

Rancang Bangun Modul Materi pada Sistem Pembelajaran Berbasis Permainan “GeoMyITS” untuk Pelajaran Matematika Geometri Kelas 4 SD Menggunakan Unity

Donny Fitrado, Umi Laili Yuhana, dan Hadziq Fabroyir
Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: yuhana@if.its.ac.id

Abstrak—Geometri adalah cabang Matematika yang diajarkan dengan tujuan agar siswa dapat memahami sifat-sifat dan hubungan antar unsur geometri serta dapat mendorong siswa untuk dapat berpikir secara kritis dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Di era pandemi COVID-19, berbagai cara telah dilakukan untuk memfasilitasi kegiatan pembelajaran jarak jauh. Namun, kegiatan pembelajaran justru membuat para siswa jenuh dan kehilangan semangat. Dengan pembelajaran jarak jauh, guru kesulitan untuk memberikan supervisi atau pengawasan khusus yang biasa dilakukan di pembelajaran tatap muka. Alhasil, siswa sulit untuk memahami materi yang disampaikan oleh guru di setiap pertemuan. Maka dari itu, permainan GeoMyITS diusulkan sebagai solusi dari permasalahan di atas. Aplikasi permainan ini berbasis android dan dapat diakses di smartphone dengan sistem operasi android secara gratis. Sehingga, materi Geometri Matematika dapat disampaikan ke siswa secara jelas. Selain itu, pada permainan ini juga mengandung soal sebagai evaluasi bagi para siswa kelas 4 SD dalam topik Geometri Matematika.

Kata Kunci—GeoMyITS, Geometri Matematika, Sistem Pembelajaran, Unity.

I. PENDAHULUAN

DALAM masa pandemi COVID-19, pembelajaran jarak jauh dilakukan oleh hampir semua sekolah di seluruh Indonesia. Banyak tantangan yang dihadapi oleh guru maupun murid, mulai dari masalah koneksi pada saat sesi pelajaran, kurangnya pengawasan guru terhadap kemajuan murid, hingga kejenuhan murid yang disebabkan oleh belajar secara jarak jauh. Sebagai contoh, pelajaran Matematika yang merupakan salah satu mata pelajaran yang telah diajarkan di semua jenjang pendidikan di seluruh Indonesia. Pelajaran Matematika mewajibkan para siswa untuk berpikir, berhitung dan berimajinasi pada proses pembelajaran. Pada umumnya, pelajaran Matematika lebih menekankan pada proses pemecahan masalah. Alhasil, keterampilan Matematika siswa diukur dengan melihat kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Oleh karena itu, keterampilan pemecahan masalah menjadi penting karena keterampilan tersebut menjadi landasan bagi siswa dalam menyelesaikan semua tahapan pembelajaran. Namun, keterampilan pemecahan masalah dalam Matematika terkadang lebih sulit daripada keterampilan aritmetika itu sendiri. Jika siswa tidak dapat menyelesaikan soal, maka hal ini akan memberikan efek takut bagi siswa untuk mulai melakukan operasi numerik dalam tes yang diberikan.

Dengan demikian, penting untuk mempelajari apakah sistem pembelajaran berbasis permainan dapat digunakan dalam memaksimalkan proses pendidikan Matematika yang sangat penting. Sifat lingkungan pembelajaran berbasis permainan yang terbuka dan fleksibel dapat menjadi ideal untuk mendukung proses pembelajaran ini dengan cara yang menarik dan kemampuan teknologi memungkinkan pelatihan menjadi lebih efektif. Fitur-fitur lingkungan belajar berbasis permainan ini dapat memberi guru alat pelengkap yang ideal untuk memperkaya metode mereka dalam mengembangkan fleksibilitas dan adaptasi dengan pemecahan masalah geometri. Penelitian ini mengeksplorasi potensi penggunaan permainan berbasis Unity yang diberi nama “GeoMyITS”, dalam memperkuat keterampilan siswa kelas 4 SD dalam topik Geometri Matematika. Sistem permainan GeoMyITS nantinya diharapkan akan dimaksimalkan oleh siswa dan memungkinkan mereka untuk menjadi lebih adaptif dalam pemecahan masalah geometri.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Permainan

1) Pengertian Permainan

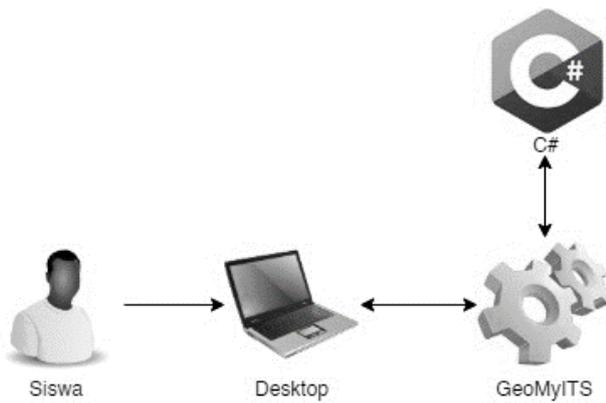
Permainan atau game merupakan suatu hal yang dapat dimainkan dengan aturan tertentu sehingga menghasilkan seorang pemenang. Permainan adalah suatu aktivitas terstruktur atau semi terstruktur yang biasanya bertujuan untuk hiburan dan terkadang dapat digunakan sebagai sarana pendidikan. Karakteristik permainan yang menyenangkan, memotivasi, memunculkan kecanduan dan kolaboratif membuat aktivitas bermain ini digemari oleh banyak orang.

2) Konsep Dasar Permainan

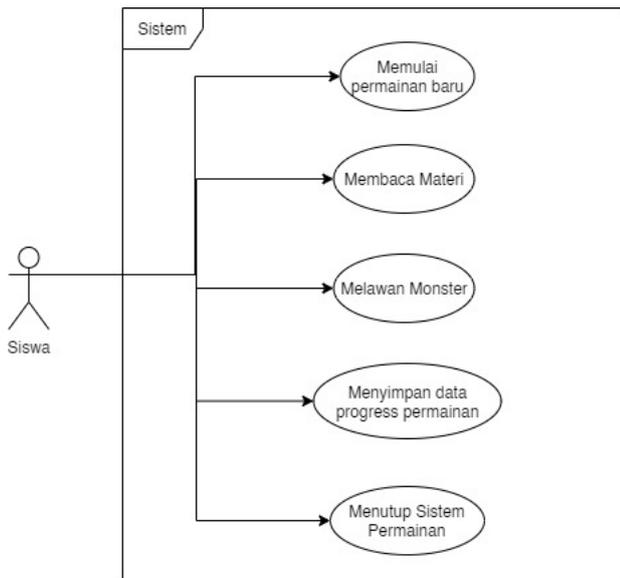
Konsep dasar atau teori permainan adalah suatu cara belajar yang digunakan dalam menganalisa sejumlah pemain maupun perorangan yang menunjukkan strategi-strategi rasional. Untuk mencapai kepuasan pemain, maka sebuah sistem permainan harus memiliki beberapa komponen penunjang permainan, di antara lain:

Fitur adalah hal yang dapat membedakan setiap sistem permainan yang ada. Dengan adanya fitur, maka dapat menggambarkan jalan cerita permainan ke dalam bentuk-bentuk yang dapat dilihat atau dirasakan.

Gameplay membantu pengembang permainan untuk mengetahui cara kerja suatu permainan, dimana fitur-fitur yang ada akan membantu suatu gameplay.



Gambar 1. Deskripsi umum sistem.



Gambar 2. Diagram kasus penggunaan sistem.

Antarmuka merupakan semua tampilan yang ada di dalam suatu sistem permainan. Sebuah antarmuka yang baik adalah antarmuka yang tidak membosankan dan dapat memudahkan pemain untuk bermain.

Aturan merupakan kumpulan peraturan dalam sebuah sistem permainan, yang harus dipatuhi oleh pemain.

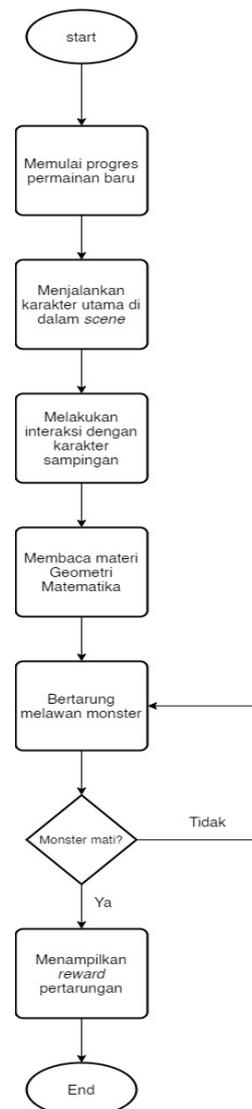
Desain level mencakup style, background, dan jalan cerita dari sebuah sistem permainan.

3) Game Berbasis Adventure

Game berbasis *Adventure* (petualangan) termasuk dalam role play game dimana pemain seolah-olah berperan sebagai seorang tokoh dalam lingkungan game tersebut.

Cerita mempunyai peran penting dalam alur game yang akan membawa sang tokoh ke arah permasalahan. Selanjutnya, pemain yang berperan sebagai tokoh dalam game akan melakukan interaksi untuk memecahkan masalah. Kemudian tokoh akan bertemu dengan NPC (Non-Playable Characters) yang akan berinteraksi dengan tokoh. Terdapat beberapa sifat dari game petualangan, yaitu:

1. Alur permainan biasanya diarahkan oleh sebuah cerita narasi, selanjutnya tokoh akan bergerak sesuai alur permainan.
2. Cerita narasi juga bisa diambil dalam bentuk film, komik, novel.
3. Pemain akan mengendalikan tokoh utama.
4. Game biasanya dalam bentuk petualangan atau teka-teki, yang akan dipecahkan oleh tokoh melalui interaksi.



Gambar 3. Flowchart alur sistem permainan .

5. Menekankan pada penjelajahan, kemampuan berfikir, dan kemampuan dalam memecahkan masalah.
6. Terdapat elemen-elemen dasar misalnya peraturan permainan, area permainan, plot, tema, tokoh, animasi, grafik, teks, suara.

4) Permainan Edukasi

Permainan edukasi adalah permainan yang dirancang khusus untuk mengajarkan pemain suatu pembelajaran tertentu, pengembangan konsep, serta pemahaman dan membimbing mereka dalam melatih kemampuan mereka, serta memotivasi mereka untuk memainkan permainan tersebut.

Secara umum, penerapan permainan edukasi membutuhkan hal-hal dasar yang sama seperti permainan pada umumnya, seperti mekanisme permainan, tampilan visual yang menarik, desain naratif, sistem insentif untuk memotivasi, desain suara, serta materi, kemampuan, dan kompetensi apa yang ingin dicapai melalui permainan tersebut.

B. Software tools

1) Game Engine

Game Engine adalah sistem perangkat lunak yang dirancang untuk menciptakan dan pengembangan sistem



Gambar 4. Scene pertama GeoMyITS.



Gambar 5. Scene materi dalam permainan.

permainan. Ada banyak game engine yang dirancang untuk bekerja pada konsol sistem permainan dan sistem operasi desktop seperti Windows, Linux, dan MacOS. Fungsionalitas inti pada umumnya disediakan oleh game machine yang mencakup render machine untuk melakukan render grafis 2D atau 3D, suara, animasi, script, kecerdasan buatan, jaringan, hingga manajemen memori. Sebagian besar proses pengembangan permainan sering dihemat dengan menggunakan game engine yang sama untuk menciptakan permainan yang berbeda.

2) Unity

Salah satu contoh game engine yang cukup populer dan sering digunakan adalah Unity. Unity Game Engine adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat sistem permainan berbasis dua atau tiga dimensi dan dapat digunakan secara gratis. Selain untuk membuat permainan, Unity dapat digunakan untuk membuat konten interaktif lainnya seperti visual arsitektur, animasi real-time 3D, dan dapat digunakan sebagai sebuah editor bagi permainan yang sudah ada [1].

Dalam Unity, pengguna dapat menggunakan Bahasa pemrograman C#, hingga JavaScript. Unity memiliki kemiripan dengan game engine lainnya seperti Blender game engine, Vrttools, dan Gamestudio. Aplikasi Unity dapat dioperasikan pada platform Windows dan MacOS, dan dapat menghasilkan permainan yang beroperasi di sistem operasi windows, mac, linux, iOS, maupun android.

3) Bahasa Pemrograman C#

C# atau yang biasa dibaca C sharp adalah Bahasa pemrograman sederhana yang digunakan untuk tujuan umum. Bahasa pemrograman ini dapat digunakan untuk berbagai fungsi, seperti untuk pemrograman server-side pada website, membangun aplikasi desktop maupun mobile, pemrograman game dan sebagainya [2]. Selain itu, Bahasa



Gambar 6. Pertarungan karakter utama dengan monster.



Gambar 7. Fitur save pada menu pause.

C# merupakan Bahasa pemrograman yang berorientasi objek. Jadi, C# juga mengungdung konsep objek seperti *inheritance*, *class*, *polymorphism* dan *encapsulation*.

Dalam praktiknya, C# sangat bergantung dengan NET Framework. NET Framework adalah framework yang nanti digunakan untuk mengcompile dan menjalankan kode C#. C# dikembangkan oleh Microsoft yang dibantu oleh Anders Helsberg. Tujuan dibangunnya Bahasa pemrograman C# adalah sebagai Bahasa pemrograman utama dalam lingkungan NET Framework.

C. Metode Pengujian

1) Black-box Testing

Black-box testing atau yang lebih sering dikenal dengan sebutan pengujian fungsional merupakan metode pengujian perangkat lunak yang digunakan untuk menguji perangkat lunak tanpa mengetahui struktur internal kode atau program.

Dalam pengujian ini, tester menyadari apa yang harus dilakukan oleh program tetapi tidak memiliki pengetahuan tentang bagaimana melakukannya.

Pada black-box testing ini dilakukan pengujian yang didasarkan pada detail aplikasi seperti tampilan aplikasi, fungsi-fungsi yang ada pada aplikasi, dan kesesuaian alur fungsi dengan bisnis proses yang diinginkan oleh customer. Black-box testing ini lebih menguji ke tampilan luar (Interface) dari suatu aplikasi agar mudah digunakan oleh pengguna. Pengujian ini tidak melihat dan menguji source code program. Black-box testing bekerja dengan mengabaikan struktur kontrol sehingga perhatiannya hanya terfokus pada informasi domain.

Jadi metode ini bertujuan untuk memeriksa, setelah tahap akhir proyek, apakah perangkat lunak atau aplikasi berfungsi dengan baik, dan melayani penggunanya secara efisien. Biasanya, penguji mencari fungsi yang hilang atau salah; antarmuka, kinerja, inialisasi program dan kesalahan keluar; struktur data atau kesalahan akses basis data eksternal.

Tabel 1.
Permodelan data materi

No	Nama Atribut Data	Jenis Atribut	Keterangan
1	materiGeo	Text	Berisi materi Geometri Matematika

Tabel 2.
Permodelan data karakter utama

No	Nama Atribut Data	Jenis Atribut	Keterangan
1	mainCharDialogue	Text	Berisi teks dialog karakter utama
2	mainCharName	Text	Berisi nama karakter utama dalam bentuk teks
3	hpChar	Integer	Berisi <i>health point</i> karakter utama
4	mpChar	Integer	Berisi <i>mana point</i> karakter utama



Gambar 8. Tombol exit game pada menu utama.

2) Usability Testing

Usability Testing merupakan salah satu cara untuk mengetahui apakah user dapat mudah menggunakan aplikasi, seberapa efisien dan efektif sebuah aplikasi dapat membantu user mencapai tujuannya dan apakah user puas dengan aplikasi yang digunakan.

Usability Testing perlu dilakukan untuk mengetahui lebih dulu kemungkinan kendala penggunaan aplikasi yang akan dihadapi oleh pengguna. Perlu selalu diingat, kita belum tentu pengguna dari aplikasi yang dibuat. Jadi perlu dilakukan uji coba terlebih dahulu pada user yang sesungguhnya untuk mendapatkan umpan balik. Tim desain dan pengembang aplikasi dapat mengetahui isu – isu yang kemungkinan akan timbul pada saat penggunaan aplikasi tersebut dan dapat segera memperbaikinya.

Usability berkaitan dengan kualitas dari pengalaman yang dirasakan user pada saat menggunakan aplikasi baik berupa peralatan ataupun aplikasi berbasis website, berbasis desktop, atau berbasis mobile. Usability atau kebergunaan meliputi beberapa faktor yaitu desain yang intuitif, kemudahan untuk dipelajari, penggunaan yang efektif, tingkat kemudahan untuk diingat, tingkat kesalahan yang terjadi, serta tingkat kepuasan yang sifatnya subyektif. Oleh karena itu pada saat pengujian, faktor-faktor yang berkaitan dengan usability yang akan diuji.

III. PERANCANGAN

A. Perancangan Rangkaian Utama

Perancangan Sistem Permainan GeoMyITS terdiri atas beberapa komponen yang saling berinteraksi:

1. C# digunakan untuk menjalankan proses-proses mekanik sistem permainan, seperti pergerakan karakter, penampilan materi, pertarungan antara pemain dengan musuh, serta perpindahan *scene*.
2. GeoMyITS sebagai sistem yang memberikan materi kepada siswa.
3. Desktop sebagai faktor yang mempengaruhi dalam proses pengiriman data ke siswa. Deskripsi sistem umum tertera pada Gambar 1.

B. Diagram Kasus Penggunaan

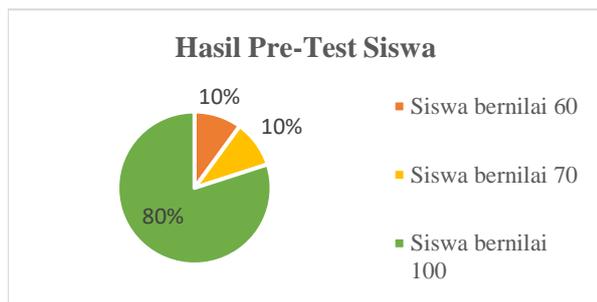
Kasus penggunaan didasarkan pada hasil analisis kebutuhan fungsional dari perangkat lunak. Sistem permainan yang dibangun hanya melibatkan 1 aktor, yaitu siswa. Kasus penggunaan aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 2.

C. Alur Sistem Permainan

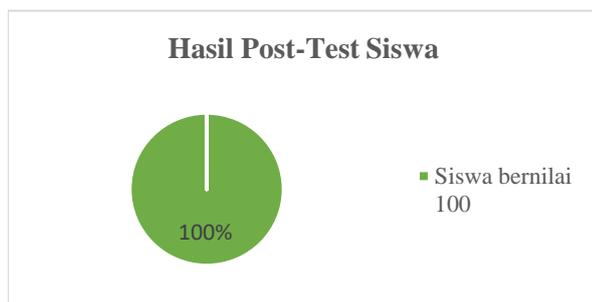
Flowchart alur sistem permainan akan menjelaskan tentang alur sistem permainan GeoMyITS mulai dari memulai progress permainan baru, hingga mendapatkan reward

Tabel 3.

Daftar pertanyaan beserta opsi jawaban <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>			
No	Pertanyaan	Opsi Jawaban	Bobot Nilai
1	Segi banyak adalah bangun tertutup yang seluruh isinya dibatasi oleh apa?	A. Titik B. Garis C. Bentuk	30
2	Segi banyak disebut juga dengan apa?	A. Poligon B. Politron C. Polimon	30
3	Dari pernyataan di bawah ini, yang manakah yang benar?	A. Jumlah sudut yang ada lebih sedikit daripada jumlah sisinya. B. Jumlah sudut yang ada lebih besar daripada jumlah sisinya. C. Jumlah sudut yang ada sama banyak dengan jumlah sisinya.	40



Gambar 9. Pie chart hasil *pre-test* siswa.



Gambar 10. Pie chart hasil *post-test* siswa.

setelah memenangkan pertarungan melawan monster. Flowchart alur lengkap sistem dapat dilihat pada Gambar 3.

D. Permodelan Data Sistem

Permodelan data sistem merupakan satu tahap dalam pembuatan sistem permainan yang menggunakan beberapa informasi seperti teks materi, nama karakter, teks dialog, hingga *health point* dan *mana point* karakter. Tabel 1 dan tabel 2 menunjukkan detail permodelan data yang akan dibuat.

E. Perancangan Sistem Permainan

Sistem permainan yang dibangun akan menampilkan halaman *Town* untuk menampilkan *dialogue box* yang berisi materi Geometri Matematika. Data yang akan ditampilkan dalam berbentuk text yang telah tersimpan di sistem.

IV. UJI COBA DAN EVALUASI

A. Uji Coba Sistem Permainan

Dalam uji coba perancangan sistem ini akan dibagi menjadi 5 kasus pengujian, yaitu :

1) Memulai Permainan Baru

Uji coba ini dijalankan dengan tujuan untuk menguji fungsionalitas dari menu utama GeoMyITS. Ketika tombol “New Game” ditekan, maka permainan akan langsung mengarahkan pemain ke *progress* permainan baru. Scene pertama tampilan tertera pada Gambar 4.

2) Membaca Materi

Pada bagian ini, materi ditampilkan kepada siswa dalam bentuk teks. Kasus pengujian ini dapat diakses setelah siswa berinteraksi dengan karakter sampingan. Scene materi pada permainan tertera pada Gambar 5.

3) Melawan Monster

Uji coba ini dijalankan dengan tujuan untuk menguji fungsionalitas dari *scene* melawan monster. Pengujian ini dapat dilaksanakan ketika pemain telah selesai membaca materi. Untuk mengurangi rasa jenuh, siswa melakukan pertarungan dengan monster. Gambar 6 menunjukkan pertarungan antar karakter.

4) Menyimpan Data Progress Permainan

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk menguji fungsionalitas dari fitur “save” pada menu pause. Ketika siswa menekan tombol “save”, maka sistem akan menyimpan lokasi terakhir karakter yang dimainkan. Fitur save pada menu pause tertera pada Gambar 7.

5) Menutup Sistem Permainan

Uji coba ini dijalankan dengan tujuan untuk menguji fungsionalitas tombol “exit game” pada menu utama. Jika siswa menekan tombol tersebut, maka permainan akan tertutup. Tombol exit game pada menu utama tertera pada Gambar 8.

B. Diagram Kasus Penggunaan

Selain melakukan testing fitur, pengujian juga dilakukan terhadap performa pembelajaran Geometri Matematika yang dilakukan para siswa. Skenario yang digunakan adalah memberikan pre-test sebelum siswa memainkan GeoMyITS. Pertanyaan yang ditanyakan merupakan materi yang akan dipelajari di sistem. Pre-test dan post-test memiliki daftar pertanyaan yang sama, agar dapat membandingkan hasil nilai sebelum dan sesudah bermain GeoMyITS. Sesi pre-test dan post-test memiliki jarak waktu kurang lebih 15-20 menit. Daftar pertanyaan dapat dilihat pada Tabel 3.

Dari sepuluh siswa yang melakukan *testing* terhadap sistem, ada dua siswa yang mendapatkan nilai 60 dan 70 pada *pre-test*, sedangkan delapan siswa lainnya mendapatkan nilai 100. Setelah bermain, semua siswa justru mendapatkan nilai 100 pada *post-test*. Ringkasan hasil *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada Gambar 9 dan Gambar 10.

Hal ini menandakan bahwa selain memberikan efek menyenangkan ketika bermain GeoMyITS, sistem juga dapat memberikan materi yang dapat dipelajari siswa kelas 4 SD Muhammadiyah 26 Surabaya.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang di dapatkan berdasarkan Hasil Uji coba yang telah didapat adalah sebagai berikut: Desain permainan GeoMyITS yang memiliki berbagai macam *asset*

mempengaruhi siswa untuk terus tertarik dalam bermain game. Implementasi permainan dengan menghadirkan materi dan pertarungan dengan monster membuat siswa tidak merasa jenuh dalam belajar.

Pembuatan modul materi pada sistem pembelajaran berbasis permainan GeoMyITS berhasil diimplementasikan dengan hasil uji coba modul yang 100% terpenuhi.

Dengan rata-rata nilai *post-test* yang lebih tinggi daripada *pre-test*, mendandakan bahwa siswa telah berhasil melakukan pembelajaran materi Geometri Matematika menggunakan permainan GeoMyITS.

Saran yang di dapat dari uji coba dan evaluasi adalah sebagai berikut: Menambahkan modul latihan soal di dalam

sistem untuk menguji kemampuan siswa yang telah belajar dengan menggunakan sistem permainan ini, karena modul yang tersedia di dalam penelitian ini hanya modul materi.

Menambahkan tingkatan bab dan level agar siswa dapat belajar dari materi yang mudah hingga sulit. Mengembangkan sistem permainan yang telah dibuat hingga dapat terhubung secara *online*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. N. Pratama and Haryanto, "Pengembangan game edukasi berbasis android tentang domain teknologi pendidikan," *J. Inov. Teknol. Pendidik.*, vol. 4, no. 2, pp. 167--184, 2017.
- [2] A. Hejlsberg, M. Torgersen, and G. Peter, *The C# Programming Language*, 4th ed. Boston: Addison-Wesley Professional, 2017.