis fungsi sebagai setimasi fungsi evaluasi terhadap *node* n dapat di tuliskan dalam persamaan berikut :

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

dengan :

$f(n)$  = perkiraan jalur tependek

$g(n)$  = biaya yang dikeluarkan dari keadaan awal sampai keadaan n

$h(n)$  = estimasi biaya untuk sampai pada suatu tujuan mulai dari n

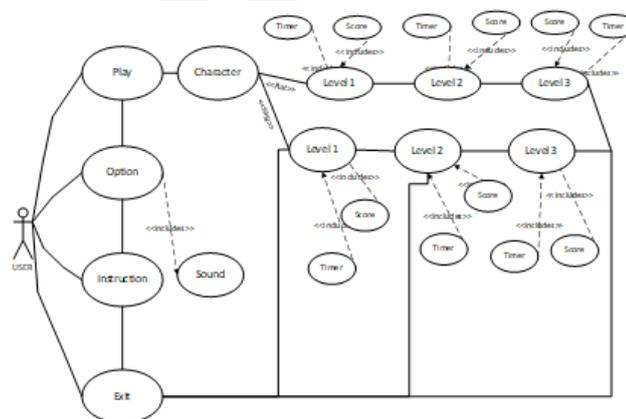
### 3. Perancangan Sistem

#### 3.1 Game Play

Gameplay menggambarkan bagaimana interaksi yang dapat dilakukan pemain dengan game, pola dan aturan permainan. Saat memulai permainan, pemain dapat memilih 4 menu utama yang disediakan yaitu *Play*, *Option*, *Instruction*, *Exit*. Jika memilih menu *Play* maka akan menampilkan karakter yang akan dipilih, pada menu pemilihan karakter terdapat 2 pilihan, yaitu Tikus dan Lalat. Setelah pemilihan karakter maka akan memilih tingkat kesulitan permainan dan kemudian akan menuju ke permainannya. Menu *Option* untuk mengatur tingkat volume suara dan musik. Jika pemain memilih menu *Instruction*, maka pemain dapat membaca bagaimana cara memainkan game, dan jika pemain memilih *exit*, maka pemain akan diberhentikan dari aplikasi dan akan ditutup.

Game menjaga makanan ini menggambarkan disatu ruangan ada sebuah makanan yang terletak diatas meja tanpa ditutup. Disekitar ruangan tersebut ada beberapa lalat yang berperan sebagai NPC (*Non Playable Character*) sedang menuju ke makanan, pemain bertindak sebagai penjaga makanan. Game ini bersifat *single-player* dimana hanya dimainkan hanya satu pemain saja, aksi yang dilakukan oleh pemain dalam game ini adalah mengarahkan mouse ke lalat yang ada disekitar makanan dan kemudian membasmi lalat dengan cara mengklik pada lalat tersebut. Apabila lalat berhasil dibasmi maka player akan mendapatkan *score*, dan apabila lalat berhasil menuju ke makanan maka akan mengurangi *score* pemain. Ada tiga tingkat kusulitan dalam permainan ini, yaitu *level 1*, *level 2*, *level 3* dimana tingkat kesulitan akan bertambah apabila memilih level yang lebih tinggi. Perbedaan antara ketiga level tersebut adalah jumlah lalat dan kecepatan pergerakan lalat.

#### 3.2 Use Case Diagram



#### 3.3 Profil Pengguna

Profil pengguna (*user profile*) untuk game menjaga makanan dapat dikelompokkan sebagai berikut :

- a. *Human Information Processing System*  
Sistem pemroses informasi manusia yang berkaitan dengan antarmuka dan fungsionalitas. Antarmuka dan fungsionalitas yang ada dalam game dibuat sederhana agar pengguna dapat dengan mudah memainkan game ini.
- b. *User Pshycology Characteristic*  
Karakteristik psikologi pengguna game ini haruslah pengguna yang memiliki kegemaran atau setidaknya berminat untuk memainkan game. Selain itu juga tertarik mempelajari pesan yang ingin disampaikan game.
- c. *User Knowladge and Experience Characteristic*  
Pengguna yang akan memainkan game ini harus memiliki kemampuan dan pengetahuan dasar tentang cara pengoperasian komputer. Selain itu pengguna juga mampu dengan mudah beradaptasi dengan *gameplay* permainan ini.
- d. *User Physical Characteristic*  
Kondisi fisik pengguna game ini diharuskan yang tidak memiliki kekurangan secara fisik sehingga nantinya tidak mengalami kesulitan dalam memainkan game ini. Selain itu, *gender* pengguna untuk game ini tidak dibatasi atau dengan kata lain, game ini dapat dimainkan oleh pengguna dengan *gender* apapun.
- e. *User Physysial Environtment*  
Dalam memainkan game ini, dibutuhkan cukup konsentrasi pemain agar setiap pergerakan NPC dapat diketahui pengguna dan dapat melakukan aksinya.
- f. *User Tolls*  
Selain seperangkat komputer atau laptop, pengguna tidak perlu menggunakan alat lainnya dikarenakan hanya dengan memiliki perangkat komputer atau laptop (lengkap dengan mouse), pengguna dapat dengan mudah memainkan game ini

#### 4. Hasil Pengujian

##### 4.1 Tampilan Gameplay



##### 4.2 Pengujian Survey

Pengujian survey dilakukan dengan cara meminta kepada 30 orang responden. Responden diminta untuk memainkan game kemudian diminta mengisi form survey, dan mendapat hasil sebagai berikut.

No	Pertanyaan	Persentase Nilai (%)	Keterangan
<b>Aspek Sistem</b>			
1	Apakah kamu setuju game ini merupakan game yang menarik?	74,6%	Setuju
2	Apakah kamu setuju bahwasanya tampilan game ini menarik?	74%	Setuju
3	Apakah kamu setuju gami ini mudah untuk dimainkan?	74,6%	Setuju

Aspek Pengguna			
1	Apakah kamu setuju game ini memberikan edukasi terhadap pentingnya menjaga kebersihan makanan?	84%	Sangat Setuju
2	Apakah Tingkat kesulitan pada game menjaga makanan ini sudah cukup?	65,3%	Setuju
3	Menurut kamu apakah seiring dengan bertambahnya tingkat kesulitan di level selanjutnya akan menambah keahlian pemain dalam menghadapi rintangan?	80,6%	Sangat Setuju
4	Apakah menurut kamu game ini layak untuk dipublikasikan?	77,33%	Setuju
Aspek Interaksi			
1	Apakah kamu setuju bahwasanya karakter dalam game ini menarik?	82%	Sangat Setuju
2	Apakah karakter dalam game sudah menyerupai karakter aslinya?	74,6%	Setuju

#### 4.3 Pengujian Black Box

Pengujian black box dilakukan untuk menguji fungsionalitas yang telah di buat di game. Berikut ini adalah hasil pengujian dari permainan yang dibuat:

ID Pengujian	Deskripsi Pengujian	Prosedur Pengujian	Keluaran yang diharapkan	Hasil yang Didapat	Hasil uji	
					Diterima	Ditolak
S1.1	Tombol play	Menekan tombol play	Aktif	Play aktif	✓	
S1.2	Tombol Option	Menekan tombol Option	Aktif	Option aktif	✓	
S1.3	Tombol Instruction	Menekan tombol Instruction	Aktif	Instruction aktif	✓	
S1.4	Tombol Exit	Menekan tombol Exit	Aktif	Exit aktif	✓	
S2.1	Tombol Rat	Menekan tombol Rat	Aktif	Tombol Rat aktif	✓	
S2.2	Tombol Flies	Menekan tombol Flies	Aktif	Tombol Flies aktif	✓	
S3.1	Tombol Sound	Menekan tombol Sound	Aktif	Sound aktif	✓	
S3.2	Tombol Reset	Menekan tombol Reset	Aktif	Reset aktif	✓	
S3.3	Tombol Done	Menekan tombol Done	Aktif	Done aktif	✓	
S4	Tombol Back	Menekan tombol Back	Aktif	Kembali ke menu utama	✓	

S5.1	Tombol Yes	Menekan tombol Yes	Aktif	Yes aktif	✓	
S5.2	Tombol No	Menekan tombol No	Aktif	Kembali ke menu utama	✓	
S6.1	Slider Sound FX Volume	Menggeser slider	Aktif	Slider Aktif	✓	
S6.2	Tombol Done	Menekan tombol Done	Aktif	Done Aktif	✓	
S10	Tombol Back	Menekan Tombol Back	Aktif	Back aktif	✓	

## 5. Simpulan dan Saran

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil dari implementasi dan pengujian yang dilakukan penulis, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Berdasarkan hasil persentase yang didapatkan dari pertanyaan kuesioner dapat disimpulkan bahwa beberapa anak sulit memainkan game dikarenakan pergerakan NPC terlalu cepat sehingga membuat anak-anak yang memainkan game kesulitan untuk membasmi alat yang ada, hal tersebut terjadi karena beberapa anak kurang mahir menggunakan touchpad pada laptop. Level game menjaga makanan masih dirasa kurang oleh pengguna sehingga dibutuhkan level yang lebih banyak lagi. Berdasarkan respon pengguna, game menjaga makanan cukup berhasil memberikan edukasi terhadap pentingnya menjaga kebersihan makanan, ditunjukkan pada pertanyaan aspek pengguna yang mendapatkan hasil sebesar 84% dengan keterangan sangat puas.

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian penggunaan Algoritma A\* (A Star) berhasil diterapkan sebagai pembangkit pencarian jalur pada NPC. Dalam proses pencarian jalur, NPC mampu menemukan jalur terpendek yang akan dilewati untuk mencapai target.

### 5.2 Saran

Dalam pembuatan game ini tentu masih banyak kekurangan yang masih perlu dilakukan perbaikan dan pengembangan untuk menjadikan aplikasi ini semakin bagus dan diminati banyak orang khususnya anak-anak, oleh karena itu penulis, penguji, dan expert judgement menyarankan beberapa hal untuk pengembangan selanjutnya, diantaranya:

1. Mengembangkan game ini agar memiliki tampilan yang lebih menarik
2. Menambahkan obstacel dan fitur-fitur yang lebih interaktif
3. Menambah level dan karakter yang ada didalam game
4. Membuat alur cerita atau dinamika disetiap level
5. Game menjaga makan dikembangkan untuk dapat dimainkan platform android dan iOS

### Daftar Pustaka:

- [1] W. W. Imam Ahmad, "Penerapan Algoritma A Star (A\*) pada game petualangan Labirin Berbasis Android," *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. 3, pp. 1-3, 2017.
- [2] B. N. Matahari , G. G. Samuel and G. S. R, "Pemetaan Perilaku Non-Playable Character Pada Permainan Berbasis Role Playing Game Menggunakan Metode Finite State Machine," *Journal of Animation and Games Studies*, Vol. 1 No. 2, 2015.
- [3] I. K. W. N. K. Billy, "Implementasi Artificial Intelligence pada Game Defender of Metal City dengan Menggunakan Finite State Machine," *TEKNIK POMITS*, vol. 6, pp. A640-A642, 2017.
- [4] K. Harso Kurnadi, "Implementasi Algoritma A Stars, Tilebase Collision Dan Fuzzy Logic Pada Game Strategy," *CSRID*, vol. 9, 2017.
- [5] I. K. W. N. K. Billy, "Implementasi Artificial Intelligence pada Game Defender of Metal City dengan Menggunakan Final State Machine," *TEKNIK POMITS*, vol. 6, p. 2, 2017.

- [6] E. P. W. R. A. Agung Pamungkas, "Penerapan Algoritma A\* (A Star) pada Game Edukasi The Maxe Island Berbasis Android".
- [7] A. T. W. G. S. Pratama Julianto Taufiq, "Impelementasi dan Analisis Algoritma A\* (A Star) Untuk Menentukan Jalur dengan Multiple Goal Pada Pergerakan NPC," *e-Proceeding of Engginering*, vol. 2, p. 7806, Desember 2015.
- [8] R. C. D. T. Muhammad Fauzi, "Pembuatan Game Edukasi Pengenalan Karies Untuk Anak Usia 6 - 8 Tahun," *Algoritma*, vol. 10, p. 1, 2013.
- [9] N. D. R. Eko Teguh Prasetyo, "Penerapan Kecerdasan Buatan Pada Game "Air Strike STTA" Berbasis Client Server Pada Android," vol. IV, p. 1, 2015.

