

Perancangan Aplikasi Perbaikan Reduksi Salt Dan Pepper Noise Pada Citra Menggunakan Metode Discrete Wavelet Transform

Solly Aryza, Fitriani Damanik, Selly Annisa, Ayunajmita

Universitas Panca Budi Medan. SUMUT

Abstrak

Digital imagery may experience degradation or disruption. The noise in the digital image is called noise. A low-quality image caused by noise requires corrective measures to improve image quality without compromising more image detail quality. One of image improvement technique is image filtering method. The method that will be used in this final project to improve the image containing noise is Wavelet Transformation.

The method will be applied to an image containing impulse noise (salt & pepper). Wavelet transformation is a development of noise detection algorithm based on simple concept that if pixel belongs to uniform region, then it is near its color with neighboring pixel, hence uncorrected, if nothing close to neighboring pixel, then noise is detected then pixel value is replaced with value of the window being evaluated.

Keywords: Digital Image, Image Improvement, Wavelet Transformation, Denoising

I. PENDAHULUAN

Globalisasi mempengaruhi cara berbelanja masyarakat di Indonesia, globalisasi membawa suatu cara berbelanja baru yaitu cara berbelanja *online*. Cara berbelanja ini juga disebut dengan *online shopping*. *Online shopping* merupakan suatu proses pembelian barang atau jasa dari mereka yang menjual barang atau jasa melalui *internet* dimana antara penjual dan pembeli tidak pernah bertemu atau melakukan kontak secara fisik yang dimana barang yang diperjualbelikan ditawarkan melalui *display* dengan gambar yang ada di suatu *website* atau toko maya/ *online shop* (Rachmanto, 2014). Sekarang ini di Indonesia telah menjamur *online shop*, seperti lazada, bukalapak, shopee dan lain-lain.

Fenomena ini membawa dampak negatif terhadap pasar tradisional yang ada di Indonesia khususnya di kota medan. Pasar tradisional perlahan namun pasti mulai merasakan persaingan dari *online shopping* ini. Hal ini terlihat dari generasi muda zaman sekarang, yang jarang berbelanja di pasar tradisional kota medan. Untuk itu, penulis memandang diperlukannya pengenalan kembali pasar tradisional di kota medan. Salah satu media yang baik terhadap generasi muda ialah *game* edukasi.

Game adalah permainan yang menggunakan interaksi dengan antarmuka pengguna melalui gambar yang dihasilkan oleh piranti video. *Game* bertujuan untuk menghibur, biasanya *game* banyak disukai oleh anak-anak hingga orang dewasa. *Game* sebenarnya penting dalam perkembangan otak, untuk meningkatkan konsentrasi dan melatih untuk memecahkan masalah dengan tepat dan cepat karena dalam *game* terdapat berbagai konflik atau masalah yang menuntut kita untuk menyelesaikannya dengan cepat dan tepat. Salah satu tujuan *game* adalah untuk edukasi atau pembelajaran.

Educational games atau *game* edukasi adalah permainan yang dirancang dan dibuat untuk merangsang daya pikir termasuk meningkatkan konsentrasi dan memecahkan masalah. Definisi lain

menyebutkan *game* edukasi adalah salah satu *genre game* yang digunakan untuk memberikan pengajaran atau menambah pengetahuan dan keterampilan melalui suatu media unik dan menarik.

Pemanfaatan *game* sebagai media pembelajaran belum lama dikembangkan di Indonesia. Padahal *game* menawarkan bentuk pembelajaran langsung dengan pola *learning by doing*. Pembelajaran yang dilakukan merupakan suatu konsekuensi dari sang pengguna *game* untuk dapat melalui tantangan yang ada dalam suatu permainan edukasi tersebut. Pembelajaran diperoleh dari faktor kegagalan yang telah dialami pengguna, sehingga mendorong pengguna untuk tidak mengulangi kegagalan di tahapan selanjutnya.

Selain itu pembelajaran yang dilakukan dalam sebuah *game* merupakan suatu konsekuensi dari sang pemain *game* untuk dapat melalui tantangan yang ada dalam suatu permainan *game* yang dijalankan. Dengan demikian maka *game* menawarkan suatu bentuk media dan metode yang menakutkan. *Game* mempunyai potensi yang sangat besar dalam membangun motivasi pada proses pembelajaran. Berbeda dengan pada penerapan metode konvensional, untuk menciptakan motivasi belajar sebesar motivasi dalam *game*, dibutuhkan seorang guru/instruktur yang berkompeten dalam pengelolaan proses pembelajaran.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Android

Android merupakan sistem operasi untuk perangkat *mobile* yang berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middlewere* dan aplikasi. Dimana android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri. Awalnya, Google Inc membeli Android Inc sebagai pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel/*smartphone* kemudian untuk mengembangkan android dibentuklah *Open*

Handset Alliance. Evaluasi dan pengembangan yang tiada henti menjadi salah satu kunci kesuksesan android dalam pengguna *smartphone* dan *gadget*.

2.2 Platform Android

Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang akan digunakan untuk bermacam peranti bergerak . Awalnya, *Google Inc.* membeli *Android Inc.*, pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk *Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile,* dan *Nvidia*. Pada saat perilisan perdana Android, 5 November 2007, Android bersama *Open Handset Alliance* menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, *Google* merilis kode-kode Android di bawah lisensi *Apache*, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler.

2.3 Game

Game merupakan bentuk pastisipatif, interaktif dan hiburan. Menonton televisi, membaca, dan pergi ke teater merupakan segala bentuk hiburan pasif. Sedangkan ketika seseorang bermain *game*, mereka terhibur dengan berpartisipasi secara aktif. *Game* ditempatkan pada sebuah dunia buatan yang diatur melalui aturan-aturan (*rules*). Aturan tersebut menentukan tindakan atau langkah yang pemain dapat dan tidak dapat lakukan dalam sebuah *game*.

2.4 Game Edukasi

Educational games atau *game* edukasi adalah permainan yang dirancang dan dibuat untuk merangsang daya pikir termasuk meningkatkan konsentrasi dan memecahkan masalah dalam suatu genre *game* yang digunakan untuk memberikan pengajaran atau menambah pengetahuan dan keterampilan melalui suatu media unik dan menarik. Pemanfaatan *game* sebagai media pembelajaran belum lama dikembangkan di Indonesia. Padahal *game* menawarkan bentuk pembelajaran langsung dengan pola *learning by doing*. Pembelajaran yang dilakukan merupakan suatu konsekuensi dari sang pengguna *game* untuk dapat melalui tantangan yang ada dalam suatu permainan edukasi tersebut. Pembelajaran diperoleh dari faktor kegagalan yang telah dialami pengguna, sehingga mendorong pengguna untuk tidak mengulangi kegagalan di tahapan selanjutnya.

2.5 Shuffle Random

Menurut Reza Andrea, (2015), *Shuffle random* adalah pengacakan urutan indeks dari sebuah *record* atau *array*. Pengacakan ini diibaratkan pengocokan pada dek kartu, dimana semua kartu dikocok sehingga susunannya teracak. Contoh lain misalkan A adalah array 5 x 1, A = [1 2 3 4 5

] maka proses *shuffle random* akan mengacak susunan indek dari array A menjadi A1 = [5 1 3 2 4] ataupun menjadi susunan *array* yang lain. Dalam bahasa pemrograman fungsi *shuffle random* tidak hanya dapat mengacak angka, tetapi juga dapat mengacak *array string* ataupun campuran *string* dan angka.

2.6 Algoritma Fisher Yates-Shuffle

Fisher-Yates Shuffle (dinamai berdasarkan penemunya, Ronald Fisher dan Frank Yates) digunakan untuk mengubah urutan masukan yang diberikan secara acak. Permutasi yang dihasilkan oleh algoritma ini muncul dengan probabilitas yang sama. Algoritma ini dinyatakan bias karena permutasi yang dihasilkan oleh algoritma ini muncul dengan probabilitas yang sama. Hasilnya algoritma *Fisher-Yates* menghasilkan nilai yang hampir sama untuk setiap kemungkinan kombinasi kartu, sedangkan pada algoritma *Naive* kombinasi kartu tertentu muncul jauh lebih sering dan sebagian lagi muncul lebih sedikit dibanding kombinasi kartu lain.

Berikut adalah metode modern pada Tabel 1 yang digunakan untuk menghasilkan suatu permutasi acak untuk angka 1 sampai N adalah sebagai berikut :

1. Tuliskan angka dari 1 sampai N.
2. Pilih sebuah angka acak K diantara 1 sampai dengan jumlah angka yang belum dicoret.
3. Dihitung dari bawah, coret angka K yang belum dicoret, dan tuliskan angka tersebut di lain tempat.
4. Ulangi langkah 2 dan langkah 3 sampai semua angka sudah tercoret.
5. Urutan angka yang dituliskan pada langkah 3 adalah permutasi acak dari angka awal.

Tabel 1. Contoh Pengerjaan Algoritma FisherYates

Range	Roll	Scratch	Result
		1 2 3 4 5 6 7 8	
1-8	5	1 2 3 4 8 6 7	5
1-7	3	1 2 7 4 8 6	3 5
1-6	4	1 2 7 6 8	4 3 5
1-5	5	1 2 7 6	8 4 3 5
1-4	2	1 6 7	2 8 4 3 5
1-3	3	1 6	7 2 8 4 3 5
1-2	1	6	1 7 2 8 4 3 5
Hasil Pengacakan :			6 1 7 2 8 4 3 5

2.7 Pengertian UML

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2014), berpendapat bahwa UML (*Unified Modeling Language*) adalah “Salah standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requerement*, membuat analisa dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek”. Dari penjelasan teori tersebut dapat disimpulkan bahwa UML (*Unified Modeling Language*) adalah bahasa yang sering digunakan untuk membangun sebuah sistem perangkat lunak dengan melakukan penganalisaan

desain dan spesifikasi dalam pemrograman berorientasi objek.

Diagram-diagram UML

a. Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan pemodelan untuk melakukan (*behavior*) sistem informai yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu.

b. Class Diagram

Class Diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem (Rosa dan Shalahuddin, 2014). Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi.

c. Sequence Diagram

Diagram sequence menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek (Rosa dan Shalahuddin, 2014). Untuk menggambarkan *diagram sequence* maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu.

d. Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak (Rosa dan Shalahuddin, 2014). Perlu diperhatikan bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem.

2.8 Unity

Menurut Ryan Henson Creighton (2008) *Unity* adalah sebuah bentuk teknologi terbaru yang meringankan dan memudahkan *game developer* membuat *game*. *Unity* adalah sebuah *game engine/game authoring tool* yang mendukung orang kreatif untuk membangun *video game*.

Menurut Will Goldstone (2009) *Unity* menjadikan proses produksi *game* menjadi lebih mudah/ sederhana dengan memberikan himpunan dari langkah-langkah logika untuk membangun sebuah *game scenario* yang menarik. Mengetahui bahwa untuk *game-game* yang tidak begitu spesifik tipenya, *Unity* memberikan *canvas* kosong dan himpunan prosedur yang konsisten, untuk memberikan imajinasi sebagai batas kreativitas. Dengan menerapkan kegunaannya dari sebuah konsep Objek *Game*, kita dapat membagi-bagi bagian untuk membagi *game-game* menjadi objek yang mudah diatur, yang dapat dibuat menjadi banyak bagian komponen individual. Dengan membuat objek individual dalam *game* dan mengenalkan fungsionalitasnya dengan komponen yang ditambahkan, kita dapat secara tidak terbatas mengembangkan *game* dalam proses pekerjaan yang

logis. Bagian komponen memiliki variabel, dan beberapa pengaturan tambahan untuk mengendalikannya, dengan mengatur variabel-variabel ini, kita dapat mengendalikan seluruh efek yang dimiliki komponen dalam objek kita.

2.9 Storyboard

Secara umum, *storyboard* adalah sekumpulan gambar yang terorganisir secara berurutan dan dibuat untuk tujuan memvisualisasikan sebuah gambar gerak, animasi, ataupun urutan media interaktif, termasuk sebuah interaktif dari sebuah *web*.

Will Goldstone (2009) mengemukakan betapa pentingnya sebuah *storyboard* dalam sebuah proyek berbasis multimedia. “Para ahli didalam bidangnya, biasanya menuangkan pengetahuan mereka membentuk suatu kreasi dari sebuah *storyboard* yang dimaksudkan untuk presentasi. *Storyboard* seperti itu seringkali menjadi suatu dasar bagi rencana pembuat dan *director* dalam pengimplementasian dari cerita dengan masing-masing media.”

Pressman (2010) memasukan pembuatan *storyboard* dalam langkah-langkah *Interface Design Workflow*, sebagai representasi penggambaran bagaimana sebuah *interface* merespon pada interaksi pengguna dan sebagai penggambaran dan identifikasi dari tiap-tiap konten objek yang ada walaupun mereka belum dibuat ataupun dikembangkan. *Storyboard* juga berfungsi sebagai penunjuk *fungsionalitas* dari sebuah aplikasi.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Analisis Masalah

Analisis masalah menjelaskan proses identifikasi serta evaluasi mengenai *game* sejenis dan *game* yang akan dibangun oleh penulis. *Game* dengan tipe *gameplay tapping* pada android sudah tidak asing lagi dalam dunia *game* android, perkembangannya tidak terlalu drastis namun tipe ini tetap saja menarik untuk dimainkan karena *gameplay*nya yang simple membuat orang-orang mudah untuk memainkannya, banyak *game* yang memakai sistem *gameplay tapping* ini, beberapa diantaranya yaitu *Balloon Popping*, *Musloq Balloon*, *Balloon Festival*. Dalam pembahasan, penulis akan membahas *game* dengan jenis *gameplay tapping* dan *game* edukasi. *Game* yang akan dibahas dan menjadi acuan disini ialah *game balloon popping* dan *game balloon smash*, secara *gameplay Balloon balloon smash* serupa dengan *gameplay game shopping* yang akan di bangun oleh penulis, sedangkan unsur edukasi yang akan diterapkan pada *game* yang akan dibangun serupa dengan cara penyajian edukasi yang diterapkan oleh *game balloon popping*. Penulis mencoba menggabungkan tipe *gameplay adventure* dengan menerapkan unsur edukasi. Berikut ulasan detail mengenai *game balloon popping* dan *game balloon smash*.

3.2 Pengenalan Game Shopping Habit Society

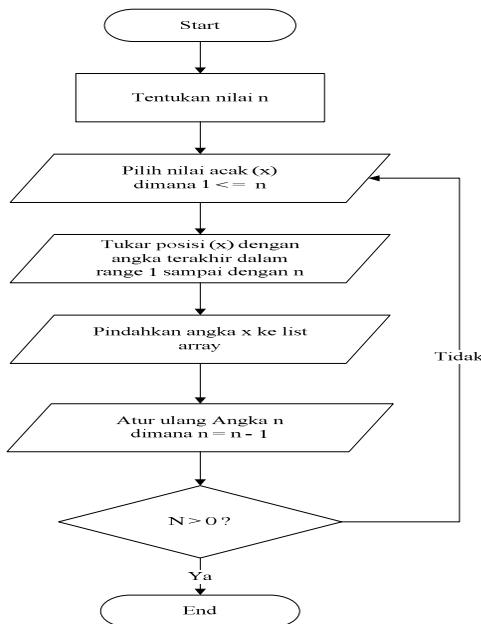
Game yang akan dibangun berjudul *game shopping habit society*. Game ini dibangun dengan mengaplikasikan teknologi sebagai jembatan untuk menyajikan materi mengenai pelestarian pasar tradisional yang ada dikota medan secara *interaktif* dan *edukatif*, khususnya ditujukan kepada siswa siswi SMP. Game ini dibangun dengan grafis 2D (2 Dimensi).

Berikut ini adalah fitur-fitur yang ada pada *game* ini:

1. Sistem *single player*.
2. Mengangkat tema pasar tradisional di kota medan.
3. Grafik *game* 2D yang lebih berwarna.
4. Jenis *game* bertipe *Adventure* yang disajikan secara interaktif.
5. Aplikasi *game* bersifat bermain dan belajar karena dalam *game* disajikan sejarah pasar tradisional yang ada di kota medan.

3.3 Analisa Algoritma Fisher-Yates Shuffle

Flowchart dari metode pengacakan *Fisher-Yates shuffle* seperti pada Gambar 1 terlihat bahwa pengacakan selesai jika seluruh *array* telah diacak. Metode pengacakan *Fisher-Yates shuffle* menghasilkan urutan *array* yang acak.



Gambar 1. Flowchart Algoritma Fisher-Yates

3.4 Storyline

Game shopping habit society menceritakan perjalanan seorang anak SMP bernama Reni pada saat liburan sekolah, dia berlibur ke beberapa tempat belanja, yaitu pasar petisah, pasar ikan lama, dan pasar sambu, di setiap pasar yang Reni kunjungi akan disampaikan materi mengenai sejarah disetiap pasar yang ia kunjungi.

Berikut topik materi yang akan di sampaikan pada *Game shopping habit society*:

1. Pasar Petisah

Di pasar ini akan di sampaikan materi mengenai sejarah pasar petisah, baik asal-usul nama pasar, berdirinya pasar dan pengaruhnya di masyarakat.

Challenge di Pasar Petisah

Karakter Pemain akan berjalan menuju *point* pasar petisah pada map. Setelah itu karakter pemain akan mendapatkan *challenge* belanja layaknya dipasar namun item belanja ada dalam balon yang harus di pecahkan, apabila pemain memecahkan bomb, maka nyawa pemain akan berkurang dan apabila balon yang berisikan item belanja terlewati (tidak dipecahkan) nyawa pemain akan berkurang. Pemain juga diberikan batas waktu dalam melakukan *challenge* ini.

2. Pasar Ikan Lama

Di pasar ini akan di sampaikan materi mengenai sejarah pasar ikan lama, baik asal-usul nama pasar, berdirinya pasar dan pengaruhnya di masyarakat.

Challenge di Pasar Ikan Lama

Karakter Pemain akan berjalan menuju *point* pasar ikan lama pada map. Setelah itu karakter pemain akan mendapatkan *challenge* belanja layaknya dipasar namun item belanja ada dalam balon yang harus di pecahkan, apabila pemain memecahkan bomb, maka nyawa pemain akan berkurang dan apabila balon yang berisikan item belanja terlewati (tidak dipecahkan) nyawa pemain akan berkurang. Pemain juga diberikan batas waktu dalam melakukan *challenge* ini.

3. Pasar Sambu

Di pasar ini akan di sampaikan materi mengenai sejarah pasar sambu, baik asal-usul nama pasar, berdirinya pasar dan pengaruhnya di masyarakat.

Challenge di Pasar Sambu

Karakter Pemain akan berjalan menuju *point* pasar ikan sambu pada map. Setelah itu karakter pemain akan mendapatkan *challenge* belanja layaknya dipasar namun item belanja ada dalam balon yang harus di pecahkan, apabila pemain memecahkan bomb, maka nyawa pemain akan berkurang dan apabila balon yang berisikan item belanja terlewati (tidak dipecahkan) nyawa pemain akan berkurang. Pemain juga diberikan batas waktu dalam melakukan *challenge* ini.

3.5 Gameplay

Tugas utama pemain dalam memainkan *game* ini adalah *mentapping* barang belanjaan selama waktu yang diberikan. Tipe permainan berupa *game adventure* dimana karakter pemain dapat digerakan oleh pemain untuk bisa bergerak ke pasar sesuai dengan map atau peta pasarnya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras yang digunakan selama pembangunan aplikasi ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. CPU : Intel Core(TM) i3-3227U CPU @ 1.90GHz (4 CPUs).
2. Memory : 4096MB RAM.
3. Keyboard : 1 buah.
4. Mouse : 1 buah

4.2 Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak yang digunakan untuk menjalankan *game shopping habit society* ini menggunakan *Unity 2018*.

4.3 Implementasi Aplikasi

File yang ada pada *game shopping habit society* ini, dibungkus menjadi satu dalam bentuk *game shopping habit society.zip*, berikut langkah-langkah untuk menjalankan *game shopping habit society* ini:

1. Extract *shoppinghabitsociety.rar*
2. Akan ada folder *Game shopping habit society*.
3. Double Klik pada file *shopping habit society.exe*
4. Akan tampil window *game shopping habit society*, dan itu menandakan bahwa *game* sukses dijalankan.

4.4 Implementasi Antar Muka

1. Tampilan Utama



Gambar 2. Tampilan Menu

Pada Gambar 2, terdapat 2 pilihan menu yaitu menu *play* dan *exit*. Tampilan menu ini merupakan tampilan awal user setelah membuka aplikasi *game shopping habit society*.

2. Tampilan Intro Game



Gambar 3. Tampilan Intro Game

Pada Gambar 3, merupakan tampilan setelah user memilih menu *play*. Tampilan ini merupakan *intro game* atau pengenalan *game shopping habit society*.

3. Tampilan Peta Pasar



Gambar 4. Tampilan Peta Pasar

Setelah menampilkan *intro*, pengguna *game* akan diarahkan pada tampilan peta pasar. Seperti pada Gambar 4, terdapat 3 pasar yang tersedia pada peta. Pada tahap pertama, karakter *user* akan menuju pasar petisah.

4. Tampilan Narasi Pasar Petisah



Gambar 5. Tampilan Narasi Pasar Petisah

Pada Gambar 5, user akan ditampilkan narasi pasar petisah sebelum menuju *challenge game* pasar petisah.

5. Tampilan Challenge Game Pasar Petisah



Gambar 6. Tampilan Challenge Game Pasar Petisah

Pada Gambar 6, user memasuki *challenge game* pasar petisah. Disini *user* akan memilih item dalam balon dengan batasan waktu dan nyawa.

6. Tampilan Narasi Pasar Ikan Lama



Gambar 7. Tampilan Narasi Pasar Ikan Lama

Pada Gambar 7, *user* akan ditampilkan narasi pasar ikan lama setelah menyelesaikan *challenge game* pasar petisah. Di narasi ini akan dijabarkan sejarah pasar ikan lama.

7. Tampilan Challenge Game Pasar Ikan Lama.



Gambar 8. Tampilan Challenge Game Pasar Ikan Lama.

Pada Gambar 8, *user* memasuki *challenge game* pasar ikan lama. Disini *user* akan memilih item dalam balon dengan batasan waktu dan nyawa.

8. Tampilan Narasi Pasar Sambu



Gambar 9. Tampilan Narasi Pasar Sambu

Pada Gambar 9, *user* akan ditampilkan narasi pasar sambu setelah menyelesaikan *challenge game* pasar ikan lama. Di narasi ini akan dijabarkan sejarah pasar sambu.

9. Tampilan Challenge Game Pasar Sambu



Gambar 10. Tampilan Challenge Game Pasar Sambu

Pada Gambar 10, *user* memasuki *challenge game* pasar sambu. Disini *user* akan memilih *item* dalam balon dengan batasan waktu dan nyawa.

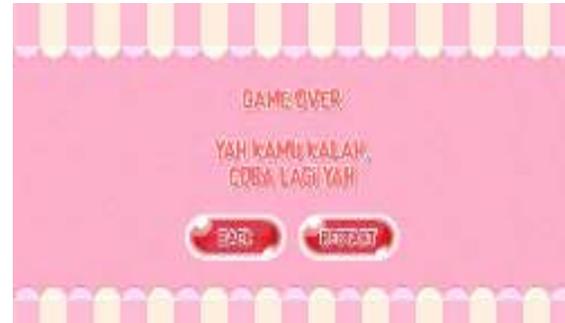
10. Tampilan Berhasil Menyelesaikan Challenge Game



Gambar 11. Tampilan Berhasil Menyelesaikan Challenge Game

Pada Gambar 11, *user* akan ditampilkan *message* berhasil menyelesaikan *challenge game* dan diarahkan kembali ke map untuk melanjutkan perjalanan pada peta pasar.

11. Tampilan Gagal Menyelesaikan Challenge Game



Gambar 12. Tampilan Gagal Menyelesaikan Challenge Game

Pada Gambar 12, *user* akan ditampilkan *message game over*. Yang berarti gagal menyelesaikan *challenge game*. *User* akan diarahkan mengulangi *challenge game* atau kembali ke peta pasar.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian *game shopping habit society* dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. *Game shopping habit society* ini dibangun dengan mengaplikasikan teknologi sebagai media untuk memudahkan pengguna dalam melestarikan pasar tradisional khususnya yang ada di kota medan.
2. Cara menjalankan aplikasi *game shopping habit* pada algoritma *shuffle random* ini dengan mentapping objek-objek yang ada pada setiap pasar yang ada di kota medan.

3. Dengan adanya *challenge game* yang interaktif dapat membuat *user* lebih tertarik terhadap pasar tradisional di kota medan.
4. Menjadikan game sebagai media edukasi adalah dengan cara mengenal sejarah pasar tradisional sehingga *user* akan memahami asal usul pasar tradisional yang ada di kota medan.

5.2 Saran

Dari pembangunan game shopping habit society dan hasil implementasi, ada beberapa saran yang dapat dijadikan sebagai pengembangan game kedepannya sebagai berikut:

1. Pengembangan desain gambar, agar game semakin menarik secara tampilan, lebih ditekankan kepada unsur pasar tradisional kota medan.
2. Penambahan karakter dan *item*, hal ini dilakukan agar game shopping habit society semakin interaktif.
3. Agar penulis dan pengembang lainnya mampu memahami program dari penggunaan *unity*.
4. Dibuat *versi online*, hal ini dimaksudkan agar game shopping habit society bisa semakin dikenal secara luas.
5. Agar mampu memahami penggunaan algoritma *suffle random* dalam perhitungan dan dapat dikembangkan lebih luas lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ali Ridho Barakbah dkk., 2013, *Logika dan Algoritma*. E-Book Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [2] Amelia Yusnita dkk., 2017, *Implementasi Algoritma Shuffle Random Pada Edugame Magic Time Berbasis Universal Windows Platform(UWP)*. Jurnal STMIK Widya Cipta Darma.
- [3] Andi Juansyah, 2015, *Pembangunan Aplikasi Child Tracker Berbasis Assisted-Global Positioning System (A-GPS) Dengan Platform Android*. Jurnal Universitas Komputer Indonesia.
- [4] A.S Rosa, dan M.Shalahuddin, 2014, *Rekayasa Perangkat Lunak Struktur dan Berorientasi Objek*. Bandung : Informatika.
- [5] Balqis Kamalia Fikria, 2014, *Implementasi Algoritma Fisher-Yates Shuffle Sebagai Pengacak Posisi Non Playable Character (NPC) Pada Game Tantra Bahari*. Skripsi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- [6] Ekojono dkk., 2017, *Penerapan Algoritma Fisher-Yates Pada Pengacakan Soal Game Aritmatika*. Jurnal Politeknik Negeri Malang.
- [7] Fachrul Kurniawan dan Balqis Kamalia Fikria, 2014, *Game Bahari Menggunakan Algoritma Fisher Yates Shuffle Sebagai Pengacak Posisi NPC*. Jurnal Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- [8] Gellysa Urva dan Helmi Fauzi Siregar, 2015, *Pemodelan UML E-Marketing Minyak Goreng*. Jurnal STMIK Royal Kisaran.
- [9] Goldstone, Will, 2009, *Unity Game Development Essentials*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- [10] Irwan, 2016, *Penerapan Algoritma Fisher-Yates Shuffle Pada Game Kuis Pembelajaran Agama Islam Menggunakan Arsitektur Representation State Transfer (REST) Web Service*. Skripsi Universitas Islam Negeri Gunung Djati.
- [11] Nazruddin Safaat H, 2012, *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. E-Book Informatika Bandung.
- [12] R. S. Pressman. *ftware Engineering : A Practitioner's Approach*, 7th ed. McGraw Hill. 2010.
- [13] Tanjung, Mahardika Abdi Prawira, 2013, *Analisis pengaruh storytelling terhadap game lorong waktu-Pangeran Diponegoro sebagai media edukasi sejarah*. Skripsi. Unikom; Bandung.