

GAME 2D PENGENALAN RUMAH ADAT INDONESIA MENGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC*

Amalia Agung Septarina¹, Mungki Astiningrum², Erfan Rohadi³

Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang

Email : ¹amaliagung@gmail.com, ²mama.zahra@gmail.com, ³erfanr@polinema.ac.id

Abstrak

Akhir-akhir ini, kurangnya apresiasi terhadap budaya Indonesia mengakibatkan seseorang kurang mengenali budayanya sendiri khususnya pada rumah adat Indonesia. *Game* merupakan salah satu cara memperkenalkan budaya yang dapat membuat anak belajar sambil bermain.

Pada skripsi ini dikembangkan *game* edukasi “Let’s Build” sebagai media pembelajaran anak-anak tentang rumah adat Indonesia dengan menggunakan metode *fuzzy logic* untuk memberikan kecerdasan buatan pada Non *Fuzzy* Character (NPC) yaitu pencuri dengan variabel masukan jarak dan waktu. Sedangkan variabel outputnya yaitu gerakan sembunyi, mengendap, mencuri.

Game yang dikembangkan telah diujicobakan kepada 10 responden dengan hasil 70% responden memberikan penilaian bahwa tampilan pada *game* ini cukup menarik dan 80% anak-anak menjawab pembelajaran dalam *game* ini mudah dipahami dan dapat menambah pengetahuan tentang Rumah Adat Indonesia.

Kata kunci : *Game 2D*, *Fuzzy Logic*, Rumah Adat Indonesia, Metode Mamdani

1. Pendahuluan

Game merupakan sesuatu yang sangat digemari oleh berbagai kalangan, khususnya anak-anak *Game* sebagai sarana refreshing saat bosan dalam belajar. *Game* sendiri selain sebagai hiburan juga dapat digunakan sebagai sarana edukasi. Namun anak-anak sekarang ini lebih banyak memainkan *game* yang tidak edukatif bagi mereka sehingga membuat anak jadi ketagihan sehingga lupa untuk belajar. Untuk itu perlu dikembangkan *game* edukasi yang menarik sebagai media pembelajaran anak-anak. Jadi anak-anak dapat bermain sambil belajar.

Saat ini banyak kalangan remaja kurang mengenali budayanya sendiri, yaitu budaya Indonesia. Banyak sekali ragam budaya di Indonesia ini yang dapat kita ajarkan kepada generasi yang akan datang, seperti Tarian Tradisional, Lagu Daerah, Pakaian Tradisional, Rumah Adat. Rumah adat adalah salah satu budaya di Indonesia yang menarik untuk dipelajari. Setiap rumah adat memiliki ciri khas, mulai dari bentuk, bahan baku dan cara pembuatannya. Memperkenalkan budaya melalui *game* merupakan inovasi untuk menarik daya tarik anak-anak untuk mempelajari budaya.

Tujuan pembuatan *game* ini adalah untuk memperkenalkan salah satu budaya Indonesia yaitu Rumah Adat Indonesia kepada anak-anak Sekolah Dasar dengan memperkenalkan nama, bentuk, sejarah serta bahan baku pembuatan rumah adat. Setiap rumah adat memiliki bahan baku yang berbeda. Anak-anak dapat bermain sekaligus mendapatkan ilmu pengetahuan mengenai Rumah Adat Indonesia.

Game yang akan dibuat adalah *game* edukasi untuk memperkenalkan 4 Rumah Adat Indonesia,

yaitu Rumah Adat Gadang berasal dari Sumatera Barat, Rumah Adat Joglo berasal dari Jawa Tengah Rumah Adat Gapura candi Bentar berasal dari Bali, Rumah Adat Honai berasal dari Papua. *Game* ini ditujukan untuk anak-anak tingkat Sekolah Dasar / 7-11 tahun. Dengan *game* ini diharapkan anak-anak khususnya tingkat SD tidak hanya mengetahui nama rumah adat tersebut namun, juga mengetahui bahan baku rumah adat.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan secara jelas diatas, maka rumusan masalah ditekankan pada :

1. Bagaimana menerapkan metode *fuzzy* pada karakter pencuri yang terdapat pada *game*?
2. Bagaimana menyajikan *game* yang dapat memberikan pengetahuan mengenai Rumah Adat Indonesia?

Agar pembahasan lebih terarah, maka penulis memberikan batasan-batasan pembahasan masalah, yaitu:

1. Objek pada *game* dalam 2D.
2. *Game* dapat dimainkan oleh satu orang (*single fuzzy*).
3. *Game* berbasis Android.
4. Rumah adat yang diperkenalkan pada *game* adalah Rumah Adat Gadang berasal dari Sumatera Barat, Rumah Adat Joglo berasal dari Jawa Tengah Rumah Adat Gapura candi Bentar berasal dari Bali, Rumah Adat Honai berasal dari Papua.
5. Pengetahuan yang ingin disampaikan melalui *game* adalah nama, sejarah, bentuk, dan bahan dari rumah adat.

2. Landasan Teori

a. *Fuzzy Logic*

Fuzzy Logic adalah suatu jenis *logic* untuk menangani masalah ketidakpastian. Yang dimaksud dengan ketidakpastian yaitu suatu masalah yang mengandung keraguan, ketidaktepatan, kurang lengkapnya informasi, dan nilai kebenarannya bersifat sebagian. Ada beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika *fuzzy*, antara lain:

- Konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.
- Logika *fuzzy* sangat fleksibel.
- Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
- Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi *nonlinear* yang sangat kompleks.
- Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
- Logika *fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
- Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

b. Sistem Inferensi *Fuzzy* Mamdani

Metode Mamdani sering dikenal dengan nama Metode Max-Min. Untuk mendapatkan output diperlukan 4 tahap yaitu fuzzifikasi, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan, dan defuzzifikasi. Berikut penjelasan mengenai tahapan-tahapan metode mamdani :

1. Fuzzifikasi

Pada proses ini mengubah masukan-masukan yang nilai kebenarannya bersifat pasti (*crisp input*) ke dalam bentuk *fuzzy* input, yang berupa nilai linguistik yang semantiknya ditentukan berdasarkan fungsi keanggotaan. Variabel input maupun *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan.

2. Aplikasi Fungsi Implikasi

Fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

3. Komposisi Aturan

Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy* :

- a. Metode Max
- b. Metode Additive (SUM)
- c. Metode Probabilistik OR

4. Defuzzifikasi

Input dari defuzzifikasi adalah suatu himpunan yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut. Ada beberapa macam metode defuzzifikasi, yaitu : *Centroid*

Method atau *Centroid of Gravity, Height Method, First (or Last) of Maxima, Mean-Max Method, Weighted Average*. Berikut ini rumus dari *Centroid Method* :

$$y^* = \frac{\int y \mu_R(y) dy}{\int \mu_R(y) dy} \quad (1)$$

3. Metodologi Penelitian

Tahap pengumpulan data yang digunakan dalam pembuatan *game* ini adalah Studi Literatur. Sedangkan metodologi pengembangan sistem mengacu pada Metode Pengembangan Multimedia Versi Sutopo (2003), yang berpendapat bahwa Metodologi Pengembangan Multimedia terdiri dari 6 tahapan, yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing* dan *distribution*.

a. *Concept*

Pada tahap ini *game* "Let's Build" bertemakan rumah adat Indonesia bertujuan untuk memperkenalkan nama, bentuk, sejarah serta bahan baku pembuatan rumah adat. *Game* pembelajaran ini ditujukan untuk anak-anak tingkat Sekolah Dasar / 7-11 tahun. *Game* "Let's Build" terdiri dari 4 *level*. Pada setiap *level* player harus menyelesaikan misi yang berbeda beda. Misi tersebut adalah mengumpulkan bahan untuk membuat Rumah Adat. Perbedaan misi pada setiap *level* yaitu pada jumlah dan jenis bahan yang harus dikumpulkan. *Player* harus mengumpulkan sesuai waktu yang ditentukan pada setiap *level*. Jika *player* tidak dapat menyelesaikan misi, maka *player* tidak dapat bermain *level* selanjutnya.

b. *Design*

Pada *game* Let's Build digunakan Logika *Fuzzy* untuk menentukan perilaku NPC yaitu pencuri. *Non Player Character (NPC)* atau disebut juga dengan non-playable character adalah karakter yang tidak bisa dikendalikan oleh pemain. NPC bergerak secara otomatis, terkendali oleh kecerdasan buatan atau *artificial intelligent (AI)*. NPC diberikan *Artificial Intelligent* dengan Logika *Fuzzy* sehingga dapat berperilaku selayaknya manusia.

Berikut adalah perhitungan *fuzzy* untuk NPC pada *game* Let's Build :

1. Fuzzifikasi, dengan membuat derajat keanggotaan masing-masing inputan

- Fungsi Keanggotaan Waktu

$$\begin{aligned} - \mu_{wktSebentar}(x) &= \begin{cases} 0, & x \geq 4 \\ \frac{4-x}{4-0}, & 0 \leq x \leq 4 \end{cases} \\ - \mu_{wktSedang}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 2 \text{ atau } x \geq 6 \\ \frac{x-2}{4-2}, & 2 \leq x \leq 4 \\ \frac{6-x}{6-4}, & 4 \leq x \leq 6 \end{cases} \end{aligned}$$

$$\mu_{wktLama}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 4 \\ \frac{x-4}{8-4}, & 4 \leq x \leq 8 \\ 1, & x \geq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{wktSebentar}(3) = \frac{4-3}{4-0} = \frac{1}{4}$$

$$\mu_{wktSedang}(3) = \frac{3-2}{4-2} = \frac{1}{2}$$

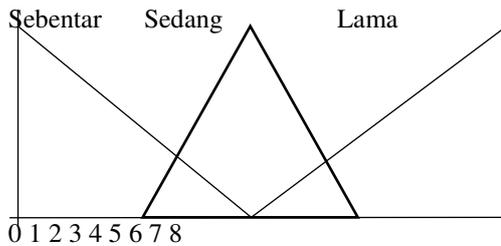
$$\mu_{wktLama}(3) = 0$$

Fungsi keanggotaan jarak adalah

$$\mu_{jrkDekat}(8) = 0$$

$$\mu_{jrkSedang}(8) = \frac{10-8}{8-7} = \frac{2}{1} = 2$$

$$\mu_{jrkJauh}(8) = \frac{8-7}{16-7} = \frac{1}{9}$$



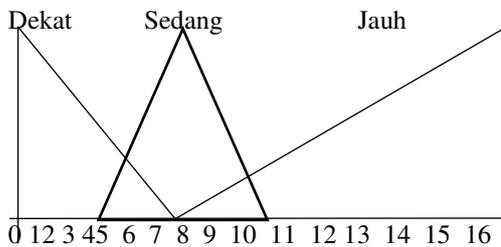
Gambar 1. Derajat Kenggotaan Waktu

- Fungsi Keanggotaan Jarak

$$\mu_{jrkDekat}(x) = \begin{cases} 0, & x \geq 7 \\ \frac{6-x}{6-0}, & 0 \leq x \leq 7 \end{cases}$$

$$\mu_{jrkSedang}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 4 \text{ atau } x \geq 10 \\ \frac{x-4}{6-4}, & 4 \leq x \leq 7 \\ \frac{10-x}{10-6}, & 7 \leq x \leq 10 \end{cases}$$

$$\mu_{jrkJauh}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 7 \\ \frac{x-7}{13-7}, & 7 \leq x \leq 16 \\ 1, & x \geq 16 \end{cases}$$



Gambar 2. Derajat Kenggotaan Jarak

Tabel 1 Tabel Aturan fuzzy untuk Perilaku NPC (Pencuri)

| Antecedent | | Consequent |
|----------------------|-------------------------|-------------|
| Waktu Bertahan Bahan | Jarak NPC ke Fuzzy | Perilaku |
| Sebentar | Dekat Sedang Jauh | Bersembunyi |
| | | Mengendap |
| | | Mencuri |
| Sedang | Dekat Sedang Jauh | Bersembunyi |
| | | Mengendap |
| | | Mencuri |
| Lama | Dekat Sedang Jauh | Bersembunyi |
| | | Mengendap |
| | | Mencuri |

Jika waktu bertahan bahan 3 dan jarak pencuri terhadap fuzzy 8, maka Fungsi keanggotaan waktu adalah :

Tabel 2. Tabel Fungsi Implikasi

| No. | Fungsi Implikasi |
|------|---|
| [R1] | $\mu_{wktSebentar} \text{ AND } \mu_{jrkDekat} \text{ THEN } \text{bersembunyi}$ Min ($\mu_{wktSebentar}(3); \mu_{jrkDekat}(8)$) Min (0,25 ; 0) = 0 |
| [R2] | $\mu_{wktSebentar} \text{ AND } \mu_{jrkSedang} \text{ THEN } \text{mengendap}$ Min ($\mu_{wktSebentar}(3); \mu_{jrkSedang}(8)$) Min (0,25 ; 0,67) = 0,25 |
| [R3] | $\mu_{wktSebentar} \text{ AND } \mu_{jrkJauh} \text{ THEN } \text{mencuri}$ ($\mu_{wktSebentar}(3); \mu_{jrkJauh}(8)$) Min (0,25 ; 0,11) = 0,11 |
| [R4] | $\mu_{wktSedang} \text{ AND } \mu_{jrkDekat} \text{ THEN } \text{bersembunyi}$ Min ($\mu_{wktSedang}(3); \mu_{jrkDekat}(8)$) Min (0,5 ; 0) = 0 |
| [R5] | $\mu_{wktSedang} \text{ AND } \mu_{jrkSedang} \text{ THEN } \text{mengendap}$ Min ($\mu_{wktSedang}(3); \mu_{jrkSedang}(8)$) Min (0,5 ; 0,67) = 0,5 |
| [R6] | $\mu_{wktSedang} \text{ AND } \mu_{jrkJauh} \text{ THEN } \text{mencuri}$ Min ($\mu_{wktSedang}(3); \mu_{jrkJauh}(8)$) Min (0,5 ; 0,11) = 0,11 |
| [R7] | $\mu_{wktLama} \text{ AND } \mu_{jrkDekat} \text{ THEN } \text{bersembunyi}$ Min ($\mu_{wktLama}(3); \mu_{jrkDekat}(8)$) Min (0 ; 0) = 0 |
| [R8] | $\mu_{wktLama} \text{ AND } \mu_{jrkSedang} \text{ THEN } \text{mengendap}$ Min ($\mu_{wktLama}(3); \mu_{jrkSedang}(8)$) Min (0 ; 0,67) = 0 |
| [R9] | $\mu_{wktLama} \text{ AND } \mu_{jrkJauh} \text{ THEN } \text{mencuri}$ Min ($\mu_{wktLama}(3); \mu_{jrkJauh}(8)$) Min (0 ; 0,11) = 0 |

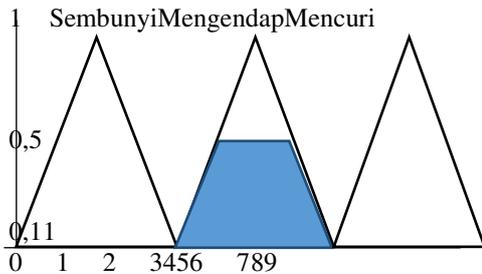
Gunakan aturan Disjunction (\vee) dengan memilih derajat keanggotaan maximum dari nilai-nilai linguistik yang dihubungkan oleh (\vee).

- Dari Sembunyi(0) \vee Sembunyi(0) \vee Sembunyi(0) dihasilkan Sembunyi(0)

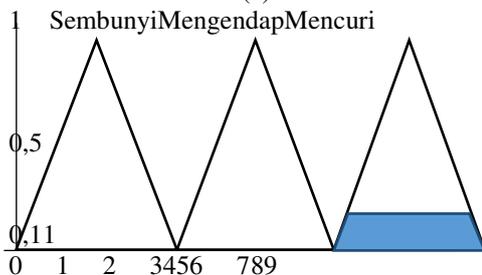
- Dari Mengendap(0,25) \vee Mengendap(0,5) \vee Mengendap(0) dihasilkan Mengendap(0,5)

- Dari $Mencuri(0,11) \vee Mencuri(0,11) \vee Mencuri(0)$ dihasilkan $Mencuri(0,11)$

Dengan demikian, kita memperoleh data pernyataan Sembunyi (0), Mengendap (0,5), Mencuri (0,11). Proses Inferensi menggunakan Model Mamdani menggunakan proses *clipping* menghasilkan daerah biru seperti diilustrasikan pada gambar 3(a) dan 3(b) berikut ini :

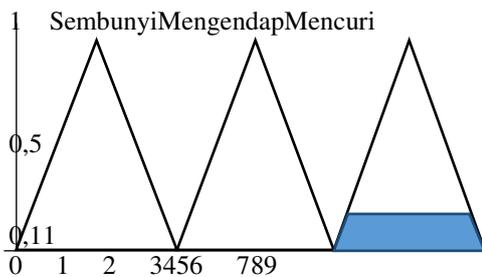


(a)



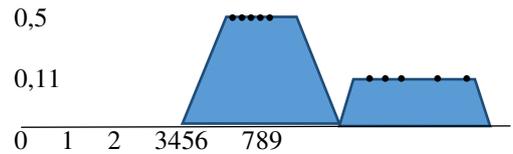
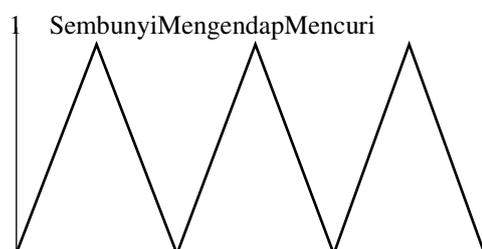
(b)

Gambar 3. Dua *fuzzy set* ditunjukkan oleh area biru yang dihasilkan dari proses Clipping : (a) dan (b).



Gambar 4. Proses Composition pada Model Mamdani dari dua *fuzzy set*, menghasilkan satu *fuzzy set* tunggal yang ditunjukkan oleh area biru.

Pada proses defuzzifikasi pada *game* ini menggunakan Centroid Method dengan persamaan (). Kita bisa menentukan titik sembarang pada area abu-abu tersebut. Titik pada area mengendap yaitu : 3,5, 4, 4,2, 5, dan 5,5. Titik pada area Mencuri yaitu : 6,2, 7,5, 8, 8,2, dan 8,7.



Gambar 5. Perhitungan nilai crisp menggunakan Centroid Method. Titik-titik pada area abu-abu ditentukan secara acak sehingga didapatkan satu titik sebagai pusat area.

Dengan menggunakan persamaan (1) dan titik-titik tersebut, diperoleh hasil sebagai berikut :

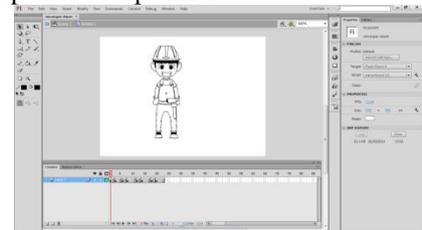
$$y^* = \frac{(3,5 + 4 + 4,2 + 5 + 5,5)0,5 + (6,2 + 7,5 + 8 + 8,2 + 8,7)0,11}{0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,11 + 0,11 + 0,11 + 0,11 + 0,11}$$

$$y^* = 15,346 / (3,05) = 5,031$$

Jadi, dengan menggunakan Model Mamdani, untuk jarak pencuri terhadap *fuzzy 3* dan waktu bertahan bahan 9, maka reaksi pencuri menghasilkan nilai 5.031 yang berarti mengendap.

c. Material Collecting

Material Collecting adalah tahap dimana pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan. Bahan yang dikumpulkan adalah *audio*, gambar, *font*. Gambar dibuat terlebih dahulu pada *AdobeFlash / CorelDraw*. Dari gambar-gambar tersebut kemudian *export* gambar ke dalam file bertipe *PNG*. *Audio* berupa file bertipe *MP3*.



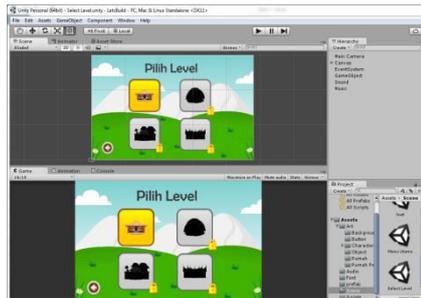
Gambar 6. Pembuatan Karakter Player Pada Adobe Flash

d. Assembly

Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap *design*. Pembuatan *game* dilakukan pada *Unity Game Engine*. Terdapat beberapa *scene* pada *gameLet'sBuild* yaitu *sceneloading*, *scene* menu utama, *scene* pilih level, *scenelevel 1*, *scenelevel 2*, *scenelevel 3*, *scenelevel 4*.



Gambar 7. Pembuatan *Scene* Menu Utama



Gambar 8. Pembuatan Scene Pilih Level



Gambar 9. Pembuatan SceneLevel 1

e. Testing

Pengujian sistem yang dilakukan meliputi dua tahapan, yaitu pengujian Alpha dan Beta. Pengujian Alpha dengan menjalankan *game* pada Android dan dilihat apakah ada kesalahan atau tidak baik pada *source code* maupun dari performa *game*. Pengujian Beta dilakukan dengan melakukan pengumpulan data menggunakan kuesioner atau angket kepada 10 *user* dari kalangan anak-anak sekolah dasar (rentang umur 7 sampai 11 tahun).

Dari hasil kuisisioner, 70% responden menilai *game* ini memiliki tampilan yang cukup menarik dan 80% anak-anak menjawab pembelajaran dalam *game* ini mudah dipahami dan dapat menambah pengetahuan tentang Rumah Adat Indonesia.

f. Distribution

Game akan di *upload* pada Google Play sebagai media untuk menampung aplikasi berbasis Android.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pengujian *alpha* dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Sedangkan dalam pengujian *betaGameLet'sBuild* 70% responden memberikan penilaian bahwa tampilan pada *game* ini cukup menarik dan 80% anak-anak menjawab pembelajaran dalam *game* ini mudah dipahami dan dapat menambah pengetahuan tentang Rumah Adat Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari prosentasi jawaban setiap pengguna atau responden terhadap pertanyaan yang diajukan.

Logika *Fuzzy* dapat diimplementasikan sesuai dengan yang diharapkan. Pencuri dapat bergerak layaknya pencuri pada dunia nyata yaitu dengan gerakan sembunyi, mengendap dan mencuri.

Saran yang diberikan untuk pengembangan *gameLet'sBuild* yaitu *game* ini bisa dikembangkan dengan menyajikan semua Rumah Adat di Indonesia. Animasi pada *game* juga perlu ditambahkan agar *game* lebih terlihat menarik.

Daftar Pustaka:

- Binanto, Iwan. 2009. Metode Pengembangan Perangkat Lunak Multimedia versi Luther-Sutopo. [Online] Tersedia: <http://iwanbinanto.com/2009/01/19/metode-pengembangan-multimedia/> [3 Desember 2015]
- Ma'arif, Oki. 2015. Budaya Indonesia. [Online] Tersedia : <http://www.lintas3d.com/2015/08/Rumah-adat-indonesia-dan-keterangan.html> [9 Desember 2015]
- Maulana, Rosikhan dan Aristiawan. 2015. Unity 3D – Game Engine. [Online] Tersedia: <http://www.hermantolle.com/class/docs/unity-3d-game-engine/> [1 Juli 2016]
- Maspamuji, Adhi. 2016. Rumah Adat di Indonesia. [Online] Tersedia: <http://inzanami.com/rumah-adat-di-indonesia/> [5 Mei 2016]
- Prasetyo, David. 2015. Pengertian Storyboard. [Online] Tersedia: <http://www.davidprasetyo.com/2015/11/pengertian-storyboard.html> [1 Juli 2016]
- Satya Aji, Irfan. 2014. Bab II Tinjauan Pustaka. [Online] Tersedia: http://eprints.undip.ac.id/44789/3/Irfan_Satya_Aji_22010110130158_bab2KTI.pdf [9 Desember 2015]
- Suyanto. 2014. Artificial Intelligent Searching-Reasoning-Planning-Learning Revisi Kedua. Bandung: Informatika
- Roedavan, Rickman. 2014. Unity Tutorial Game Engine. Bandung: Informatika
- Widiastuti, Nelly Indiani. 2012. Model Perilaku Berjalan Agen-Agen Menggunakan Fuzzy Logic. Jurnal Komputer dan Informatika (KOMPUTA)

