

Pembuatan Game RPG Multiplayer Online Berbasis Android

Ryan Hosea¹, Gregorius Satia Budhia², Leo Wilyanto Santoso³

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236

Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) – 8417658

E-mail: m264121107@john.petra.ac.id¹, greg@petra.ac.id², leow@petra.ac.id³

ABSTRAK

Gadget merupakan hal yang penting sekarang ini, anak di semua usia sudah mengerti bagaimana cara menggunakan gadget. Hal ini mengakibatkan anak lebih sering menghabiskan waktunya untuk bermain gadget saat ini. Dengan memberikan hiburan melalui aplikasi permainan, maka pengguna juga dapat lebih terhibur.

Aplikasi ini terdiri dari 5 menu yaitu peta, *shop*, *inventory*, *character*, dan turnamen. Pada menu peta pemain dapat menjalankan misi dan mendapat hadiah. Pada menu *shop*, pemain dapat melihat dan membeli barang. Pada menu *inventory*, pemain dapat melihat barang yang dimiliki serta dapat menjualnya. Pada menu *character*, pemain dapat mengganti *equip* dan meningkatkan *skill*. Pada menu turnamen, pemain dapat menantang pemain lain untuk ditandingkan dengan karakter sendiri.

Secara keseluruhan, aplikasi mampu membuat dan menampilkan misi, serta dapat memberi tingkatan kepada pemain dengan *rating*. Pemain juga dapat meningkatkan kemampuan karakter dengan memakai *equip* dan meningkatkan *skill*.

Kata Kunci: Game, RPG, Multiplayer, Online, Android

ABSTRACT

Gadget is important now, children of all ages already understand how to use gadgets. This resulted in more children often spend time playing the current gadget. By providing entertainment through games application, so users can be entertained.

The application consists of 5 menu that map, shop, inventory, character, and tournaments. On the menu map players can carry out the mission and receive a gift. In the shop menu, players can view and purchase goods. On the inventory menu, players can see the items that are owned and can sell it. On the menu character, players can replace equip and improve skills. On the menu tournament, players can challenge other players to be matched with a character of its own.

Overall, the application is able to create and display the mission, as well as be able to give levels to players with a rating. Players can also increase the ability of the characters to wear equip and improve skills.

Keywords: Game, RPG, Multiplayer, Online, Android

1. PENDAHULUAN

Jika meninjau jumlah aplikasi yang ter-*upload* di *google play*, 6 tahun lalu berkisar 30.000 aplikasi, sedangkan saat ini sudah terdapat lebih dari 2 juta aplikasi. Hal ini menandakan pengembang aplikasi begitu antusias dalam pembuatan aplikasi

Android. Perkembangan jumlah aplikasi Android ini akan terus berkembang jika dilihat dari peminatan pengguna *smartphone* terhadap aplikasi berbasis Android. Jumlah *download* di *google play* yang mencapai 11,1 milyar pada kuartal 1 tahun 2016, meningkat sebanyak 6,7% dari kuartal pertama tahun lalu. Aplikasi terbaik kuartal pertama tahun 2016, yaitu yang paling banyak di *download* adalah aplikasi sosial media. Terdapat juga aplikasi permainan dan aplikasi yang berguna lainnya. Persentase pendapatan yang didapatkan oleh *Google Play Store* yang dari aplikasi *game* bisa mencapai 90%. Melihat hal ini, daya beli untuk aplikasi permainan cukup tinggi bagi pengguna Android. Namun, tingkat waktu lama penggunaan untuk aplikasi permainan lebih rendah dua hingga empat kali lipat daripada aplikasi lainnya.

Memang sudah banyak aplikasi permainan yang sudah beredar. Bahkan jenis permainannya pun juga sudah bermacam-macam. Untuk pembuatan aplikasi ini, dipilih memakai sistem *location-based* karena permainan sejenis ini masih jarang namun berpeluang untuk diminati oleh pemain. Permainan serupa seperti *Ingress*, adalah salah satu permainan yang menggunakan sistem *location-based* pemain dan peta *Google Maps*. Namun, pada aplikasi *Ingress*, *user* tidak dapat bertanding melawan karakter pemain lainnya. Hanya sebatas menyelesaikan misi di suatu tempat yang diberikan saja. Permainan lainnya seperti *Landlord*, juga menggunakan sistem *location-based* pemainnya. Dengan tema jual beli saham suatu bangunan yang terdapat di sekitar pemainnya. Namun, permainan ini tidak memiliki misi-misi tertentu yang dapat dijalani oleh pemain, sehingga cenderung cepat bosan karena sedikitnya fitur yang dapat dimainkan oleh pemain. Walau ada kekurangan dari aplikasi-aplikasi diatas, namun jumlah *download* dari kedua tersebut masing-masing mencapai diatas 1 juta *download*. Dari data tersebut, dapat terlihat bahwa permainan semacam tersebut cukup menarik pengguna.

Pembuatan aplikasi ini meninjau dari hal-hal tersebut. Aplikasi dipilih untuk memakai sistem *location-based* dan peta *Google Maps* sebagai peta dalam dunia, karena dianggap permainan semacam tersebut memiliki sebuah peluang diminati. Letak misi-misi yang dapat dimainkan oleh pemain disebar didalam peta, kemudian pemain harus menuju ke lokasi tersebut untuk menjalankan misi. Untuk mengecek lokasi pemain, perlu untuk menyalakan GPS untuk memainkan aplikasi ini. Aplikasi ini mengkondisikan sebuah permainan supaya pemain tidak perlu berlama-lama menatap layar *smartphone*. Pemain hanya perlu memainkan permainan hanya jika pemain berada di lokasi tertentu. Setelah menyelesaikan permainan di lokasi tersebut, pemain harus berpindah lokasi dahulu. Permainan dipilih RPG *multiplayer online* karena dapat memberikan dorongan untuk bersaing dalam adu kuat karakter. Dengan adanya sedikit persaingan, pemain akan lebih terdorong untuk memainkan

permainan agar karakternya sendiri menjadi lebih kuat. Kendalanya adalah permainan yang menggunakan fitur GPS masih belum dikenal oleh kebanyakan orang. Sehingga adanya kemungkinan minim-nya ketertarikan pengguna untuk memainkan aplikasi ini.

2. DASAR TEORI

2.1 Java

James Gosling dari Sun Microsystems membuat bahasa pemrograman yang disebut Java pada pertengahan tahun 1990. Sebagai sebuah platform, Java terdiri dari dua bagian utama [2], yaitu:

- *Java Virtual Machine (JVM)*
- *Java Application Programming Interface (Java API)*

Sun membagi arsitektur Java menjadi tiga bagian, yaitu:

- Enterprise Java (J2EE) untuk aplikasi berbasis web
- Standar Java (J2SE) yang biasa dikenal sebagai bahasa Java
- Micro Java (J2ME) yang merupakan subset dari J2SE dan salah satu aplikasinya banyak dipakai untuk wireless device.

Objek Java dispesifikasikan dengan membentuk kelas. Untuk masing-masing kelas Java, *compiler* Java memproduksi sebuah file keluaran arsitektur netral yang akan berjalan pada berbagai implementasi dari *Java Virtual Machine (JVM)*. Awalnya Java sangat digemari oleh komunitas pemrograman internet, karena Java mendukung untuk *applets*, dimana program dengan akses sumber daya terbatas yang berjalan dalam sebuah *web browser*. Java juga menyediakan dukungan level tinggi untuk *networking* dan objek terdistribusi. [11]

2.2 Game

Sebuah *game* adalah sebuah alat yang dimaksudkan untuk menjadi objek hiburan, dengan memberikan hiburan dari unsur-unsur yang terkandung pada *game* itu sendiri. Untuk memberikan berbagai hiburan dengan rasa yang berbeda-beda, terbuatlah berbagai macam genre *game*. Jenis-jenis *game* sebagai berikut: [8]

a. Action Games

Merupakan jenis *game* yang paling lama di dunia. *Arcade Game* yang pertama kali muncul sebagian besar merupakan *action games*. Ciri-ciri *action games* antara lain:

- Berorientasi kecepatan dan refleksi.
- *Gameplay* yang sederhana.
- Cocok bagi *casual gamers*.
- Contoh *game* ini : *Mario Bros, Spiderman, Avatar*, dan lain-lain.

b. Strategy Games

Strategy games bermula dari sebuah *board games*. *Strategy games* menjadi salah satu bentuk permainan yang paling menyerupai bentuk permainan sebelum adanya *game* komputer. Ciri-ciri dari *strategy games* antara lain:

- Berorientasi kepada logika dan sumber daya.
- Komputer memungkinkan manusia untuk bisa mengatur sumberdaya yang ada dalam sebuah *game* yang tidak mungkin bisa dilakukan di kehidupan nyata.

- Cocok bagi *gamers* yang menyukai pemikiran dan pengaturan sumber daya.
- Ada dua jenis berdasarkan cara bertarung, yaitu:

- *Strategy games* berbasis *real-time*, jalannya permainan berlangsung bersamaan. Contoh: *WarCraft*
- *Strategy games* berbasis *turn-based*, jalannya permainan menunggu giliran pemain sebelumnya

c. Role Playing Games

Role-Playing games seperti saudaranya yaitu *strategy games* merupakan jenis *game* lainnya yang berasal dari sebuah *pen-and-paper games* (permainan yang menggunakan kertas dan pena sebagai sarana bermain). *Role-playing games* juga bisa diklasifikasikan sebagai *game adventure* dan juga mirip *Arcade Games*, namun yang membedakannya antara lain:

- Lebih berfokus pada pengembangan karakter, statistik, interaksi antar karakter, penyelesaian teka teki, dan cerita
- Memiliki jalan cerita yang kuat.
- Cocok untuk *hardcore gamer*.
- Contoh *game* ini : *Third Blade, Final Fantasy, Chaos Rings*, dan lain-lain

d. Sports Games

Tidak seperti jenis *game* lain yang memberikan latar belakang tempat dan waktu di dunia yang kurang dikenal oleh pemain, *sports games* berusaha meniru dunia yang dikenal oleh pemain. Olahraga yang ada di dunia nyata berusaha dibuat ke dalam dunia virtual. Ciri-ciri *game* jenis ini antara lain:

- Peraturan yang ada di olahraga nyata dipakai dalam *game*.
- Lebih menyenangkan bila dimainkan oleh banyak orang.
- Contoh *game* ini: *FIFA, PES, Top Spin*, dan lain-lain.

e. Vehicle Simulations

Game ini mencoba untuk menciptakan perasaan saat mengendarai sebuah kendaraan, baik kendaraan bermotor, kapal layar, maupun pesawat terbang. Tujuan utama *game* ini adalah memberikan pengalaman yang menyerupai asli saat bermain. Contoh *game* ini : *Cars, Asphalt, Need for Speed*, dan lain-lain.

f. Construction and Management Simulations

Merupakan jenis *game* yang mengutamakan proses. Tujuan utama dari pemain bukan untuk mengalahkan musuh melainkan untuk membangun sesuatu untuk mencapai sebuah tujuan. Contoh *game* ini antara lain: *Sim City, Farmville, Tycoon Games*, dan lain-lain.

g. Adventure Games

Game ini tidak memberikan sesuatu untuk diatur ataupun musuh untuk dikalahkan melalui taktik dan strategi. *Game* ini lebih berorientasi sebagai cerita interaktif dari karakter utama yang dikontrol oleh pemain. Sekarang ini pangsa pasar *adventure games* jauh lebih lambat berkembang dibandingkan pangsa pasar genre *game* lainnya. Contoh *game* ini: *So Blonde, Myst, Indiana Jones*, dan lain-lain.

h. Artificial Life

Artificial Life merupakan sebuah cabang penelitian dari Teknik Informatika tepatnya dibidang *Artificial Intelligence*. *Game* ini memberikan gambaran mengenai kehidupan nyata, karena di dalam *game* diciptakan sebuah dunia virtual yang menyerupai asli dan di dalamnya terdapat proses kehidupan. Contoh *game* ini antara lain: *Sims, Sims Pets*, dan lain-lain.

2.3 Android

Android merupakan salah satu sistem operasi yang digunakan pada *smartphone* ataupun *tablet PC*. Android pertama kali dikembangkan oleh perusahaan bernama Android Inc., dan pada tahun 2005 di akuisisi oleh Google. Android dibuat dengan basis kernel Linux. [3]

Android juga merupakan sistem perangkat *mobile* yang berkembang dengan pesat saat ini. Hal ini dikarenakan teknologinya yang *open source* sehingga mendapat banyak dukungan dari berbagai teknologi lainnya. [10]

2.4 Artificial Intelligence

Kecerdasan Buatan adalah salah satu cabang Ilmu pengetahuan berhubungan dengan pemanfaatan mesin untuk memecahkan persoalan yang rumit dengan cara yang lebih manusiawi.

Agar komputer bisa bertindak seperti dan sebaik manusia, maka komputer juga harus diberi bekal pengetahuan dan mempunyai kemampuan untuk menalar. Untuk itu AI akan mencoba untuk memberikan beberapa metoda untuk membekali komputer dengan kedua komponen tersebut agar komputer bisa menjadi mesin pintar.

Artificial Intelligence dengan metode *rules-based*, biasa digunakan untuk *expert system*. Sebuah ES berbasis aturan didefinisikan sebagai salah satu, yang berisi informasi yang diperoleh dari manusia ahli, dan mewakili bahwa informasi dalam bentuk aturan, seperti IF-THEN. Aturan itu kemudian dapat digunakan untuk melakukan operasi pada data ke inferensi untuk mencapai kesimpulan yang tepat. Kesimpulan ini pada dasarnya adalah program komputer yang menyediakan metodologi untuk penalaran tentang informasi dalam aturan dasar atau basis pengetahuan, dan untuk merumuskan kesimpulan. [4]

Artificial Intelligence mendapatkan semacam perintah untuk melakukan tugas-tugas yang membutuhkan kecerdasan manusia untuk pengambilan keputusan tersebut. Pengetahuan manusia kemudian dirumuskan dalam bentuk aturan yang kemudian dimasukkan untuk aturan *AI*. Kecerdasan ini diharapkan memberikan perilaku untuk komputer agar bertindak mirip dengan seorang manusia ketika dihadapkan dengan sejenis masalah.

Contoh dari *system system* yang dapat dibekali dengan AI yaitu pengidentifikasian barang mineral untuk bidang geologi. Karena bahan mineral memiliki variasi kategori yang luas, maka tugas AI disini yaitu mengklasifikasi barang mineral tersebut berdasarkan keadaan fisik mineral tersebut. Setiap keadaan fisik mineral yang unik dimasukkan ke *database* sebagai pengetahuan bagi AI. Kemudian kumpulan pengetahuan itu diberikan aturan berantai hingga mendapatkan hasil keputusan. [5]

2.5 GPS

GPS adalah sebuah mesin satelit berteknologi tinggi yang terhubung dengan network, yang membuat orang-orang dapat menemukan posisi dimanapun mereka berada. Setiap orang yang menggunakan penerima GPS dapat mengambil sinyal dari satelit untuk memberi tanda lokasi di manapun mereka berada. [6]

Dengan kemajuan teknologi terbaru dari orang ilmu pengetahuan modern sekarang mengharapkan informasi tentang lokasi dari setiap objek untuk tujuan pelacakan. Saat ini, kami ingin lebih banyak layanan berbasis lokasi untuk yang maju dan untuk

menghemat waktu dan uang juga. GPS adalah sistem yang sudah diterapkan dan semua orang bisa mengaksesnya tanpa batasan apapun. Memiliki fasilitas GPS untuk mengembangkan sistem ini kita memerlukan perangkat GPS untuk menghitung lokasi dari informasi yang diambil dari GPS. Oleh karena itu, perangkat ponsel Android merupakan biaya efektif dan menawarkan tujuan multidimensi memiliki beberapa fitur built-in khusus seperti layanan GPS. Dengan demikian, sistem ini dikembangkan untuk pelacakan lokasi sekelompok orang dengan sistem peringatan kedekatan dengan menggunakan berbagai alat menuntut dan teknologi terbaru seperti Jason, Java, AVD, LAMP, dan lain-lain. [9]

Dasar dari GPS adalah proses "Trilateration" dari sekelompok satelit. Untuk trilaterate, GPS tindakan penerima jarak menggunakan waktu perjalanan sinyal radio. Jarak diukur dengan menghitung jumlah waktu yang dibutuhkan sinyal radio dari satelit untuk membuat satu arah perjalanan ke GPS Receiver. Trilateration seperti triangulasi, yang menggunakan jarak dikenal dan ukuran sudut untuk menentukan titik dalam ruang geografis. Trilateration menggunakan dua atau lebih titik referensi dan jarak dari titik-titik ke titik subjek untuk menentukan jarak.

Layanan *location-based* dapat dibagi menjadi 3 klasifikasi, yaitu: [12]

- *Public Safety / Emergencies Service*
- *Consumer Service*
- *Location-based Reminder*

Cara mendapat lokasi klien juga terdapat 2 cara antara lain:

- *Mobile Phone Service Provider Network*
- Satelit

2.6 RPG

Ciri utama dari *role playing* adalah bahwa peserta mengubah perilaku mereka untuk memenuhi peran sosial, yang memungkinkan mereka untuk mengalami situasi dan perspektif yang berbeda. RPG adalah permainan di mana pemain mengasumsikan peran karakter dalam pengaturan fiksi. Salah satu fitur kunci adalah simulasi dunia nyata dan pengalaman praktis [14]

Unsur-unsur RPG dapat dijabarkan sebagai berikut [1]:

- *Game World: Role-playing game* adalah permainan diatur dalam dunia imajiner. Pemain bebas untuk memilih cara menjelajahi dunia permainan, dari tempat mulai ataupun pemain ingin kembali ke daerah yang sudah dieksplor. Hal ini berpotensi membuat pemain memiliki tingkat eksplorasi yang tinggi.
- Peserta: Para peserta dalam permainan dibagi antara pemain yang mengontrol karakter individu, dan game master yang mengontrol sisa permainan dunia luar karakter pemain. Pemain mempengaruhi perubahan dunia permainan melalui aksi karakter mereka.
- Karakter: Karakter dikendalikan oleh pemain, tidak diidentifikasi hanya sebagai peran atau fungsi. Karakter ini bisa berpotensi mengembangkan, misalnya dalam hal keterampilan, kemampuan atau kepribadian, hal ini sepenuhnya di bawah kontrol *player* dan permainan, yang mampu bereaksi terhadap perubahan.

- *Game Master*: Setidaknya satu, dari peserta memiliki kontrol atas dunia *game* melampaui satu karakter. Fungsi GM biasanya untuk mengadili pada aturan permainan.
- *Interaksi*: Pemain memiliki berbagai pilihan untuk berinteraksi dengan dunia melalui karakter mereka, biasanya termasuk di pertempuran. Sementara berbagai pilihan banyak yang ditangani dengan cara yang sangat abstrak. Modus keterlibatan antara pemain dan Permainan dapat bergeser relatif bebas.
- *Narasi*: menggambarkan rangkaian kejadian pada dunia *game*.

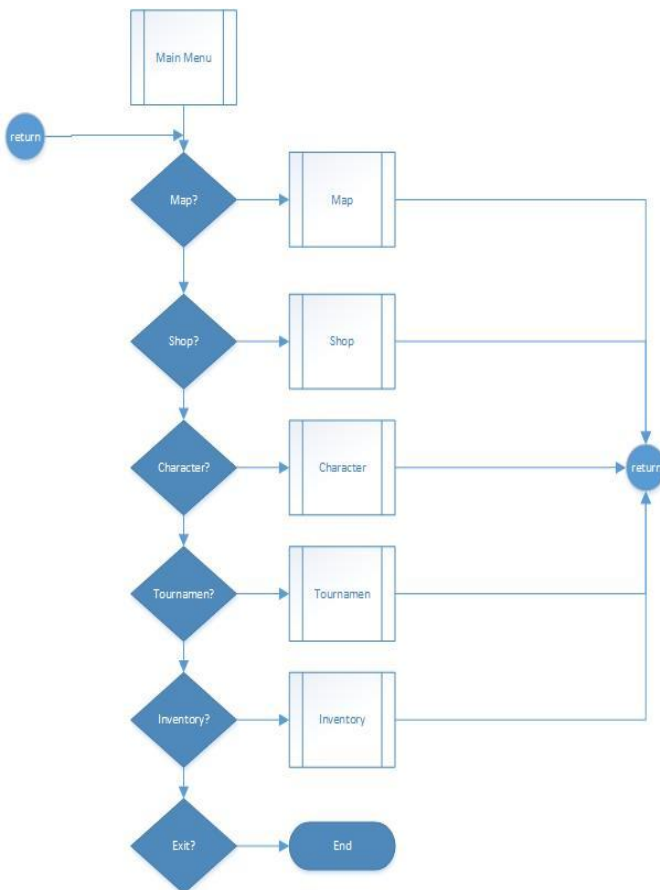
Walaupun terdapat pendiskusiian tentang definisi RPG, tetapi masih diingatkan bahwa definisi tersebut tidak memberikan batasan yang jelas mana yang disebut RPG dan tidak. Namun defini tersebut memberikan dukungan yang jelas tentang mengkategorikan permainan. [7]

3. ANALISA SISTEM

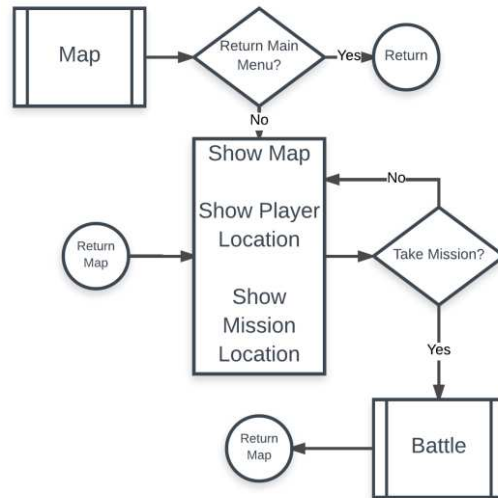
3.1 Flowchart

Secara keseluruhan aplikasi ini akan berjalan dengan alur dengan flowchart berikut:

Flowchart pada gambar 1 menggambarkan tentang *flowchart main menu*, aplikasi ini akan menjalankan *main menu* seperti berikut. Pemain akan diberikan opsi sesuai pada gambar. Masing-masing opsi akan dibawa ke halaman sendiri-sendiri. Setelah itu, pemain dapat kembali ke *main menu*.



Gambar 1. Main Menu Flowchart



Gambar 2. Map Flowchart

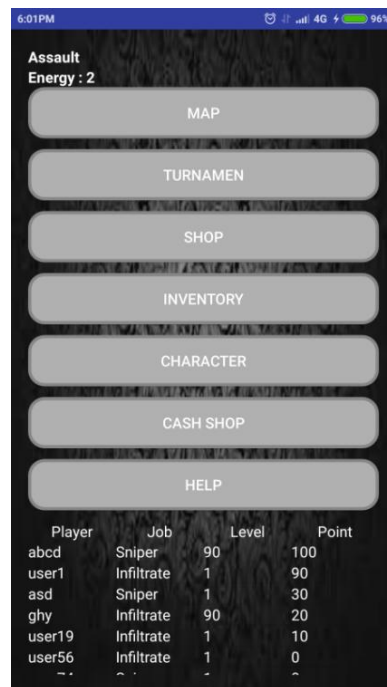
Pada gambar 2 yang menggambarkan tentang halaman Map. Pada halaman ini akan dimunculkan peta dari Google Maps, dan peta akan menunjukkan posisi pemain saat itu, beserta misi-misi yang tersedia pada hari itu. Pemain dapat mengambil misi jika berada pada jarak tertentu dengan misi yang ingin diambil dan memiliki *energy* yang cukup untuk menjalankan misi. Setelah mengambil misi, pemain akan melakukan *Battle*.

4. PENGUJIAN SISTEM

4.1 Pengujian Aplikasi

4.1.1 Pengujian Menu Utama

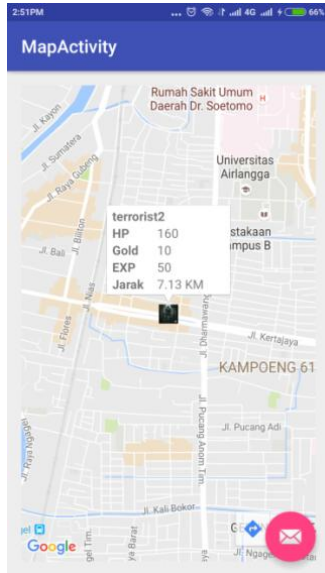
Setelah *user login*, akan diarahkan ke halaman *main menu*. Tampilan pada *main menu* dilihat pada gambar 3. Pada halaman ini juga akan memutar *background music*.



Gambar 3. Tampilan Menu Utama.

4.1.2 Pengujian Menu Peta

Pada gambar 4, akan menampilkan Google Maps dan akan langsung mencari posisi user, sehingga user dapat melihat posisi user saat ini serta posisi misi yang tersedia pada hari itu. Tampilan Google Maps otomatis langsung menuju ke lokasi user. User juga dapat menjalankan misi dengan memilih misi yang ingin dijalankan.

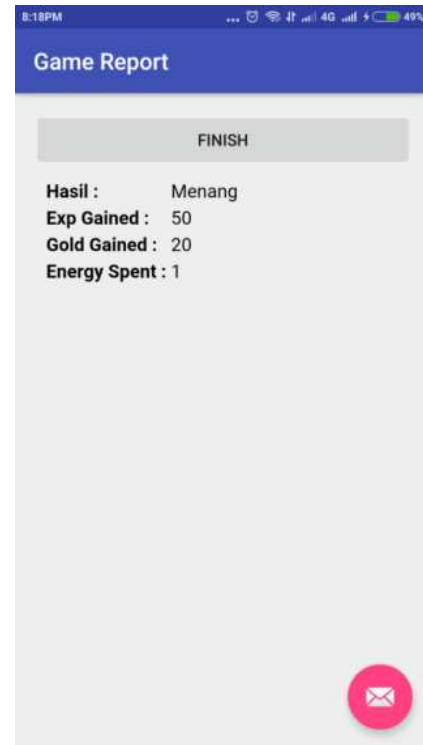


Gambar 4. Tampilan *mission info* pada peta

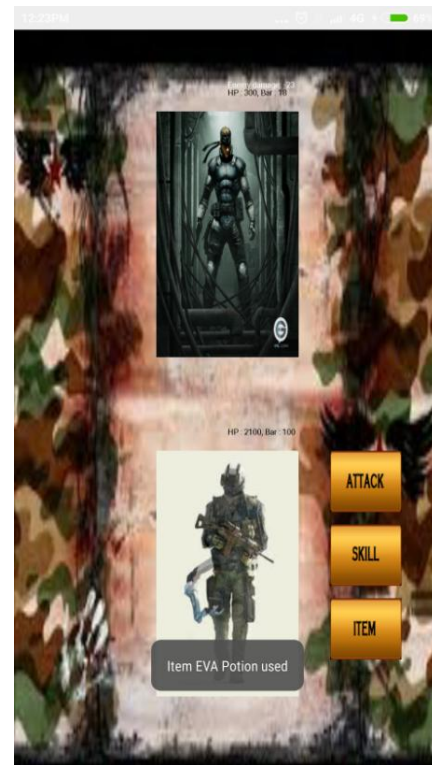
4.1.3 Pengujian Game Battle

Pada saat user menekan kotak informasi mission, maka akan masuk ke halaman battle. Pada halaman ini user dapat memilih pilihan attack, skill, dan item. Setelah Battle, akan diberi battle report seperti pada gambar 5. Pemain dapat memakai *item* seperti pada gambar 6, dengan efek sesuai *item* yang dipakai. Masing-masing membutuhkan jumlah bar yang berbeda. Jika pemain memilih attack, maka bar point pemain akan berkurang sebanyak 20. Jika pemain memakai skill, maka bar point akan berkurang sebanyak 40. Jika pemain memakai item, maka bar point akan berkurang sebanyak 20. Musuh juga berkurang bar point dengan jumlah sama jika melakukan attack atau memakai item. Musuh akan dirandom sesuai kondisi yang ditentukan. Musuh akan menyerang jika HP pemain dibawah 50% atau random sebuah angka terpenuhi. Musuh juga dapat menggunakan item dalam kondisi tertentu. Saat HP musuh lebih dari sama dengan 50%, maka musuh akan berpeluang memakai item yang dirandom antara memakai item *potion*, contoh *DEF potion* seperti pada gambar 7. Jika HP musuh dibawah 50%, maka ada kemungkinan musuh memakai HP Potion seperti pada gambar 8. Jika pemain atau lawan melakukan attack, maka akan dihitung kemungkinan miss dahulu. Jika miss, maka attack tidak akan mengurangi HP lawan, jika tidak terjadi miss, maka HP lawan akan berkurang sesuai hitungan damage, contoh *attack* pemain *miss* seperti pada gambar 9 dan gambar 10 merupakan contoh *attack* musuh berhasil. Hitungan damage dihitung dari ATK penyerang ditambah angka random dari 0 sampai 30 lalu dikurangi DEF karakter yang diserang. Battle akan selesai saat salah satu karakter mencapai $HP \leq 0$. Jika ditengah battle pemain menekan tombol

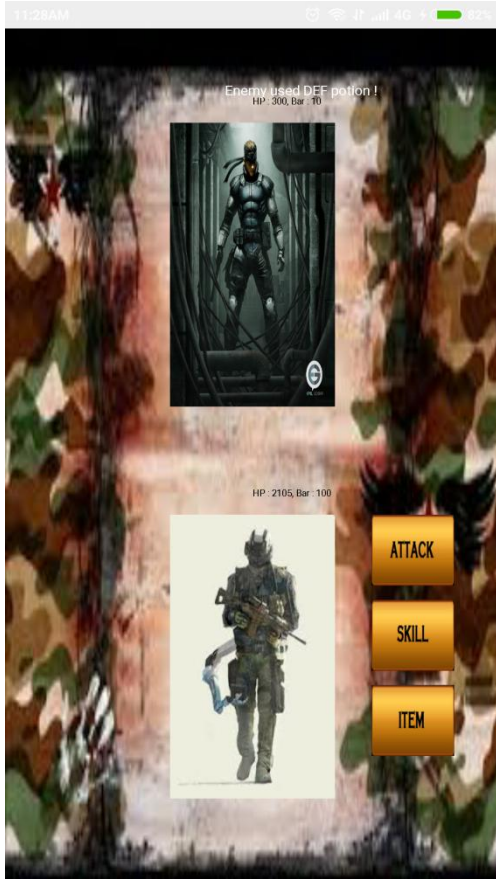
back, maka akan ada konfirmasi untuk melanjutkan back. Pemain akan dianggap menyerah dan kalah jika back saat tengah battle.



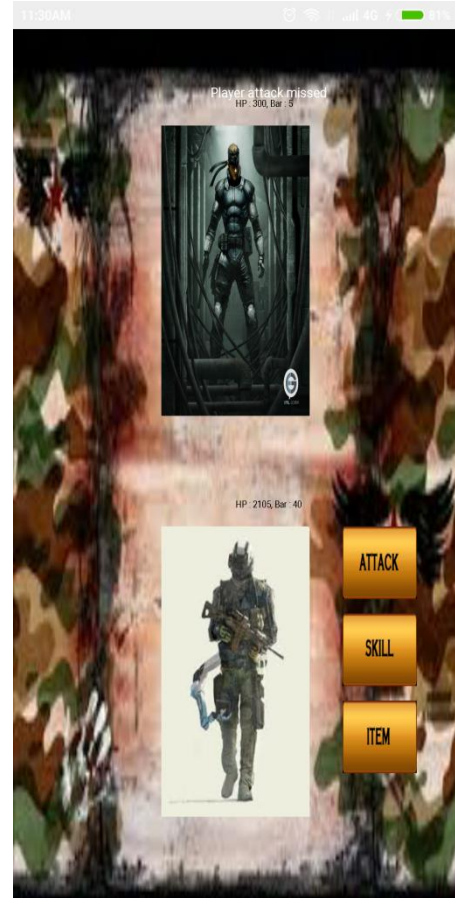
Gambar 5. Tampilan *game report* menang



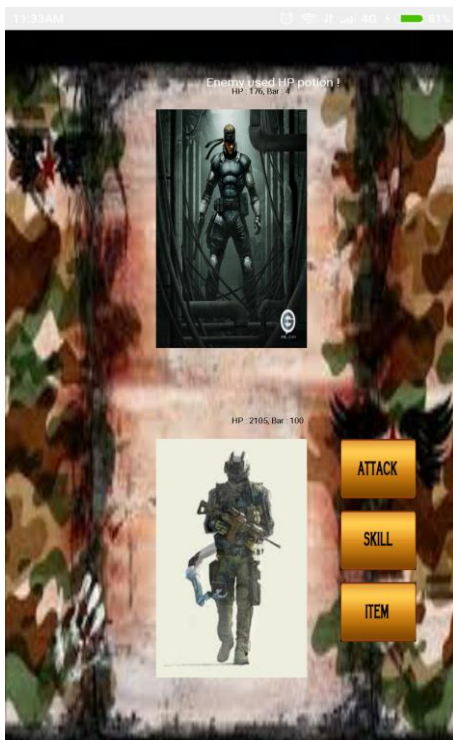
Gambar 7. Pemain menggunakan *Item*



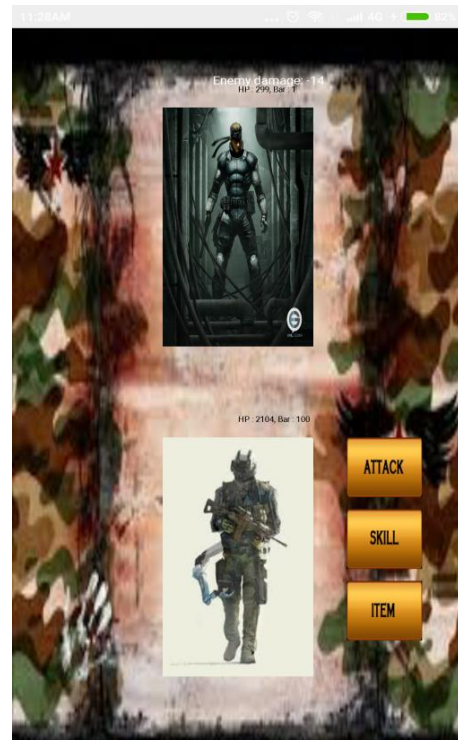
Gambar 8. Enemy memakai DEF Potion



Gambar 10. Player attack missed



Gambar 9. Enemy menggunakan HP Potion



Gambar 11. Enemy attack hit

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari Pembuatan Game RPG Multiplayer Online Berbasis Android adalah sebagai berikut:

- Pengambilan data dari *database* MySQL melalui Android Studio memerlukan *service* menggunakan PHP.
- Penggunaan Google Maps memerlukan sebuah prosedur dari Google untuk bisa dipakai pada sebuah aplikasi Android.
- *User* dapat membeli barang dari *shop* menggunakan *gold*, serta dapat menjual barang yang dimiliki dan mendapat *gold*.
- *User* dapat membeli barang yang disiapkan khusus di *google market* dan membayar dengan uang asli.
- *User* dapat berkompetisi dalam memperoleh *rating* pada turnamen.
- *User* dapat meningkatkan *skill* sesuai keinginan *user* serta dapat memilih *equip* untuk dipakai pada karakter *user*.
- Aplikasi dapat memperoleh posisi *user* dengan menggunakan GPS atau/dan jaringan internet.
- *Artificial Intelligence* dapat berjalan sesuai dengan aturan yang disediakan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arjoranta, Joanne. 2011. *Defining Role-Playing Games as Language-Games*. International Journal of Role-Playing, 1 (2), 3-17
- [2] Burd, Barry. 2014. *Java Programming for Android Developers for Dummies*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- [3] Burton, Michael & Felker, Donn. 2012. *Android Application Development for Dummies (2nd ed.)*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- [4] Flasiński, Mariusz. 2011. *Introduction to Artificial Intelligence*. Switzerland: Springer International Publishing.
- [5] Foloruso, I. O. 2012. *A Rule-Based Expert System for Mineral Identification*. *Journal of Emerging Trends in Computing and Information Science*. Vol 3. No 2. Hal 205-210.
- [6] Gray, Leon. 2014. *How Does GPS Work*. Gareth Steven Publisher. New York.
- [7] Hitchens, M. dan Drachen, A., 2009. *The Many Faces of Role-Playing Games*. International Journal of Role-Playing, 1 (1), pp.3-21.
- [8] Rollings, Andrew dan Adams, Ernest. 2003. *Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design*. New Riders.
- [9] Singhal, M. & Shukla, A. 2012. *Implementation of Location Based Services in Android Using GPS and Web Services*. Paper presented from International Journal of Computer Science Issues 1. No 2, Hal 237-242
- [10] Smyth, Neil. 2015. *Android Studio Development Essentials(2nd ed.)*.
url=http://www.ebookfrenzy.com/pdf_previews/AndroidStudioEssentialsPreview.pdf
- [11] Suyanto, Asep Herman. 2015. Pemrograman Java: Pengenalan Java. url= <http://www.jurnalkomputer.com>
- [12] Uddin, Md. Palash. 2013. GPS-based Location Tracking System via Android Device. *International Journal of Research in Computer Engineering and Electronic*. 1. Vol 2 Issue 5.
- [13] Wu, Wen-Hsiung. 2016. *Integration of RPG Use and ELC Foundation to Examine Students Learning for Practice*. *Computers in Human Behaviour Journal*. Vol 55 Issue PB. Hal 1179-1184. Elsevier Science Publisher. Amsterdam.