

DESAIN GAME EDUKASI GERAKAN SEMAPHORE BERTEKNOLOGI KINECT MENGGUNAKAN FRAMEWORK MECHANICS DYNAMICS AESTHETICS

Mochammad Ganjar Nugraha, Rezki Yuniarti, Agus Komarudin

Universitas Jenderal Achmad Yani
Jl. Terusan Sudirman, Cimahi

E-mail : mganjar.mg@gmail.com, rezkizuka@gmail.com, Adinmuflin@gmail.com.

ABSTRAK

Game edukasi dapat diterapkan di berbagai bidang dan menggunakan berbagai macam teknologi salah satunya adalah di bidang pramuka dalam memberikan edukasi mengenai sandi semaphore menggunakan teknologi kinect. Sensor kinect dapat menangkap titik-titik pada tubuh yang disebut dengan joint. Dalam kegiatan kepramukaan dibutuhkan kemampuan untuk memahami sandi semaphore karena biasanya dalam kegiatan pramuka diadakan perlombaan semaphore sehingga diperlukan sebuah gameplay pada game yang dapat memberikan edukasi sandi semaphore kepada pemain agar pemain dapat memahami sandi semaphore tersebut. Penelitian mengenai media pembelajaran semaphore menggunakan kinect sudah pernah dilakukan dengan menghasilkan sistem yang dapat menerjemahkan sandi semaphore, namun tidak dikemas dalam produk game. Pada penelitian ini mengemas pengenalan gesture semaphore kedalam sebuah game edukasi dengan menggunakan kinect untuk membaca joint tubuh yang kemudian dikenali sebagai sandi semaphore, manfaat dari penelitian ini adalah melatih pemain dalam mengingat dan memahami sandi semaphore, pembuatan desain game edukasi dilakukan dengan menggunakan pendekatan Mechanics Dynamic Aesthetics yaitu pendekatan formal untuk memahami game yang mencoba menjembatani kesenjangan antara desain dan pengembangan game, kritik game, dan penelitian teknis game.

Kata kunci : game edukasi; Mechanics Dynamics Aesthetics; sandi semaphore.

ABSTRACT

Educational games can be applied in various fields and use a variety of technologies, one of which is in the field of scouts in providing education about semaphore passwords using kinect technology. The kinect sensor can capture points on the body called joints. In scouting activities, the ability to understand semaphore passwords is needed because in the scout activities semaphore competitions are held so that a gameplay is needed in the game that can provide semaphore password education to players so that players can understand the semaphore passwords. Research on semaphore learning media using kinect has been done by producing a system that can translate semaphore passwords, but not packaged in game products. In this study, packaging the recognition of the semaphore gesture into an educational game using kinect to read the joint body which is then recognized as a semaphore

password, the benefits of this research are training players in remembering and understanding semaphore password, making educational game designs made using the Mechanics Dynamic Aesthetics approach. a formal approach to understanding games that tries to bridge the gap between game design and development, game criticism, and game technical research.

Keyword : *Educational games; Mechanics Dynamics Aesthetics; semaphore password.*

1. PENDAHULUAN

Game edukasi dapat diterapkan di berbagai bidang dan menggunakan berbagai macam teknologi salah satunya adalah di bidang pramuka dalam memberikan edukasi mengenai sandi semaphore menggunakan teknologi kinect. Sensor kinect dapat menangkap titik-titik pada tubuh yang disebut dengan *joint*.

Semaphore merupakan suatu cara untuk mengirim dan menerima berita dengan menggunakan bendera, dayung, batang, tangan kosong atau dengan memakai sarung tangan. Informasi yang disampaikan dibaca melalui posisi bendera atau tangan, di Indonesia sandi semaphore diterapkan dalam kegiatan kepramukaan, semaphore merupakan suatu keahlian yang harus dimiliki oleh seorang pramuka karena biasanya dalam kegiatan kepramukaan diadakan perlombaan semaphore. Penelitian mengenai media pembelajaran semaphore sudah pernah dilakukan salah satunya aplikasi pembelajaran semaphore berbasis android membahas mengenai perancangan aplikasi pembelajaran semaphore menggunakan metode perancangan Waterfall, berisikan materi dimulai dari sejarah hingga sandi semaphorenya (Baratha, Tambunan, & Budiwati, 2017). Adapun penelitian lain mengenai media pembelajaran semaphore dengan menggunakan teknologi kinect menghasilkan sistem yang dapat menerjemahkan sandi semaphore, proses diawali dengan menentukan tiga titik utama. Ketiga titik yaitu *wrist right*, *wrist left*, dan *joint shoulder center*, dihubungkan dengan ruas garis yang menghubungkan antar *joint* disebut panjang *bone*. Nilai ini didapatkan dengan menghitung akar dari jumlah kuadrat dari selisih sepasang koordinat x dan y dari kedua *joint*, kedua ruas garis yang menghubungkan ketiga titik utama ini membentuk sudut yang besarnya dihitung dengan menggunakan Hukum Cosinus (Rachmad & Fuad, 2015), namun tidak dikemas dalam produk *game*. Pada penelitian ini mengemas pengenalan *gesture* semaphore

kedalam sebuah *game* edukasi dengan menggunakan kinect untuk membaca *joint* tubuh yang kemudian dikenali sebagai sandi semaphore.

Mechanics Dynamics Aesthetics (MDA) adalah pendekatan formal untuk memahami *game* yang menjembatani kesenjangan antara desain dan pengembangan *game*, kritik *game*, dan penelitian teknis *game* (Hunicke, Leblanc, & Zubek, 2004). Model MDA mengidentifikasi elemen *game* desain, dan membahas faktor motivasi intrinsik dan ekstrinsik (Xu, Buhalis, & Weber, 2017). Pada penelitian terdahulu, perancangan dan pembangunan *game* edukasi telah dikembangkan, baik permainan tradisional atau video *game*. Salah satu penelitian terdahulu dalam merancang suatu permainan untuk edukasi diantaranya untuk membahas unsur molekul kimia untuk edukasi bagi siswa SMA (Bethsania, Yuniarti, & Ilyas, 2018), pengembangan game malang city tour sebagai sarana hiburan sekaligus pendidikan bagi *player game*, serta memberi pengalaman sebagai gambaran saat berwisata di kota Malang (Rizky, Putra, Muh, Jonemaro, & Arwani, 2018), penelitian lainnya membahas tentang analisis penerapan antarmuka alamiah dalam pembuatan ARca menggunakan framework MDA yang merupakan buku interaktif menggunakan *augmented reality* dalam pembelajaran candi Prambanan (Wahyudi, 2013).

MDA telah memberikan perubahan yang signifikan pada *game* Nitiki 1.0, *gameplay game* Nitiki 1.0 yang semula merupakan *game casual* dengan pola hirarki ketangkasan linear (proses produksi batik) bergeser menjadi *game* ketangkasan puzzle hanya dengan mengambil satu bagian dari proses membuat yaitu mewarnai-mengisensi bidang (Tresnadi & Sachari, 2015), penelitian lainnya mengklaim bahwa *framework* analisis MDA berguna untuk analisis *game* edukasi maupun untuk proses mendesainnya (Aleven et al., 2010).

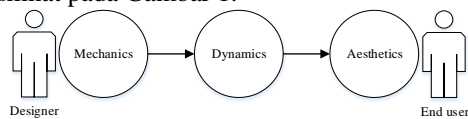
2. METODOLOGI

A. Analisis Awal

Pada tahapan analisis awal ini pencarian data terkait dengan penelitian dilakukan dengan wawancara terhadap narasumber yaitu pembina pramuka mengenai sandi semaphore dalam pramuka serta menggunakan teknologi informasi.

B. Perancangan Game

Perancangan game Semaphore ini dibuat menggunakan MDA Framework yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Perancangan Game Semaphore

C. Mechanics

Mechanics menggambarkan komponen tertentu pada perancangan *game* yang terkait dengan representasi data dan algoritma atau apa yang dilakukan pemain. Pada *game* ini dirancang beberapa mekanisme sebagai berikut:

D. Mechanics User Interface

Berikut ini merupakan komponen komponen mechanics UI:

- 1) Layar antarmuka dengan aspek rasio 16:9 dikelompokkan menjadi empat kolom dan tiga baris seperti pada gambar 3.2.

Kolom 1	Kolom 2	Kolom 3	Kolom 4
Baris 1			
Baris 2			
Baris 3			

Gambar 1 Pengelompokan layar

- 2) Terdapat indikator energi berjumlah tiga untuk memberitahu jumlah energi yang dimiliki oleh pemain yang diletakkan pada posisi baris ke satu kolom ke satu pada layar
- 3) Terdapat indikator poin untuk menampilkan poin yang didapatkan oleh pemain yang diletakkan pada posisi baris ke satu dan dipertengahan antara kolom ke dua dan ketiga pada layar.
- 4) Terdapat indikator notifikasi jawaban untuk menampilkan notifikasi jawaban benar atau salah yang diletakkan pada posisi baris ke dua dan dipertengahan antara kolom ke dua dan ketiga pada layar.

- 5) Terdapat indikator notifikasi *level up* untuk menampilkan notifikasi *level up* ketika pemain telah menjawab soal melewati jumlah soal pada *level* saat ini yang diletakkan pada posisi baris ke dua dan kolom ke tiga dan kolom ke empat pada layar.
- 6) Terdapat indikator *item helper* untuk menampilkan jumlah *item helper* yang dimiliki oleh pemain terletak pada posisi kolom ke satu baris ke dua
- 7) Terdapat indikator waktu simpan untuk menampilkan waktu *delay* menyimpan huruf semaphore yang telah dikenali kedalam *variable* jawaban selama dua detik yang terletak pada kolom ke empat baris ke satu
- 8) Terdapat waktu jawab untuk menampilkan batas waktu menjawab soal sekarang yang terletak pada kolom ke dua baris ke satu.
- 9) Terdapat status untuk menampilkan apakah sandi semaphore telah terdeteksi atau tidak yang terletak pada baris ke satu kolom ke tiga.
- 10) Terdapat jawaban untuk menampilkan jawaban huruf yang telah diperagakan oleh pemain yang terletak pada baris ke satu kolom ke tiga.
- 11) Terdapat form soal untuk memperlihatkan soal yang harus dijawab oleh pemain soal yang ditampilkan berbeda-beda untuk setiap mode, form ini terletak pada posisi pertengahan antara kolom kedua dan kolom ke tiga baris ke satu.
- 12) Konsep *art* dalam *game* ini adalah *art 2D* yang terbagi dalam: logo, *background*, *user interface*, *dialog box*, dan konsep *art* pendukung.

E. Mechanics Gameplay

Berikut ini merupakan komponen komponen *mechanics gameplay*:

- 1) Kinect sebagai *controller* yang digunakan untuk membaca titik-titik *joint* untuk mengenali sandi semaphore yang diperagakan oleh pemain.
- 2) Huruf semaphore yang telah dikenali akan disimpan kedalam satu *variable* setelah dua detik
- 3) Ketika *variable* jawaban telah diisi penuh sepanjang jawaban dari pertanyaan maka akan mencocokkan *variable* jawaban dari user dengan jawaban soal.
- 4) Jika jawaban benar maka poin akan bertambah.

- 5) Jika jawaban salah maka akan mengurangi jumlah energi yang ada dan menampilkan panel jawaban salah.
- 6) Ketika suatu soal telah terjawab maka form untuk menampilkan soal akan berganti soal dengan soal baru
- 7) *Level* dalam *game* ini berbentuk *stage* pada setiap mode bermain kecuali pada mode latihan tidak terdapat *stage*, setiap *stage* harus diselesaikan secara bertahap dan pada masing-masing *stage* memiliki tingkat kesulitan yang berbeda semakin tinggi *stage* tingkat kesulitan akan semakin meningkat. Berikut ini merupakan skenario gameplay pada setiap *stage*:

a. Mode Kata

Dalam mode kata terdapat 2 *stage*, dalam setiap *stage* pemain harus memperagakan sandi semaphore yang diperlihatkan dalam *game*, semakin tinggi *stage* akan semakin sulit, tingkat kesulitan dalam setiap *stage* diukur dalam jumlah kata dan jumlah huruf perkata dalam setiap *stage* berikut ini:

- a. *Stage* 1 menggunakan 3-5 huruf perkata tergantung *level* dimana *level* 1 yaitu 3 huruf persatu kata dan seterusnya sampai *level* 3 yaitu 5 huruf persatu kata, jumlah kata yang harus dijawab 5 di setiap *level*nya.
- b. *Stage* 2 menggunakan 6-8 huruf perkata tergantung *level* dimana *level* 1 yaitu 6 huruf persatu kata dan seterusnya sampai *level* 3 yaitu 8 huruf persatu kata, jumlah kata yang harus dijawab 5 di setiap *level*nya.

c. Mode Gambar

Mode gambar akan terbuka jika semua *stage* dalam mode huruf telah diselesaikan, dalam mode ini memiliki skenario permainan sama persis dengan mode huruf perbedaannya yaitu dalam mode ini menggunakan gambar seperti berikut ini:

- i. *Stage* 1 jumlah gambar yang harus dijawab 3 dari setiap *level* dengan jumlah *level* yaitu 3.
- ii. *Stage* 2 jumlah gambar yang harus dijawab 4 dari setiap *level* dengan jumlah *level* yaitu 3.

d. Mode Latihan

Dalam mode latihan ini terdapat mode dua huruf dan tebak kata, seperti berikut:

- i. Latihan dua huruf

Pada mode latihan dua huruf pemain harus menjawab soal serangkaian huruf yang mana huruf yang harus dirangkai adalah terdiri dari dua huruf yang diperlihatkan sebelum pemain merangkai huruf pada soal yang mana huruf yang dirangkai tersebut menggunakan sandi semaphore. Pada mode ini terdapat 13 soal terdiri dari satu rangkaian huruf dari dua huruf yang harus diperagakan dengan sandi semaphore.

ii. Latihan mode kata

Pada mode latihan tebak kata terdapat kata yang hurufnya diacak pemain harus merangkai huruf menjadi kata yang benar berdasarkan petunjuk yang ada, terdapat 20 kata yang diacak yang harus dirangkai oleh pemain dalam mode ini. Skenario permainan dalam mode ini yaitu pemain harus merangkai kata yang diacak menjadi kata yang tersusun dengan benar, dimana dalam merangkainya pemain harus memperagakan sandi semaphore dari huruf-huruf yang akan dirangkai, huruf yang harus dirangkai akan ditampilkan beserta gesture semaphorennya.

- 8) Jika semua soal telah terjawab maka *stage clear*.
- 9) Ketika *stage clear* pada mode latihan dua huruf atau tebak kata maka akan menghitung poin yang didapatkan jika poin yang didapatkan maksimal maka *item helper* akan bertambah sebanyak 10 *item*
- 10) Jika pemain kehabisan energi pada saat bermain maka *game over*.
- 11) *Number of Player: Single player*, artinya dalam permainan ini hanya ada satu pemain yang berperan untuk menyelesaikan *stage*. Tidak ada pemain lain yang dapat masuk dalam satu permainan
- 12) *Goal* dari *game* ini adalah memperagakan sandi semaphore dengan benar yang diperlihatkan dalam bentuk kata atau gambar pada masing-masing *stage*, serta menyelesaikan semua *stage* yang ada dalam *game*.
- 13) *Platform* untuk penelitian dan pengembangan *game* ini adalah PC dengan sistem operasi windows.

F. Dynamics

Dynamics menggambarkan perilaku *game* pada saat dimainkan (*run-time*) dan

mekanisme antara aksi masukkan yang dilakukan oleh pemain dan keluaran yang dihasilkan oleh *game* atau apa yang terjadi selama permainan. Dinamika permainan yang terjadi dijelaskan sebagai berikut:

1) Mode Kata

Dinamika permainan yang terjadi pada mode kata dijelaskan sebagai berikut:

- a. Saat pemain telah memilih *stage* akan menampilkan halaman permainan mode kata.
- b. Terdapat indikator yang akan berubah selama pemain memainkan *game* yaitu indikator energi, poin, *item helper*, waktu simpan, waktu jawab, dan form soal.
- c. Ketika pemain salah menjawab soal maka akan terjadi perubahan jumlah ikon energi dimana ikon energi ini akan berkurang satu
- d. Ketikan pemain benar menjawab soal maka akan terjadi perubahan pada indikator poin dimana indikator poin ini akan bertambah jumlahnya.
- e. Ketika pemain memperagakan gestur untuk menggunakan *item helper* maka item helper akan berkurang jumlahnya dan akan menampilkan jawaban *gesture* semaphore dari soal namun ketika *item helper* pemain berjumlah 0 tidak akan terjadi apapun.
- f. Form soal akan mengganti dengan soal selanjutnya ketika pemain telah menjawab pertanyaan sebelumnya.

2) Mode Gambar

Dinamika yang terjadi pada permainan mode gambar sama seperti yang terjadi pada mode kata namun pada mode gambar ini soal berupa gambar.

3) Mode Latihan Tebak Kata

Dinamika permainan yang terjadi pada mode latihan tebak kata dijelaskan sebagai berikut:

- a. Diawali dengan menampilkan soal kata yang diacak hurufnya pada halaman awal permainan.
- b. Terdapat indikator yang akan berubah selama pemain memainkan *game* yaitu indikator energi, poin, *time*, dan form soal.
- c. Ketika pemain salah menjawab soal maka akan terjadi perubahan jumlah ikon energi dimana ikon energi ini akan berkurang satu.
- d. Ketikan pemain benar menjawab soal maka akan terjadi perubahan pada

indikator poin dimana indikator poin ini akan bertambah jumlahnya.

- e. Form soal akan mengganti dengan soal selanjutnya ketika pemain telah menjawab pertanyaan sebelumnya.

G. Aesthetics

Aesthetics merupakan respon emosional yang diharapkan dari pemain ketika berinteraksi dengan sistem *game* (audio, visual dan kontrol). Respon emosional yang diharapkan dari pemain ketika berinteraksi dengan sistem *game* semaphore, yaitu:

Challenge: pemain ditantang untuk menyusun kata dan memperagakan sandi semaphore dengan benar serta menghindari kesalahan agar mendapatkan poin maksimal.

3. LANDASAN TEORI

A. Game Edukasi

Game edukasi merupakan salah satu jenis *game* yang tidak hanya bersifat menghibur tetapi didalamnya mengandung pengetahuan yang disampaikan kepada pemainnya. *game* edukasi dapat digunakan sebagai salah satu media pendidikan yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran. Dari semua jenis media pembelajaran interaktif, media pembelajaran melalui *game* atau permainan termasuk salah satu solusi yang memiliki nilai lebih, karena pada dasarnya *game* berfungsi sebagai hiburan dan dengan dijadikan media pembelajaran bisa membuat anak-anak menjadi lebih senang dalam belajar karena bisa bermain dan belajar di saat yang bersamaan.

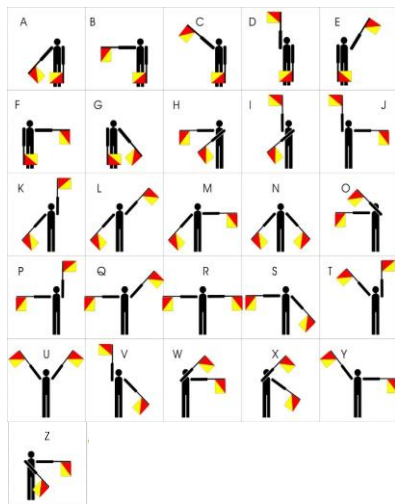
Penelitian dalam *game* edukasi telah menarik perhatian banyak orang, terutama pada generasi millennial ini, karena popularitas video game dan komputer yang sangat besar, orang-orang dari seluruh dunia tanpa memandang usia, latar belakang, dan budaya suka bermain *game* (Ibrahim & Jaafar, 2009), penelitian terdahulu mengenai *game* edukasi telah dilakukan diantaranya, perancangan game petualangan pramuka yang bergenre petualangan (*adventure*) dan pendidikan (*education*), penelitian ini menggunakan model pengembangan R&D (Fuada, 2016), perbedaan dengan penelitian ini yaitu pendekatan *framework* yang digunakan serta skenario *gameplay* pada *game*.

B. Semaphore

Sandi semaphore merupakan cara untuk mengirim informasi dengan menggunakan bendera, dayung atau batang. Dalam kegiatan

pramuka biasanya menggunakan bendera berukuran 40 cm x 40 cm berbentuk persegi dengan menggabungkan 2 buah segitiga yang berbeda warna pada umumnya menggunakan warna merah dan kuning.

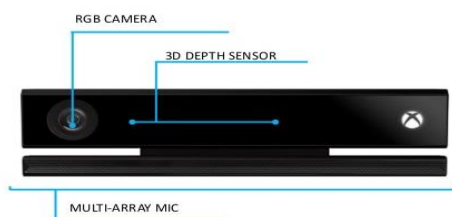
Sandi semaphore yang digunakan dalam tulisan ini sebanyak 26 sandi alfabet seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Sandi Semaphore Alfabet

C. Kinect

Microsoft Kinect merupakan sebuah sensor pada console Xbox yang memperkenalkan *motion gaming* sebagai fitur utamanya. Kinect membuat pemain dapat berinteraksi dengan console Xbox tanpa menggunakan *game controller*. Penelitian terdahulu menggunakan kinect dalam mengenali sandi semaphore telah menghasilkan sistem yang dapat menerjemahkan sandi semaphore (Rachmad & Fuad, 2015)(Aisuwarya, Alfitri, & Wahyudi, 2017), perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu yaitu pada penelitian ini berfokus pada *game* desain. Kinect dilengkapi dengan kamera RGB, sensor kedalaman 3D, mikrofon multi-array untuk menangkap dan mengenali suara, dan sebuah motor penggerak yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Perangkat Keras Kinect

D. Framework Mechanics Dynamics

Aesthetics

MDA *framework* adalah sebuah *framework* yang digunakan untuk mendesain game. Pada penelitian terdahulu mengenai pembangunan game dengan menggunakan *framework* Mechanic, Dynamic, Arsthetic (MDA) menyatakan bahwa *framework* ini lebih cocok untuk segi pengembangan game yang bersifat *entertaint* (Muhammad, Wardhono, & Arwani, 2018).

i. Mechanics

Mechanics adalah komponen "aturan" yang ada di dalam *game*. Komponen ini dibuat oleh desainer *game* dan bersifat konkrit. Komponen dalam *mechanics* juga mampu membuat pemain melakukan suatu aksi. *Mechanics* dapat berupa struktur data atau algoritma tertentu.

ii. Dynamics

Dynamics dapat dideskripsikan sebagai *gameplay*. Elemen ini merupakan hasil interaksi antara *player* dan *mechanics* dalam *game*. *Dynamics* menentukan apa yang terjadi dengan *player* ketika *mechanics* bekerja.

iii. Aesthetics

Aesthetics merupakan respon yang terjadi pada *player* setelah adanya *dynamics*. *Aesthetic* merupakan komponen yang bersifat abstrak dan emosional. Setiap *player* akan memiliki respon berbeda terhadap *game* yang dimainkan. *Aesthetic* terbagi menjadi delapan komponen yang terdiri atas hal-hal berikut:

1. *Sensation*, yaitu respon terhadap indera pemain
2. *Fantasy*, yaitu hal-hal yang kemudian dipercaya oleh pemain
3. *Narrative*, yaitu dramatisasi yang berkembang dari plot yang ada
4. *Challenge*, atau tantangan, yang mana pemain harus melakukan *problem solving*
5. *Fellowship*, yaitu interaksi antara pemain dengan pemain lain
6. *Discovery*, yaitu penemuan akan hal-hal baru
7. *Expression*, yaitu kreativitas pemain sebagai bentuk ekspresi diri, serta
8. *Submission*, yaitu penghabisan waktu, yang mana pemain dapat bersantai dan tidak berpikir keras.

Komponen *aesthetics* di atas dapat terjadi secara berbeda terhadap setiap

pemain. Oleh karena itu, agar respon yang diinginkan terjadi pada pemain, desainer *game* harus fokus pada *aesthetic* pada saat menyusun *mechanics*.

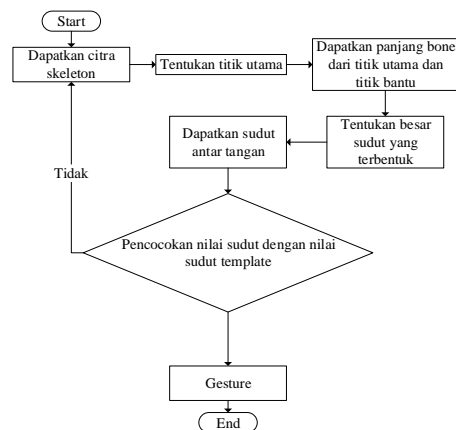
Pada penelitian terdahulu, perancangan *game* menggunakan *framework* MDA telah dikembangkan diantaranya *game* Malang City Tour memenuhi kriteria dari setiap indikator *aesthetic* yang ada dibuktikan dengan presentase jawaban responden yang mayoritas menjawab “setuju” dan “sangat setuju”. Berdasarkan pada berbagai indikator yang telah disebutkan, indikator *aesthetic* yang dominan adalah *discovery* dan *submission*. Hal ini berarti Malang City Tour telah memenuhi tujuannya yaitu memberikan informasi baru tentang kota Malang. Selain itu, *game* ini memiliki cukup banyak rintangan, sehingga memerlukan waktu cukup lama untuk menyesuaikan (Rizky et al., 2018).

Penelitian lainnya menggunakan *framework* MDA telah menghasilkan sebuah *game* yang membahas mengenai materi kimia didalamnya. Unsur kimia dijadikan sebagai senjata untuk melawan musuh. Berdasarkan hasil pengujian melalui 20 naracoba, menghasilkan presentase 80% untuk grafik, 95% untuk konten, 90% untuk ide. Sementara untuk pemahaman materi naracoba diberi pertanyaan mengenai materi kumia, dan hasilnya rata2 dari seluruh pertanyaan yang diajukan 89% jawaban adalah benar, dan 11% menjawab salah (Bethsania et al., 2018).

Penelitian lainnya menghasilkan sebuah *game* yang didesain bagi anak autisme untuk belajar mengenai mitigasi bencana gempa bumi. *Game* yang dibangun terbukti benar-benar mampu diterima oleh anak autisme, sekaligus memberi dampak positif. Desain *game* menggunakan *framework* MDA yang fokus pada pengetahuan mengenai mitigasi bencana gempa bumi, yakni *challenge* dan *discovery*. Tingginya tingkat selebrasi pada tahap pengujian observasi menunjukkan bahwa *game* yang dibangun telah sesuai dengan desain estetika, yakni *challenge*, serta tingginya nilai pada pengujian hasil belajar mengonfirmasi bahwa *game* yang dibangun telah sesuai dengan desain estetika, yakni *discovery* (Kurniawan, Mahtarami, & Rakhmawati, 2017).

E. Pengenalan Gesture Semaphore

Proses pengenalan gesture semaphore dapat dilihat seperti Gambar 4.



Gambar 4 Proses Pengenalan Gesture Semaphore

Proses diawali dengan menentukan tiga titik utama dari setiap gambar pada peraga model gestur. Ketiga titik utama dalam setiap gambar yaitu *wrist right*, *wrist left*, dan *joint shoulder center*, dihubungkan dengan ruas garis. Panjang ruas garis yang menghubungkan antar *joint* disebut panjang bone (Rachmad & Fuad, 2015). Nilai ini didapatkan menggunakan persamaan 3.1.

$$d_{2D} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \quad (3.1)$$

Kedua ruas garis yang menghubungkan ketiga titik utama ini membentuk sudut yang besarnya dihitung dengan menggunakan Hukum Cosinus. Persamaan untuk menghitung sudut dapat dilihat pada persamaan 3.2.

$$\alpha = \arccos \left[\frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab} \right] \quad (3.2)$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan terhadap 20 anak kelas 6 SD. Pengujian dilakukan dengan memainkan *game* Tebak Semaphore pada mode latihan dua huruf namun hanya dari huruf a sampai j. Sebanyak 3 kali percobaan bermain. Setelah *game* tersebut dimainkan, anak-anak mengisi kuesioner. Kuesioner yang disajikan memuat pernyataan mengenai latar belakang responden, tanggapan mengenai interaksi antara pemain dan *game* Tebak Semaphore, dan pertanyaan mengenai sandi semaphore dari a sampai j.

A. Evaluasi Hasil Kuesioner

Hasil evaluasi yang diperoleh dari pengisian kuesioner yaitu

Tabel 1 Hasil Evaluasi Latar Belakang Responden

No Responden	Pernyataan				
	P1	P2	P3	P4	P5

1	5	5	5	5	5
2	3	4	3	3	4
3	3	4	4	4	4
4	4	4	3	5	5
5	3	4	4	4	4
6	2	2	4	4	4
7	4	4	4	3	3
8	4	5	5	4	4
9	3	4	4	3	3
10	4	4	4	4	4
11	4	5	5	3	5
12	2	3	3	3	5
13	3	4	3	4	4
14	4	4	4	5	5
15	5	4	4	5	5
16	4	4	4	2	2
17	3	3	4	3	3
18	4	4	4	3	4
19	3	3	3	5	5
20	1	2	5	5	1
Skor	Banyaknya Skor				
5	2	3	4	6	7
4	8	12	11	6	8
3	7	3	5	7	3
2	2	2	0	1	1
1	1	0	0	0	1
Total Banyaknya Skor	20	20	20	20	20
Hasil Perkalian Skor & Banyaknya Skor					
5	10	15	20	30	35
4	32	48	44	24	32
3	21	9	15	21	9
2	4	4	0	2	2
1	1	0	0	0	1
Jumlah	68	76	79	77	79
Hasil Interpretasi					
Skor Tertinggi	100		Skor Terendah	20	

Penilaian Interpretasi Responden	68	76	79	77	79
----------------------------------	----	----	----	----	----

Keterangan:

- P1: Saya sering bermain *game*
- P2: Saya tertarik bermain *game*
- P3: Saya senang bermain *game*
- P4: Saya sering bermain *game* edukasi
- P5: Saya senang bermain *game* edukasi

Tabel 2 Hasil Evaluasi Interaksi Responden Terhadap Game

No Responden	Pernyataan		
	P1	P2	P3
1	4	4	4
2	3	4	4
3	3	4	4
4	4	4	4
5	4	4	4
6	3	3	3
7	4	4	4
8	4	4	3
9	4	3	4
10	4	4	4
11	4	5	3
12	3	5	5
13	3	2	3
14	5	5	5
15	4	4	4
16	3	3	2
17	4	2	2
18	4	3	4
19	4	5	4
20	1	2	1
Skor	Banyaknya Skor		
5	1	4	2
4	12	9	11
3	6	4	4
2	0	3	2
1	1	0	1
Total Banyaknya Skor	20	20	20

Hasil Perkalian Skor & Banyaknya Skor			
5	5	20	10
4	48	36	44
3	18	12	12
2	0	6	4
1	1	0	1
Jumlah	72	74	71
Hasil Interpretasi			
Skor Tertinggi	100	Skor Terendah	20
Penilaian Interpretasi Responden	72	74	71
Jumlah	217	Banyaknya	3
Rata-rata	72,33333		

Keterangan:

- P1: Saya mengerti tugas yang harus dilakukan dalam *game* tebak semaphore
- P2: Saya mengerti informasi yang ditampilkan dalam *game* tebak semaphore
- P3: Saya mudah menggunakan fitur yang ditampilkan pada *game* tebak semaphore

Tabel 3 Hasil Evaluasi Model Aesthetic Challenge

No Responden	Pernyataan			
	P1	P2	P3	P4
1	5	4	3	3
2	4	4	4	4
3	3	2	2	3
4	3	4	4	3
5	4	2	2	2
6	4	4	2	4
7	4	4	4	4
8	5	5	4	3
9	3	4	3	3
10	4	4	2	2
11	4	2	2	2
12	5	5	2	3
13	3	4	3	5
14	5	4	4	4

15	5	5	4	4
16	3	3	4	4
17	2	3	3	3
18	4	3	4	3
19	5	2	3	2
20	2	5	5	4
Skor	Banyaknya Skor			
5	6	4	1	1
4	7	9	8	7
3	5	3	5	8
2	2	4	6	4
1	0	0	0	0
Total Banyaknya Skor	20	20	20	20

Hasil Perkalian Skor & Banyaknya Skor

5	30	20	5	5
4	28	36	32	28
3	15	9	15	24
2	4	8	12	8
1	0	0	0	0
Jumlah	77	73	64	65

Hasil Interpretasi

Skor Tertinggi	100	Skor Terendah	20
Penilaian Interpretasi Responden	77	73	64
Jumlah	279	Banyaknya	4
Rata-rata	69,75		

Keterangan:

- P1: Saya harus memperagakan sandi semaphore dengan tepat
- P2: Saya kesulitan ketika harus tegak atau memperagakan sandi semaphore berikutnya setelah satu huruf sandi semaphore tersimpan
- P3: Saya kesulitan menjawab teka-teki pertanyaan dengan benar
- P4: Saya kesulitan menjawab pertanyaan sebelum waktu menjawab habis

Tabel 4 Hasil Evaluasi Soal Sandi Semaphore

No Responden	Nilai
1	80
2	30
3	80
4	80
5	70
6	30
7	60
8	100
9	70
10	100
11	90
12	80
13	100
14	60
15	60
16	60
17	50
18	40
19	50
20	70
Jumlah	1360
Rata-rata	68

Berdasarkan hasil evaluasi dari 20 siswa SD kelas 6 didapatkan bahwa 68% sering bermain *game*, 76% tertarik bermain *game*, 79% senang bermain *game*, 77% sering bermain *game* edukasi, 79% senang bermain *game* edukasi.

Tanggapan responden mengenai interaksi antara pemain dan *game* yaitu 72% mengerti tugas yang harus dilakukan dalam *game* tebak semaphore, 74% mengerti informasi yang ditampilkan pada *game* tebak semaphore, 71% mudah menggunakan fitur yang ditampilkan pada *game* tebak semaphore. Rata-rata nilai yang diperoleh mengenai interaksi antara pemain dan *game* yaitu 72% yang mana ini menandakan bahwa 72% dari 20 responden mengerti cara bermain *game* tebak semaphore. Serta diperoleh nilai rata-rata dari hasil evaluasi aspek *aesthetics challenge* senilai 69,7% dari 20 responden merasakan aspek *aesthetics*

challenge ketika memainkan *game* tebak semaphore.

Setelah memainkan *game* tebak semaphore anak-anak berhasil menjawab soal dengan nilai rata 68 yang diperoleh dari 20 responden ketika menjawab 10 soal mengenai sandi semaphore. Ini menandakan bahwa *game* yang dibuat telah cukup melatih pemahaman responden mengenai sandi semaphore.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah *game* yang cukup membantu melatih pemahaman siswa SD mengenai sandi semaphore. Setelah memainkan *game* tebak semaphore anak-anak berhasil menjawab soal dengan nilai rata 68 yang diperoleh dari 20 responden ketika menjawab 10 soal mengenai sandi semaphore dari a sampai j. Ini menandakan bahwa *game* yang dibuat telah cukup melatih pemahaman responden mengenai sandi semaphore. Serta *game* ini telah cukup berhasil menerapkan MDA *framework* karena telah tercapainya indikator *aesthetics challenge* ketika pemain memainkan *game* tebak semaphore dengan persentase sebanyak 69,7% dari 20 responden.

Saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat pengenalan sandi semaphore hingga perkalimat
2. Dapat mendeteksi dua user sehingga bisa bermain multiplayer offline.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisuwarya, R., Alfitri, N., & Wahyudi, H. (2017). Sistem Penerjemah Sandi Semaphore Menggunakan Sensor Kinect dengan Pengenalan Pola Delapan Titik. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2017*, (November), 1–6.
- Aleven, V., Myers, E., Easterday, M., Ogan, A., Aleven, V., Myers, E., ... Ogan, A. (2010). Toward a framework for the analysis and design of educational games. *Proceedings of 3rd IEEE Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning*, 69–76.
- Baratha, I. P. S., Tambunan, T. D., & Budiwati, S. D. (2017). Aplikasi

- Pembelajaran Semaphore Berbasis Andorid (Studi Kasus: SDN Kembangan Selatan 01 Pagi). *E-Proceeding of Applied Science*, 3(2), 715–730.
- Bethsania, M., Yuniarti, R., & Ilyas, R. (2018). Perancangan Game Edukasi Bergener Turn Based Strategy dengan Senjata yang Direpresentasikan dalam Rumus Kimia. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2018*, 19–24.
- Fuada, S. (2016). Perancangan Game Petualangan Pramuka Berbasis Android. *Jurnal Penerapan Ilmu-Ilmu Komputer*.
- Hunicke, R., Leblanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA : A Formal Approach to Game Design and Game Research. *Game Developers Conference*.
- Ibrahim, R., & Jaafar, A. (2009). Educational Games (EG) Design Framework : Combination of Game Design , Pedagogy and Content Modeling. *International Conference on Electrical Engineering and Informatics*, (August), 293–298. <https://doi.org/10.1109/ICEEI.2009.5254771>
- Kurniawan, R., Mahtarami, A., & Rakhmawati, R. (2017). Game Edukasi sebagai Media Sosialisasi Mitigasi Bencana Gempa Bumi bagi Anak Autis. *JNTETI*, 6(2), 174–183.
- Muhammad, G., Wardhono, W. S., & Arwani, I. (2018). Pengembangan Game Bergener Tower Defense Dengan Mengimplementasikan Augmented Reality. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(2), 749–758.
- Rachmad, A., & Fuad, M. (2015). Geometry Algorithm On Skeleton Image Based Semaphore Gesture Recognition. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 81(1), 102–107.
- Rizky, M., Putra, P., Muh, E., Jonemaro, A., & Arwani, I. (2018). Penerapan Mechanics Dynamics Aesthetics Framework pada Game Pengenalan Wisata Kota Malang. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(5), 2086–2091.
- Tresnadi, C., & Sachari, A. (2015). Estetika Interaksi: Pendekatan MDA pada Game Nitiki. *MUDRA Jurnal Seni Budaya*, 30(October 2017), 238–246.
- Wahyudi, A. K. (2013). Analisis Penerapan Antarmuka Alamiah pada Buku Interaktif Augmented Reality ARca Menggunakan MDA framework. *Paper Antarmuka Alamiah*, 1–5.
- Xu, F., Buhalis, D., & Weber, J. (2017). Serious Games and The Gamification of Tourism. *Tourism Management*, 60, 244–256. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.11.020>