

**PEMBUATAN GAME PUZZLE BERTEMA GENETIKA
UNTUK SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA**

Mikhael Johnson Rany

Multimedia/Teknik Informatika/Fakultas Teknik/Universitas Surabaya
mikhaeljohnsonrany@yahoo.com

Endah Asmawati

Teknik Informatika/Fakultas Teknik/Universitas Surabaya
endah@staff.ubaya.ac.id

Richard Pramono

Teknik Informatika/Fakultas Teknik/Universitas Surabaya
richard@staff.ubaya.ac.id

Abstrak- Materi genetika merupakan materi yang cukup susah untuk dipelajari bagi siswa SMP dikarenakan kurangnya sumber pembelajaran yang efektif dan kemampuan untuk mempraktikkan materi tersebut. Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan suatu cara yang dapat membantu siswa SMP dalam menguasai materi genetika secara praktikal untuk meningkatkan dan memfasilitasi pembelajaran siswa dalam materi genetika. Dalam mengatasi masalah tersebut, dibuatlah sebuah game puzzle bertema genetika untuk siswa SMP. Landasan teori yang digunakan untuk membuat game ini adalah game yang baik, *gameplay design*, *user interface* untuk game, *AGE framework*, *flat design*, dan hereditas. Analisis data yang dilakukan untuk mendukung pembuatan game ini adalah identifikasi masalah dan analisis aplikasi sejenis. Hasil analisis disimpulkan ke dalam analisis kebutuhan sistem dari game puzzle genetika. Desain yang dibuat untuk game ini adalah desain materi, desain gameplay, desain user interface, dan desain visual. Game puzzle yang dibuat akan dinamakan Genetify yang mana pemain akan menyilangkan gene berbasis makhluk hidup yang akan didasarkan pada Hukum Mendel. Game ini dibuat dengan menggunakan *software Adobe Flash CS6*, *Adobe Illustrator CS6*, dan *Unity* versi 5.2.3f1. Game yang dibuat kemudian melalui proses uji coba berupa verifikasi dan validasi. Melalui kedua proses tersebut, diketahui bahwa game puzzle bertema genetika yang dibuat untuk siswa SMP dapat membantu penguasaan praktikal dari pemainnya terhadap materi genetika.

Kata kunci: game puzzle, genetika, praktikal, siswa SMP

"

Abstract- Genetics lesson is a lesson that quite difficult to learn for junior high school student due to lack of resources for effective learning and the ability to practice the lesson. Based on this, there is a need for a way to help junior high school students in mastering genetics lesson practically to improve and facilitate the learning of genetics lesson. A genetics-themed puzzle game for junior high school students is created to resolve the problem. Basic theory used for this thesis are how to make a good game, gameplay design, user interface for game, AGE framework, flat design, and heredity. Analysis used for this thesis are identification of problems and analysis of similar applications. The results of the analysis then concluded in the analysis of system requirements of the genetics-themed puzzle game. Design used for this thesis are design of subject lesson, gameplay design, user interface design, and visual design. The genetics-themed puzzle game will be named Genetify where players will breed animals and plants-based object named Gene that will be based on Mendel's Law. The game will be created with Adobe Flash CS6, Adobe Illustrator CS6, and Unity v5.2.3f1. The thesis will go through process of trial such as verification and validation. Based on the results, it's known that the genetics-themed puzzle game can help the junior high school students in mastering genetics lesson practically.

Keywords: puzzle game, genetics, practical, junior high school students

"

"

1. PENDAHULUAN

Genetika atau yang juga dikenal dengan ilmu pewarisan berasal dari bahasa latin yaitu *genos*. Genos sendiri memiliki arti asal-usul, yang berarti genetika merupakan ilmu yang mempelajari mengenai asal-usul dari makhluk hidup yang menyangkut pewarisan dan keturunan. Genetika sendiri merupakan salah satu materi wajib yang diajarkan pada pelajaran biologi di tingkat sekolah menengah pertama atau SMP. Genetika yang diajarkan dalam materi SMP adalah genetika dasar yang membahas mengenai penurunan dan pewarisan sifat dari induk kepada anaknya. Genetika sendiri merupakan salah satu materi yang cukup penting untuk dipelajari, terutama bagi siswa SMP, yang bertujuan untuk melanjutkan pendidikannya ke bidang kedokteran dan pakar biologi lain.

Pada umumnya, siswa SMP akan lebih mudah mengerti pelajaran biologi apabila mereka dapat melakukan praktik terhadap ilmu tersebut. Dengan adanya aktivitas praktikal tersebut, siswa dapat lebih memahami mengenai materi yang diajarkan. Misalnya saja, ketika mempelajari mengenai tumbuhan, siswa akan lebih mudah mempelajarinya dengan mengamati bagian-bagian dari tumbuhan, seperti akar, batang, dan daun. Hal tersebut didukung oleh jurnal yang ditulis oleh Nwagbo dan Chukelu (2010) yang menyatakan bahwa aktivitas praktikal dapat meningkatkan dan memfasilitasi pembelajaran dalam bidang sains dibandingkan dengan hanya mempelajari teori saja.

Berdasarkan jurnal yang ditulis oleh Cimer (2012) menyatakan bahwa materi genetika merupakan salah satu dari lima ilmu dalam biologi yang paling susah menurut siswa. Salah satu alasan dari kesusahan siswa untuk mempelajarinya adalah kurangnya sumber pembelajaran yang efektif dan kemampuan untuk mempraktikkan materi tersebut. Hal itu diakibatkan oleh minimnya objek untuk melakukan percobaan, hanya terbatas pada hewan maupun tumbuhan tertentu saja. Selain itu, permasalahan terdapat pada waktu yang dibutuhkan untuk melakukan percobaan tersebut terbilang cukup lama. Misalnya, untuk mengetahui penerapan hukum Mendel pada objek kelinci dibutuhkan waktu yang cukup lama untuk menunggu objek melakukan proses persilangan dan melahirkan keturunannya. Sehingga dapat dikatakan bahwa akibat dari

"

"

keterbatasan untuk melakukan aktivitas praktikal tersebut, menyebabkan siswa menjadi kurang tertarik untuk mempelajari sains dan kurang menguasai materi yang diajarkan.

Menurut Eun-Yong Park dan Hong Yo Park (2010) game edukatif dapat digunakan sebagai sarana untuk melakukan pembelajaran yang efektif dan meningkatkan kualitas dalam pendidikan. Salah satu genre yang paling banyak digunakan sebagai game edukatif adalah game dengan genre puzzle. Berdasarkan pendapat dari Javier Melero dan Davinia Hernández-Leo (2013), game puzzle melatih kemampuan pemain dalam memecahkan masalah, melatih logika, menganalisis, dan mengasah daya ingat pemain. Hal tersebut menunjukkan bahwa game puzzle sesuai digunakan sebagai media yang merepresentasikan aktivitas praktikal yang membutuhkan logika dan analisis dalam kegiatannya. Oleh karena itu, tugas akhir ini akan membahas mengenai pembuatan game puzzle untuk membantu siswa SMP menguasai materi genetika secara praktikal yang berguna dalam meningkatkan pemahaman dan memfasilitasi pembelajaran materi genetika.

Game digital yang dibuat akan memiliki genre *puzzle* dan berbasis pada *desktop*. Materi yang digunakan dalam game akan berbasis pada materi genetika yang diajarkan untuk siswa SMP, yaitu materi breeding atau pewarisan sifat yang didasarkan pada Hukum Mendel.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian dilakukan dengan cara menganalisis permasalahan yang terjadi, menganalisis aplikasi sejenis, dan mengidentifikasi kebutuhan dari game puzzle yang akan dibuat. Untuk menganalisis permasalahan, tahap yang dilakukan pertama kali adalah menganalisis media buku yang digunakan dalam pembelajaran materi genetika untuk siswa SMP pada suatu sekolah swasta di Sidoarjo. Buku pembelajaran yang digunakan adalah buku IPA Biologi 3 SMP dan MTs untuk kelas IX karya Saktiyono. Berdasarkan analisis media buku tersebut, didapatkan kesimpulan bahwa kedalaman materi genetika yang digunakan dalam buku adalah teori hereditas yang berbasis pada Hukum Mendel I

"

"

dan Hukum Mendel 2 serta pembelajaran menggunakan media buku yang berbasis teks dan gambar yang statis kurang efektif dan tidak memacu ketertarikan bagi siswa SMP.

Setelah itu, dilakukan survei kepada responden yang pernah mempelajari materi genetika untuk siswa SMP untuk mengetahui permasalahan yang dialami oleh responden ketika mempelajari materi tersebut. Berdasarkan survei yang dilakukan, didapatkan bahwa kebanyakan responden tidak dapat menguasai materi genetika secara maksimal, serta responden mengalami kesulitan dalam pembelajaran sesuai dengan yang telah dijelaskan pada PENDAHULUAN. Kebanyakan responden menyukai metode pembelajaran dengan media interaktif seperti game digital dan berharap untuk memainkan game puzzle berbasis genetika untuk siswa SMP yang dibuat.

Kemudian, dilakukan pula wawancara kepada guru biologi SMP dari salah satu SMP swasta di Sidoarjo untuk mengetahui permasalahan yang dialami siswa berdasarkan sudut pandang dari guru. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, didapatkan kesimpulan bahwa berdasarkan sudut pandang guru biologi SMP, siswa masih mengalami kesulitan dalam pembelajaran mengenai materi genetika dan tidak dapat menguasai materi tersebut secara efektif dengan menggunakan media buku dan slide *power point* saja. Penggunaan media interaktif seperti game digital dapat membantu siswa untuk menguasai materi genetika secara praktikal dan lebih efektif jika dibandingkan dengan media non interaktif lainnya.

Analisis aplikasi sejenis bertujuan untuk mempelajari solusi yang ditawarkan dalam menghadapi permasalahan yang sejenis. Berdasarkan hasil analisis tersebut akan ditentukan kelebihan dan kekurangan yang ada dalam aplikasi-aplikasi yang dipelajari. Kelebihan dan kekurangan tersebut kemudian akan dipilah untuk diterapkan dalam game yang akan dibuat untuk menyelesaikan permasalahan yang telah dianalisis. Analisis aplikasi sejenis akan terbagi menjadi dua. Yang pertama adalah analisis aplikasi dengan gameplay sejenis akan menggunakan game *Atomis* dan *2048* sebagai acuan. Berikutnya, analisis aplikasi dengan materi genetika sejenis akan menggunakan *website Learn.Genetics* dan *Hereditas App*.

"

"

Hasil analisis permasalahan dan aplikasi sejenis tersebut kemudian akan disimpulkan menjadi analisis kebutuhan sistem. Kesimpulan dari analisis sistem yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Dibutuhkan media interaktif seperti game digital untuk membantu penguasaan siswa SMP terhadap materi genetika secara praktikal.
- Kedalaman materi genetika yang akan digunakan oleh sistem menyangkut teori hereditas dan berbasis pada Hukum Mendel 1 dan Hukum Mendel 2. Kedalaman materi tersebut sesuai dengan kurikulum KTSP 2006.
- Desain gameplay untuk permainan yang akan dibuat adalah game dengan genre puzzle dengan elemen kombinasi. Desain gameplay puzzle yang simpel dan menarik agar mudah dipahami oleh pemain, sesuai dengan analisis aplikasi sejenis.
- Desain grafis dari game akan menggunakan style flat design. Hal tersebut dikarenakan flat design merupakan grafik yang simpel dan mudah dipahami oleh pengguna, baik pengguna awam maupun pengguna ahli.
- Tutorial game yang jelas serta memberikan fitur percobaan atau praktik agar pemain dapat memahami terlebih dahulu game yang akan dimainkan. Selain itu, tutorial game akan membantu pemahaman praktikal dari pemain terhadap materi genetika.
- Untuk mempermudah pemahaman pemain terhadap game yang akan dibuat, akan dibuatkan karakter pembantu yang akan membantu menjelaskan mengenai fitur-fitur yang ada dalam game.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain yang dibuat untuk game ini adalah desain materi, desain gameplay, desain user interface, dan desain visual. Game puzzle berbasis genetika untuk siswa SMP memiliki nama Genetify. Game memiliki genre puzzle dengan gameplay kombinasi yaitu pemain melakukan *drag and drop* terhadap suatu elemen puzzle yaitu gene ke gene lainnya untuk menyilangkan gene tersebut. Persilangan yang dihasilkan didasarkan pada Hukum Mendel I dan Hukum Mendel II mengenai persilangan monohybrid dan persilangan dihibrid yang telah

"

"

disesuaikan dengan materi genetika untuk siswa SMP. Game dapat dimenangkan apabila pemain telah memenuhi gene tujuan yang diminta. Dalam game terdapat informasi mengenai jumlah gerakan dan waktu yang ditempuh oleh pemain. Game dibuat dengan menggunakan software Adobe Flash CS6, Adobe Illustrator CS6, Unity versi 5.2.3f1 dengan menggunakan bahasa C#. Tampilan permainan utama dari game Genetify dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Tampilan Permainan Utama dari Game Genetify

Secara garis besar, opsi utama yang dimiliki oleh game Genetify adalah sebagai berikut:

- Opsi mulai permainan yang berfungsi untuk memulai permainan. Sebelum memulai permainan, pemain akan memilih salah satu level yang akan dimainkan. Setiap level akan memiliki gene, tujuan, kondisi, dan tingkat kesusahan yang berbeda.
- Opsi bantuan yang berisi penjelasan dan percobaan. Fitur penjelasan berisi penjelasan mengenai cara memainkan game. Fitur percobaan yang memberikan pemain kebebasan untuk mencoba dan bereksperimen dengan gene yang disediakan pada permainan.

"

"

- Opsi pengaturan yang berisi pilihan untuk mengulangi proses permainan, memainkan permainan dengan layar penuh atau tidak, serta mengatur kekerasan dari suara dan musik dalam permainan.
- Opsi keluar yang berfungsi untuk keluar dari permainan.

Menu utama dari game Genetify dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Tampilan Permainan Utama dari Game Genetify

Setelah game dibuat, game akan mengalami proses uji coba dan melalui dua tahap, yaitu tahap verifikasi dan tahap validasi. Verifikasi dilakukan untuk memastikan bahwa game telah berjalan dengan baik dan bebas dari kesalahan, sedangkan validasi dilakukan untuk memastikan game telah menjawab permasalahan serta untuk mendapat masukan dari pengguna. Pada tahap verifikasi, semua fitur dan fungsi berjalan dengan lancar dan tidak ditemukan kesalahan. Pada tahap validasi, akan dilakukan dua proses validasi, yaitu validasi kuantitatif dan validasi kualitatif. Validasi kuantitatif dilakukan dengan cara melakukan penyebaran kuesioner mengenai game yang dibuat dan soal materi genetika untuk siswa SMP kepada responden. Proses pemilihan responden memiliki perincian sebagai berikut:

- Jumlah responden : 20 Orang.

"

"

- Teknik pengambilan sampel :Acak dan pernah mempelajari materi genetika SMP.
- Kisaran responden : siswa SMA dan mahasiswa S1.

Berdasarkan validasi kuantitatif yang dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- Game Genetify dapat membantu penguasaan praktikal pemain terhadap materi genetika untuk siswa SMP. Hal tersebut dapat dibuktikan karena sebanyak 55% responden sangat setuju dan 45% responden setuju bahwa game Genetify dapat membantu penguasaan praktikal pemain terhadap materi genetika untuk siswa SMP.
- Aspek dari game seperti gameplay, asset visual, serta UI membantu proses penguasaan praktikal pemain terhadap materi genetika untuk siswa SMP.
- Hasil jawaban dari soal materi genetika menunjukkan bahwa rata-rata responden menjawab pertanyaan benar sebanyak 88,33% dan pertanyaan salah sebanyak 11,67%. Hal tersebut menunjukkan bahwa game Genetify dapat membantu penguasaan praktikal pemain yang dapat membantu pemain mengimplementasikannya ketika menjawab soal pertanyaan.

Validasi kualitatif dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada guru biologi SMP untuk memastikan apakah game yang dibuat dapat membantu siswa SMP dalam menguasai materi genetika secara praktikal dari sudut pandang guru tersebut serta mendapatkan saran dan masukan yang membangun. Berikut merupakan kesimpulan dari hasil wawancara validasi kualitatif yang dilakukan dengan guru biologi SMP:

- Game yang dibuat sudah dapat membantu penguasaan praktikal siswa SMP terhadap materi genetika dan mengembangkan logika siswa untuk lebih kreatif lagi dalam mempelajari materi tersebut.
- Aspek dan fitur game dalam game Genetify sudah jelas dan membantu.
- Game Genetify dapat digunakan oleh instansi pendidikan untuk membantu dapat membantu penguasaan praktikal siswa SMP terhadap materi

"

"

genetika karena dapat memberikan contoh praktikal yang jelas sehingga siswa dapat memahami materi genetika dengan lebih baik.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari seluruh proses pengerjaan game puzzle berbasis genetika untuk siswa SMP adalah game puzzle berbasis genetika untuk siswa SMP yang dibuat telah berhasil membantu penguasaan materi genetika secara praktikal untuk siswa sekolah menengah pertama bagi pemainnya. Selain itu, aspek dari game puzzle berbasis genetika untuk siswa SMP yang dibuat seperti gameplay, aset visual, dan user interface serta fitur dari game seperti fitur penjelasan dan fitur percobaan telah diimplementasikan dengan baik, jelas, dan dapat mendukung proses penguasaan materi genetika secara praktikal untuk siswa sekolah menengah pertama bagi pemainnya.

"

DAFTAR PUSTAKA

- Cimer, Atilla. (2012). What makes biology learning difficult and effective: students' views. *Educational Reseach and Review*, 7(3), 70. Retrieved from Academic Journals. Retrieved from http://www.academicjournals.org/article/article1379665422_Cimer.pdf
- Merelo, J. & Hernández-Leo, D. (2013). A Model for the design of puzzle-based games including virtual and physical objects. *Educational Technology & Society*, 17 (3), 192–207. Retrieved from Journal of Education and Technology. Retrieved from http://www.ifets.info/journals/17_3/15.pdf
- Nwagbo, C.R., & Chukelu, U.C. (2011). Effects of biology practical activities on students' process skill acquisition. *Journal of the Science Teacher Association of Nigeria*, 46, 10-11. Retrieved from Science Teacher of Nigeria. Retrieved from <http://stanonline.org/journal/pdf/JSTAN-Chinwe%26Chukelu%202011.pdf>
- Park, E.Y., & Park, Y.H. (2010). A hierarchical interface design of a puzzle game for elementary education. *International Journal of u- and e- Service, Science and Technology*, 3(2), 2-10. Retrieved from SERSC. Retrieved from http://www.sersc.org/journals/IJUNESST/vol3_no2/5.pdf