

Makalah Seminar Tugas Akhir

PERANCANGAN PERMAINAN MENGASAH DAYA INGAT “MEMORY TRAINING” MENGGUNAKAN GREENFOOT

Yessy Kurniasari¹⁾, R Rizal Isnanto²⁾, Oky Dwi Nurhayati²⁾

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jln. Prof. Sudarto, Tembalang, Semarang, Indonesia

Email: yessy.kurniasari@ymail.com

Abstrak— Selama ini permainan anak-anak dilakukan secara tradisional, tetapi permainan tradisional ini memiliki kekurangan yaitu membutuhkan waktu khusus, membutuhkan tempat yang luas, dimainkan di luar rumah, serta dapat menyebabkan cedera dan kelelahan. Seiring dengan kemajuan teknologi yang pesat, permainan modern semakin diminati oleh anak-anak, terutama permainan yang berbasis komputer. Selain dapat menghilangkan kejenuhan, permainan juga merupakan salah satu cara efektif untuk mengasah daya ingat. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengembangkan permainan mengasah daya ingat “Memory Training” untuk anak-anak yang berusia 7 sampai 12 tahun.

Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat permainan ini yaitu Greenfoot, yang berbasis bahasa pemrograman Java dengan konsep pemrograman berorientasi objek. Tahap perancangan dimulai dengan merancang konsep, isi, naskah, dan grafik permainan. Tahap implementasi dilakukan dengan membangun dan mengembangkan permainan sesuai dengan rancangan yang sudah dibuat, yaitu meliputi implementasi program dan grafik. Tahap pengujian dilakukan dengan metode black-box serta dilakukan uji coba secara langsung kepada 20 anak.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa permainan ini dapat berjalan dengan baik pada sistem operasi Windows XP dan Windows 7. Tombol-tombol dan fungsi-fungsi pada permainan juga dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan fungsionalitasnya masing-masing. Berdasarkan penilaian yang diberikan oleh 20 anak, permainan “Memory Training” ini dinilai menarik, mudah dipahami dan dimainkan, mampu mengasah daya ingat, serta tampilan permainannya bagus, sehingga menarik perhatian anak-anak untuk memainkan permainan ini kembali. Hal ini terlihat pada semua aspek penilaian, yang mendapatkan persentase lebih dari 90%.

Kata kunci : Permainan “Memory Training”, Daya Ingat, Greenfoot, Bahasa Pemrograman Java

I. PENDAHULUAN

Permainan merupakan salah satu media hiburan yang menjadi pilihan masyarakat untuk menghilangkan kejenuhan atau hanya untuk sekedar mengisi waktu luang. Selama ini permainan anak-anak dilakukan secara tradisional, tetapi seiring dengan kemajuan teknologi yang pesat, permainan modern semakin diminati oleh anak-anak, terutama permainan yang berbasis komputer.

Selain dapat menghilangkan kejenuhan, permainan merupakan salah satu cara efektif untuk mengasah daya ingat. Dengan permainan yang membutuhkan konsentrasi penuh, akan membuat daya

ingat semakin terlatih dan tentunya akan mempertajam daya ingat. Dengan kemampuan mengingat yang baik, anak akan lebih mudah menangkap, memahami, dan menerima informasi. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengembangkan permainan mengasah daya ingat “Memory Training” untuk anak-anak yang berusia 7 sampai 12 tahun.

Selain untuk mengembangkan permainan mengasah daya ingat, tujuan tugas akhir ini juga untuk mengimplementasikan bahasa pemrograman Java untuk sistem multimedia berupa permainan (*game*) mengasah daya ingat. Permainan ini diharapkan tidak hanya dapat mengisi waktu luang saja, tetapi dapat menghibur, menarik dan menstimulasi kelincahan intelektual.

II. DASAR TEORI

2.1 Definisi Permainan

Permainan yaitu suatu cara belajar yang digunakan dalam menganalisis interaksi antara sejumlah pemain maupun perorangan yang menunjukkan strategi-strategi yang rasional. Permainan juga merujuk pada kelincahan intelektual, dimana terdapat target-target yang ingin dicapai pemainnya.

Bermain permainan adalah suatu proses “*fire tuning*” (atau penyamaan frekuensi) dari logika berfikir anak-anak dengan logika berpikir aplikasi komputer yang canggih. Pada saat bersamaan, permainan juga secara nyata mempertajam daya analisis para penggunanya untuk mengolah informasi dan mengambil keputusan dengan cepat dan jitu [5].

Permainan diklasifikasikan menjadi lima kelompok yakni permainan papan, permainan kartu, permainan atletik, permainan anak-anak, dan permainan komputer. Permainan komputer merupakan suatu bentuk seni karena menghadirkan pengalaman berkhayal bagi pemainnya dan menstimulasi emosi pemainnya [2].

2.2 Definisi Multimedia

Multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan beberapa media seperti teks, grafik, suara, dan gambar gerak (animasi dan video) dengan menggabungkan tautan dan perangkat yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, dan berkomunikasi [8].

Di dalam multimedia, terkandung beberapa media seperti teks, suara, video, gambar, dan animasi. Di bawah

1) Mahasiswa Sistem Komputer UNDIP

2) Dosen Sistem Komputer UNDIP

ini dijelaskan mengenai objek-objek yang terdapat dalam multimedia.

1. Teks

Teks dapat berupa kata atau narasi dalam multimedia yang menyajikan bahasa. Kebutuhan teks tergantung pada kegunaan aplikasi multimedia.

2. Grafik (*Image*)

Grafik menjadi nilai dan unsur tambah suatu penyajian data. Gambar digunakan dalam presentasi multimedia untuk menarik perhatian dan dapat mengurangi kebosanan, apabila dibandingkan dengan teks.

3. Suara (*Audio*)

Penyampaian sebuah informasi yang sering disertai desain grafis dan teks yang menarik, akan terasa hampa dan membosankan apabila tidak disertai dengan suara di dalamnya. Diperlukan narasi atau suara yang menyertai dan menjelaskan informasi yang disampaikan agar lebih mudah dipahami.

4. Video

Video akan membuat aplikasi multimedia lebih hidup. Namun kendala yang dihadapi dalam memanfaatkan media ini adalah ukuran berkas yang terlalu besar.

5. Animasi

Multimedia animasi merupakan penggunaan komputer untuk menciptakan gerak [5].

2.4 Bahasa Pemrograman Java

Java merupakan bahasa pemrograman yang dapat dijalankan di berbagai komputer termasuk telepon genggam. Bahasa ini banyak mengadopsi sintaksis yang terdapat pada C dan C++, namun dengan sintaksis model objek yang lebih sederhana serta dukungan rutin-rutin aras bawah yang minimal. Java memperkenalkan diri sebagai bahasa pemrograman yang mendukung konsep *Object Oriented Programming* (OOP) secara total. Maksudnya adalah bahwa sejak awal mula Java diciptakan, Java memang dibuat untuk mendukung konsep OOP tersebut. Oleh karena itu, struktur bahasa pemrograman Java harus memiliki sebuah kelas utama dan sebuah metode utama (*main method*) [6].

2.5 Greenfoot

Greenfoot merupakan perangkat lunak yang dirancang untuk pemula yang ingin mendapatkan pengalaman baru dengan pemrograman berorientasi objek. Perangkat lunak ini didukung dengan aplikasi grafis berbasis pemrograman Java. Selain berbentuk teks seperti *editor* lainnya, pada Greenfoot ini terdapat perangkat bantu seperti *class browser*, *editor* dan *compiler*. Greenfoot juga mendukung bahasa Java secara utuh. Dengan adanya bantuan perangkat-perangkat tersebut, konsep pemrograman berorientasi objek pada Greenfoot menjadi lebih mudah dimengerti.

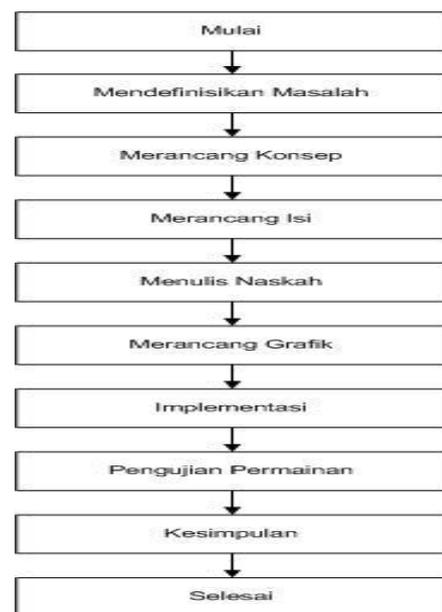
Di dalam Greenfoot terdapat *project* yang disebut **Scenario**. Di dalam *project* tersebut, kita dapat membuat kelas. Dengan menambahkan sebuah kelas pada **Scenario**, maka akan dapat meletakkan tipe objek atau instansiasi dari kelas ke dalam **Scenario**.

Terdapat dua macam tipe kelas dari pustaka Greenfoot, yaitu kelas *World* dan *Actor*. *World* merupakan latar dari permainan yang akan dibuat, sedangkan kelas *Actor* adalah sebuah kelas yang berfungsi sebagai karakter pada permainan yang akan dibuat [3].

III. PERANCANGAN SISTEM

3.1 Tahap-tahap dalam Pengembangan Sistem Multimedia

Sebuah karya aplikasi multimedia, tidak akan terlihat bagus apabila cerita atau ide yang disajikan dalam animasi tersebut juga tidak bagus. Pembuatan sebuah cerita atau ide yang bagus, sangat diperlukan struktur cerita yang jelas. Untuk itu, perlu dilakukan tahap pengembangan seperti dalam diagram blok Gambar 1.

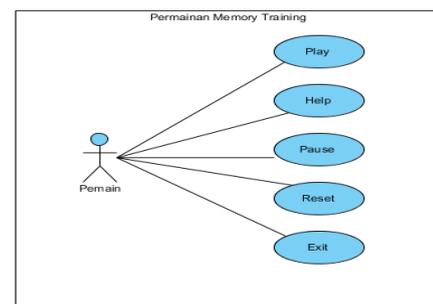


Gambar 1. Diagram Blok Tahap-tahap Pengembangan Sistem Multimedia

3.2 Perancangan Pemrograman

3.2.1 Diagram *Use Case*

Diagram ini menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem, dalam hal ini yaitu pemain dan permainan yang dimainkan. Diagram *use case* dalam permainan ini dapat dilihat pada Gambar 2.



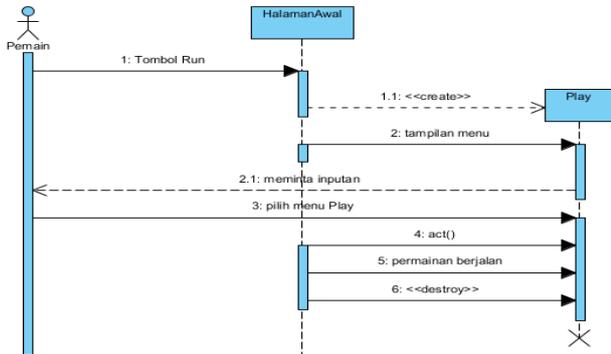
Gambar 2. Diagram *Use Case* pada Permainan “Memory Training”

3.2.2 Diagram Sequence

Diagram ini menggambarkan fungsionalitas dari masing-masing *use case* dan interaksi yang terjadi antar objek dalam sistem.

1. Diagram Sequence untuk Use Case Play

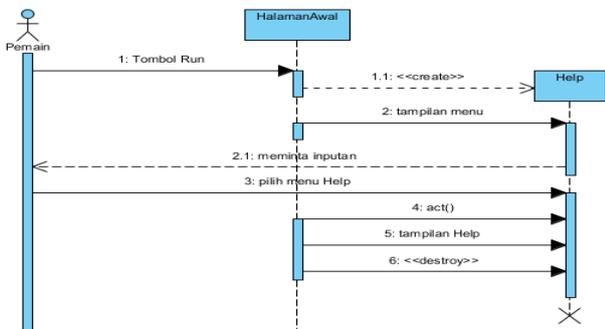
Diagram Sequence untuk Use Case Play dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Sequence untuk Use Case Play

2. Diagram Sequence untuk Use Case Help

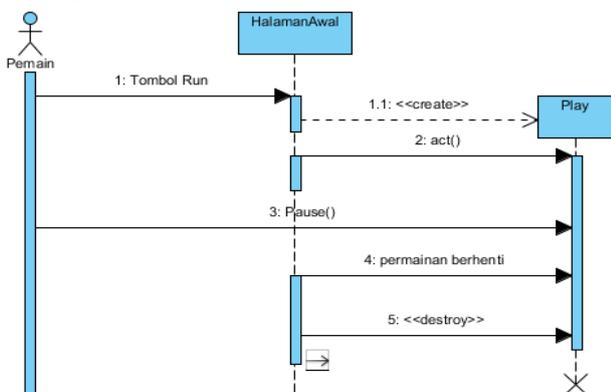
Diagram Sequence untuk Use Case Help dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Sequence untuk Use Case Help

3. Diagram Sequence untuk Use Case Pause

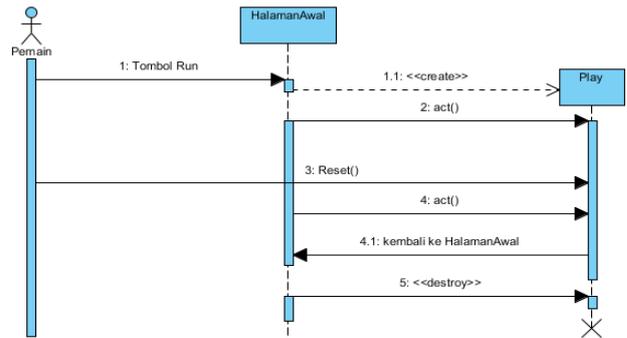
Diagram Sequence untuk Use Case Pause dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Sequence untuk Use Case Pause

4. Diagram Sequence untuk Use Case Reset

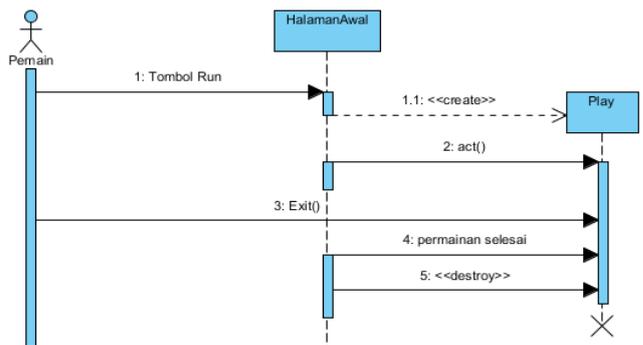
Diagram Sequence untuk Use Case Reset dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Sequence untuk Use Case Reset

5. Diagram Sequence untuk Use Case Exit

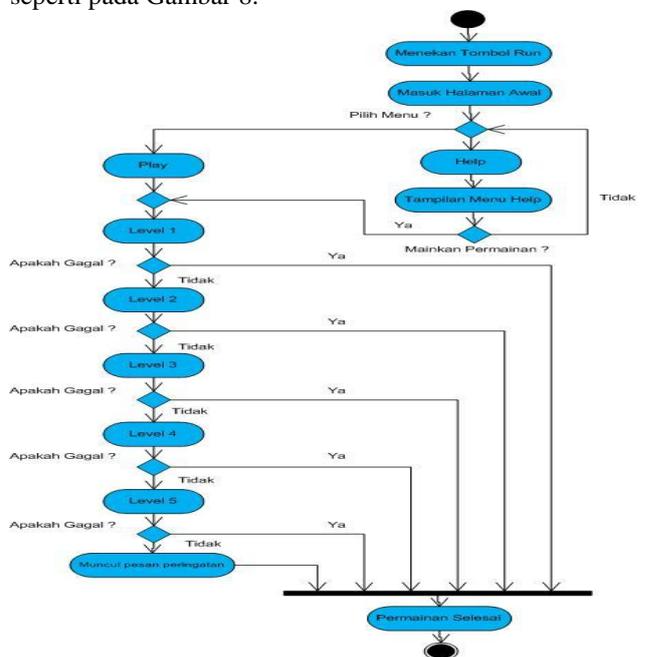
Diagram Sequence untuk Use Case Exit dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram Sequence untuk Use Case Exit

3.2.3 Diagram Aktivitas

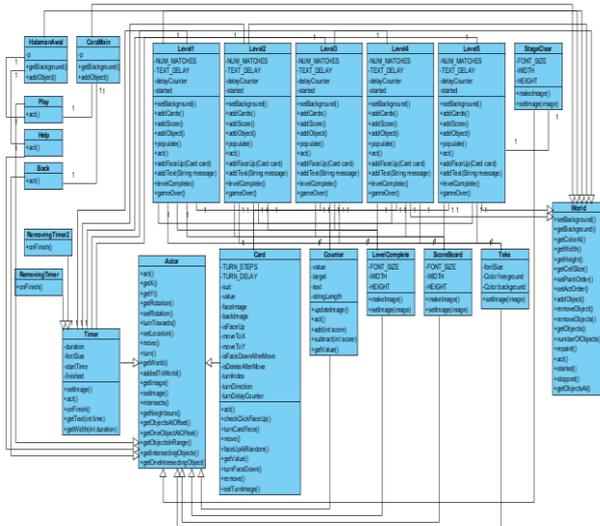
Diagram ini memodelkan langkah kerja (*workflow*), dari *use case* sehingga dapat diketahui siapa yang bertanggung jawab atas masing-masing aktivitas dan objek-objek yang digunakan dalam aliran kerja. Secara garis besar, permainan ini memiliki alur kerja seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram Aktivitas pada Permainan "Memory Training"

3.2.4 Diagram Kelas

Pembuatan diagram kelas ini dimaksudkan untuk menggambarkan hubungan yang terdapat pada setiap kelas yang dibangun dalam permainan ini. Gambar 9 menunjukkan diagram kelas pada permainan “Memory Training”.



Gambar 9. Diagram Kelas pada Permainan “Memory Training”

IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi Program

1. Kelas HalamanAwal

Kelas HalamanAwal merupakan kelas yang membangun tampilan awal ketika permainan mulai dijalankan. Pada kelas ini ditambahkan beberapa objek, seperti: objek awal untuk memanggil gambar *background*, objek Play untuk menampilkan tombol **Play**, dan objek Help untuk menampilkan tombol **Help**.

2. Kelas CaraMain

Kelas CaraMain ini merupakan kelas yang membangun tampilan petunjuk permainan ketika pemain menekan tombol Help pada HalamanAwal.

3. Kelas Level1

Kelas Level1 ini merupakan kelas yang membangun tampilan Level 1. Kelas ini mengatur jalannya permainan serta aksi yang dapat dilakukan saat permainan dijalankan, seperti mengatur kartu, mengatur pewaktu (*timer*) dan mengacak pasangan kartu. Metode dan aksi pada kelas Level1 ini hampir sama dengan kelas Level2, Level3, Level4, dan Level5 karena memang kelas-kelas ini saling berhubungan. Yang membedakannya yaitu *background* permainan dan jumlah pasangan kartu saja. Pada kelas Level1 ini terdapat 4 pasang kartu.

4. Kelas Level2

Kelas Level2 ini merupakan kelas yang membangun tampilan Level 2 permainan “Memory Training”, dengan 5 pasangan kartu pada papan permainan.

5. Kelas Level3

Kelas Level3 ini merupakan kelas yang membangun tampilan Level 3 permainan “Memory

Training”, dengan 6 pasangan kartu pada papan permainan.

6. Kelas Level4

Kelas Level4 ini merupakan kelas yang membangun tampilan Level 4 permainan “Memory Training”, dengan 7 pasangan kartu pada papan permainan.

7. Kelas Level5

Kelas Level5 ini merupakan kelas yang membangun tampilan Level 5 permainan “Memory Training”, dengan 8 pasangan kartu pada papan permainan.

8. Kelas Play

Kelas ini mengatur aksi yang dilakukan apabila tombol Play ditekan. Aksi yang dilakukan yaitu dengan menampilkan halaman Level1.

9. Kelas Help

Kelas ini mengatur aksi yang dilakukan apabila tombol Help ditekan. Aksi yang dilakukan yaitu dengan menampilkan halaman CaraMain.

10. Kelas Back

Kelas ini mengatur aksi yang dilakukan apabila tombol Back ditekan. Aksi yang dilakukan yaitu dengan menampilkan HalamanAwal.

11. Kelas Card

Kelas ini mengatur semua aksi yang dapat dilakukan oleh kartu, seperti membalik kartu, memeriksa kartu saat terbuka, mengacak isi kartu, dan menghilangkan kartu apabila gambarnya sama

12. Kelas Timer

Kelas ini mengatur jalannya pewaktu pada permainan. Kelas timer memiliki 2 subkelas yaitu kelas RemovingTimer dan RemovingTimer2. Kedua subkelas ini berfungsi menghapus pewaktu dalam permainan, apabila permainan telah selesai atau *game over*.

13. Kelas Counter

Kelas ini mengatur penambahan skor dalam permainan.

14. Kelas ScoreBoard

Kelas ini mengatur tampilan layar permainan, apabila pemain gagal menyelesaikan permainan. Tampilan yang dibangun kelas ScoreBoard ini berupa tulisan “Game Over” dan dilengkapi dengan skor yang diperoleh pemain.

15. Kelas StageClear

Kelas ini mengatur tampilan layar permainan, apabila pemain telah berhasil menyelesaikan 5 level.

16. Kelas LevelComplete

Kelas ini akan mengatur tampilan layar permainan dan secara otomatis menampilkan papan permainan level berikutnya, apabila pemain telah menyelesaikan suatu level.

17. Kelas Text

Kelas ini akan mengatur jenis huruf, warna *foreground*, dan warna *background* dari semua teks yang ada dalam permainan “Memory Training”.

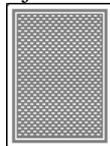
18. Kelas instruksi
Kelas ini berisi gambar *background* yang akan dipanggil oleh kelas CaraMain.

19. Kelas awal
Kelas ini berisi gambar *background* yang akan dipanggil oleh kelas HalamanAwal.

4.2 Implementasi Grafik

1. Objek Kartu

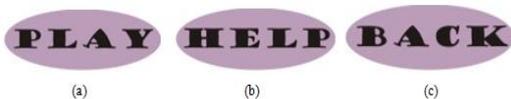
Gambar 10 menunjukkan tampilan objek kartu.



Gambar 10. Tampilan Objek Kartu

2. Objek Tombol Navigator

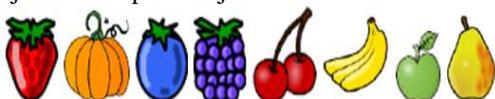
Gambar 11 menunjukkan 3 (tiga) tombol navigator, yaitu tombol **Play**, **Help**, dan **Back**, masing-masing tombol berfungsi untuk menampilkan papan permainan Level 1, menampilkan halaman petunjuk permainan, dan mengembalikan ke tampilan halaman awal.



Gambar 11. Tampilan Tombol Navigator
(a) Tombol **Play**; (b) Tombol **Help**; (c) Tombol **Back**

3. Objek Buah-buahan

Di balik gambar kartu pada papan permainan, terdapat gambar buah-buahan yang harus dicocokkan oleh pemain untuk mendapatkan skor. Gambar 12 menunjukkan tampilan objek buah-buahan.



Gambar 12. Tampilan Objek Buah-buahan

4. Tampilan Halaman Awal

Gambar 13 menunjukkan tampilan halaman awal permainan.



Gambar 13. Tampilan Halaman Awal

5. Tampilan Petunjuk Permainan

Gambar 14 menunjukkan tampilan petunjuk permainan.



Gambar 14. Tampilan Petunjuk Permainan

6. Tampilan Papan Permainan

Permainan "Memory Training" ini memiliki level 1 sampai 5. Gambar 15 menunjukkan contoh tampilan Level 1.



Gambar 15. Tampilan Papan Permainan Level 1

7. Tampilan Game Over

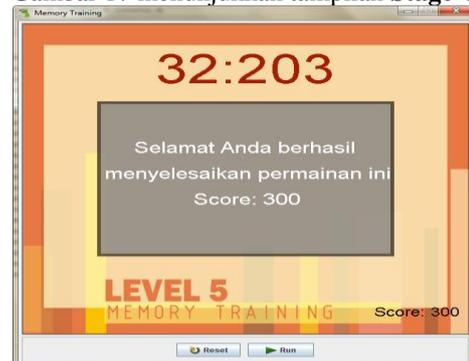
Gambar 16 menunjukkan tampilan **Game Over**.



Gambar 16. Tampilan **Game Over**

8. Tampilan Stage Clear

Gambar 17 menunjukkan tampilan **Stage Clear**.



Gambar 17. Tampilan **Stage Clear**

4.3 Pengujian Permainan

Pengujian permainan “Memory Training” dilakukan dengan menggunakan metode *black-box*. Tahap ini berisi serangkaian pengujian fungsi dan tombol pada permainan yang dijalankan pada sistem operasi Windows 7 dan Windows XP. Cara pengujiannya hanya dilakukan dengan mengeksekusi kode sumber, kemudian diamati apakah hasilnya sesuai dengan spesifikasi kebutuhan. Fungsi-fungsi yang dapat dilakukan permainan yaitu menampilkan halaman awal, memilih menu **Play** dan **Help**, menampilkan petunjuk permainan, memainkan permainan level 1 sampai 5, **Game Over**, dan **Stage Clear**. Sedangkan tombol-tombol yang ada pada permainan yaitu tombol **Run**, **Pause**, **Reset**, **Close**, **Minimize**, **Play**, **Help**, dan **Back**.

Hasil pengujian terhadap fungsi-fungsi dan tombol-tombol permainan menunjukkan hasil uji “Benar”. Artinya secara fungsional, permainan sudah berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan dan skenario permainan.

Permainan “Memory Training” ini sudah dijadikan berkas *.jar, sehingga apabila komputer atau notebook yang akan digunakan untuk menjalankan permainan belum mempunyai JDK, maka diharuskan untuk menginstalasinya terlebih dahulu. Versi minimal dari JDK yang harus dipenuhi yaitu 1.5. Ukuran dari permainan ini tidak terlalu besar, yaitu 10,7 MB, sehingga tidak akan terlalu menyita ruang pada *harddisk*.

Sudah banyak permainan mengasah daya ingat. Tabel 1 menunjukkan perbandingan permainan mengasah daya ingat “Memory Training” dan “Bermain Bersama Dido” karya Suindarti dari AMIKOM Yogyakarta.

TABEL 1. TABEL PERBANDINGAN PERMAINAN “MEMORY TRAINING” DAN “BERMAIN BERSAMA DIDO”

No.	Parameter Perbandingan	Memory Training	Bermain Bersama Dido
1.	Jenis permainan	<i>Puzzle</i>	<i>Edugames</i>
2.	Pengguna permainan	Anak-anak usia 7-12 tahun	Anak-anak usia 5-7 tahun
3.	Perangkat Lunak yang digunakan	Corel Draw X4, Greenfoot versi 2.2.1, JDK 1.5 atau yang lebih baru	Adobe Photoshop CS2, Adobe Audition 2.0, Macromedia Flash MX, Macromedia Director Mx 2004
4.	Bahasa pemrograman	Java (mendukung OOP)	Lingo (mendukung OOP)
5.	Sistem operasi yang mendukung	Windows XP dan Windows 7	Windows XP
6.	Skenario permainan	Mencocokkan kartu yang memiliki gambar yang sama dalam waktu 50 detik di setiap levelnya.	Terdapat 4 <i>mini games</i> , yaitu <i>game logika</i> , <i>berhitung</i> , <i>tebak gambar</i> , dan <i>menyusun gambar</i> .

Pengujian permainan juga dilakukan secara langsung kepada pemakai, dalam hal ini yaitu 20 anak berusia 7 sampai 12 tahun. Pengujian dilakukan pada tanggal 19 Agustus 2013 bertempat di SD Muhammadiyah Temanggung. Untuk mencari nilai persentase dari masing-masing jawaban kuesioner, digunakan rumus skala Likert [7] sebagai berikut :

$$Y = \frac{X}{\text{skor ideal}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

X = Jumlah frekuensi dikalikan dengan nilai kategori jawaban

Skor ideal = Nilai tertinggi dikalikan dengan jumlah sampel

Y = Nilai persentase yang dicari

Tabel 2 menunjukkan aspek penilaian beserta persentase yang diperoleh dari responden.

TABEL 2. TABEL ASPEK PENILAIAN

No	Penilaian	
	Aspek yang dinilai	Persentase
1.	Permainan “Memory Training” menarik	100%
2.	Tampilan permainan bagus	95%
3.	Permainan mudah dimainkan	97,5%
4.	Permainan dapat mengasah daya ingat	95%
5.	Ketertarikan untuk memainkan permainan ini kembali	92,5%

KESIMPULAN

1. Permainan dapat berjalan dengan baik pada sistem operasi Windows XP dan Windows 7.
2. Tombol-tombol dan fungsi-fungsi yang terdapat pada permainan dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan fungsionalitasnya masing-masing.
3. Berdasarkan pengujian kepada 20 anak, semuanya menilai bahwa permainan ini menarik. Hal ini dibuktikan dengan persentase penilaian yang diperoleh yaitu 100%.
4. Tampilan permainan dinilai bagus dan sesuai dengan tema. Hal ini dibuktikan dengan persentase penilaian yang diperoleh yaitu 95%.
5. Permainan “Memory Training” ini mudah dipahami dan dioperasikan, sehingga anak-anak cepat beradaptasi dengan lingkungan permainan. Hal ini ditunjukkan dengan persentase penilaian yang diperoleh, yaitu 97,5%.
6. Permainan “Memory Training” ini dinilai dapat melatih daya ingat anak, sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk permainan mengasah daya ingat yang lain. Hal ini ditunjukkan dengan persentase penilaian yang diperoleh, yaitu 95%.
7. Anak-anak juga memberikan penilaian sebesar 92,5% untuk dapat memainkan permainan ini kembali, karena permainan ini mudah dipahami dan dioperasikan, serta tampilan gambar permainan yang menarik.

SARAN

Permainan yang sudah dibuat sudah berjalan dengan baik sesuai dengan tujuan awal dari penelitian ini. Adapun saran untuk pengembangan pada permainan “Memory Training” ini yaitu :

1. Sebaiknya permainan ini dibuat *installer* dalam bentuk *.exe, sehingga tidak membutuhkan proses instalasi pada komputer.
2. Pada permainan “Memory Training” ini perlu ditambahkan fungsi **High Score** pemain, sehingga skor yang diperoleh pemain dapat disimpan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hariyanto, Bambang, *Esensi-esensi Bahasa Pemrograman Java*, Penerbit Informatika Bandung, Bandung, 2011.
- [2] James Au, Wagner, *Game Design Secrets*, Wiley, 2012.
- [3] Kölling, Michael, *Introduction to Programming with Greenfoot Object-Oriented Programming in Java with Games and Simulations*, Pearson Education, 2009.
- [4] Martono, K. Teguh, *Perancangan Game Edukasi “Fish Identity” Dengan Menggunakan JavaTM*, Jurnal Sistem Komputer – Vol.1 No.1, ISSN: 2087-4685, hal 49-53, 2011.
- [5] Nofiantoro, Arif, *Analisis dan Perancangan Game “Bermain Bersama Dito & Dola”*, Skripsi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Amikom Yogyakarta, 2011.
- [6] Prabawati, Th. Arie (Ed), *Membangun GUI dengan Java Netbeans 6.5*, Penerbit C.V Andi Offset dan WAHANA KOMPUTER, Yogyakarta, 2010.
- [7] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta, Bandung, 2010.
- [8] Suyanto, M., *Multimedia Alat untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*, Penerbit ANDI, Yogyakarta, 2003.
- [9] Sylvester, Tynan, *Designing Games: a Guide to Engineering Experiences*, O’Reilly Media, 2013.
- [10] Yasin, Verdi, *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek*, Mitra Wacana Media, Jakarta, 2012.

BIODATA PENULIS



Yessy Kurniasari, lahir di Temanggung, 17 Juni 1991. Telah menempuh pendidikan dasar di SD Muhammadiyah Temanggung. Melanjutkan ke SMP Negeri 2 Temanggung, dan meneruskan pendidikan tingkat atas di SMA Negeri 1 Temanggung, lulus tahun 2009. Dari tahun 2009 sampai saat ini tengah menyelesaikan pendidikan Strata Satu di Program Studi Teknik Sistem Komputer, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia Angkatan Tahun 2009.

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

Dr. R Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T.
NIP. 197007272000121001

Dosen Pembimbing II

Dr. Oky Dwi Nurhayati, S.T., M.T.
NIP.197910022009122001