

Pembuatan Game Adventure 2D Cindelas Berbasis Android Menggunakan Motion Sensor

Danny Lesmana¹, Leo Willyanto Santoso², Rudy Adipranata³

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236

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

E-mail: m26412095@john.petra.ac.id¹, leow@petra.ac.id², rudya@petra.ac.id³

ABSTRAK

Cerita rakyat adalah cerita turun temurun yang menceritakan kehidupan seorang pahlawan, masyarakat jaman dahulu, dan berbagai kebudayaan asli Indonesia. Cerita rakyat memiliki banyak manfaat dengan memberikan moral-moral baik bagi generasi muda atau membantu untuk mempelajari budaya dalam daerah tertentu. Namun seiring dengan perkembangan teknologi, tradisi budaya dalam Indonesia mulai memudar. Kemudahan memperoleh informasi membuat masyarakat lebih tertarik untuk mengikuti budaya luar negeri daripada mempertahankan budaya Indonesia. Begitu juga dengan budaya cerita rakyat, masyarakat lebih tertarik untuk mencari tahu cerita rakyat luar negeri seperti *Cinderella*, *Snow White*, *Beauty and The Beast*, dan banyak lainnya daripada cerita rakyat dalam negeri yang mengandung nilai etika dan moral rakyat Indonesia yang sesungguhnya.

Dengan cara menyesuaikan dengan teknologi yang berkembang, aplikasi cerita rakyat ini mudah didapatkan di dalam *gadget* dengan sistem operasi *android*. Keuntungan aplikasi ini adalah selain menceritakan cerita rakyat, terdapat *game-game* kecil yang dapat dimainkan. Beberapa *game* kecil yang terdapat dalam aplikasi ini menggunakan sensor dalam perangkat *android* yaitu *accelerometer sensor* yang berfungsi untuk menangkap gaya akselerasi *gadget* terhadap arah *gadget*. Aplikasi cerita rakyat ini merupakan aplikasi permainan dengan berbasis *mobile device* yang dirancang dengan Java dan dibantu kompilasi oleh Android Studio.

Pembuatan aplikasi ini bertujuan untuk meningkatkan minat masyarakat terhadap cerita rakyat Cindelas dan sekaligus menjadi media pembelajaran yang baik bagi anak anak terhadap moral dan etika.

Kata Kunci : Cerita Rakyat, Cindelas, Android Studio, *Accelerometer Sensor*.

ABSTRACT

Folklore is stories handed down from time to time which tells the life of a hero, people from ancient times, and variety of Indonesian ancient cultures. Folklore has many benefits by providing good morals for young people or helping to learn the culture in a certain area. But along with the development of technology, cultural traditions in Indonesia began to fade. Ease of obtaining information to make people more interested in following foreign cultures rather than maintain the culture of Indonesia. Folklore also get the impact, causing people prefer find out foreign folklore such as Cinderella, Snow White, Beauty and the Beast, and many more better than finding Indonesian folklore that contain a lot of moral story and ethical values.

By way of adjusting to the evolving technologies, this application is easily available in the gadget with the android operating

system. The advantage of this application is in addition to tell the story to the people, this application also has mini games that people can play. Several mini games contained in this application uses a sensor in android device which is an accelerometer sensor which serves to capture the acceleration of gadget. This folklore application is an application-based learning with mobile devices designed with Java and compiling assisted by Android Studio.

The application development is intended to increase public interest in the Cindelas folklore and as well as a medium of learning for children about moral and ethical values.

Keywords: *Folklore, Cindelas, Android Studio, Accelerometer Sensor.*

1. PENDAHULUAN

Cerita rakyat merupakan suatu kisah yang diangkat dari pemikiran fiktif dan kisah nyata, menjadi suatu alur perjalanan hidup dengan pesan moral yang mengandung makna hidup dan cara berinteraksi dengan makhluk lainnya.

Indonesia merupakan negara dengan kebudayaan yang bermacam-macam. Setiap daerah dalam Indonesia memiliki kebudayaannya sendiri-sendiri. Tiap daerah biasanya memiliki cerita rakyatnya yang mencerminkan budaya yang dianut dalam daerah itu. Tetapi lama kelamaan cerita rakyat mulai ditinggalkan oleh rakyat Indonesia. Padahal Cerita rakyat mengandung banyak nilai baik yang dapat diambil dari cerita itu[9]. Cerita rakyat yang banyak berkembang di berbagai daerah di Indonesia memiliki nilai-nilai ajaran etika yang sangat bermanfaat bagi proses terbentuknya generasi emas bangsa Indonesia.

Banyaknya keanekaragaman cerita rakyat ini memberikan manfaat dalam pembentukan karakter. Dalam cerita rakyat terkandung banyak informasi tentang persoalan kemanusiaan yang pernah terjadi yang dapat dijadikan pengalaman untuk belajar di masa depan[10].

Tetapi seiring dengan perkembangan jaman dan era globalisasi, cerita rakyat mulai ditinggalkan dan masyarakat Indonesia lebih menyukai produk luar negeri mulai dari pakaian, makanan, bahkan cerita rakyat luar negeri seperti *Cinderella*, *Snow white*, dan dongeng dongeng milik luar negeri yang lain.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Cerita Rakyat

Kisah rakyat/legenda/cerita rakyat adalah cerita atau kisah yang asal muasalnya bersumber dari masyarakat serta tumbuh berkembang dalam masyarakat di masa yang lampau. Cerita ini menjadi ciri khas (tradisi/budaya) pada bangsa (kota/tempat) tersebut, yang mempunyai kultur budaya dengan keanekaragaman termasuk didalamnya khasanah kekayaan budaya serta

sejarah pada setiap bangsa (kota/tempat) yang diceritakan. Biasanya, cerita rakyat bercerita mengenai suatu peristiwa pada suatu tempat sehingga menjadi legenda asal muasal tempat tersebut. Tokoh yang berperan pada cerita rakyat biasa berwujud manusia, binatang, maupun para dewa[3].

2.2 Kerajaan Jenggala

Kerajaan Jenggala adalah salah satu dari dua pecahan kerajaan yang dipimpin oleh Airlangga dari Wangsa Isyana. Kerajaan ini berdiri tahun 1042, dan berakhir sekitar tahun 1130-an. Lokasi pusat kerajaan ini sekarang diperkirakan berada di wilayah Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

2.3 Android API Motion Sensor

Android memberikan beberapa sensor yang dapat digunakan bagi *developer* untuk mendeteksi *motion* dari *device*. Terdapat dua macam sensor yaitu *hardware based* dan *software based*. Terdapat berbagai sensor yang disediakan dalam perangkat Android antara lain adalah *Accelerometer*, *Gyroscope*, *Gravity*, *Linear Accelerometer*, *Rotation Vector*, *Significant Motion*, *Step Detector*, *Step Counter*

2.4 Accelerometer Sensor

Accelerometer berguna untuk menangkap akselerasi *device* terhadap x, y dan z. Karena sensor ini selalu dipengaruhi oleh gravitasi jadi meskipun *device* berada di atas meja dan dalam kondisi diam, *accelerometer* tetap akan menampilkan akselerasi $g=9,81m/s^2$. Penangkapan akselerasi dipengaruhi oleh gravitasi, gaya dari pergerakan *device* dan berat dari *device* itu. *Accelerometer* mendapatkan angka x,y,dan z dari *device* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$A_d = -g - \sum F / mass$$

Accelerometer menggunakan *standard sensor coordinate system* artinya:

1. Apabila *device* digerakan ke kanan, maka nilai x akan positif begitu juga dengan sebaliknya
2. Apabila *device* digerakan ke atas, maka nilai y akan positif begitu juga dengan sebaliknya
3. Apabila *device* digerakan ke langit/ dilempar maka nilai z adalah nilai akselerasi dari *device* - 9,81m/s dikarenakan tekanan gravitasi.

Secara keseluruhan, *accelerometer* adalah sensor paling baik dibandingkan sensor lainnya karena *accelerometer* menggunakan 10 kali lebih sedikit daya baterai. Kelemahannya adalah dalam perhitungan akan selalu dipengaruhi oleh gravitasi dan banyak *noise* yang masuk[2]. *Noise* dapat diatasi dengan penggunaan *low pass filter* yaitu dengan melakukan filter terhadap pergerakan *device* agar pergerakan kecil yang diakibatkan oleh *noise* tidak tertangkap oleh sensor[6].

2.5 Android Studio

Android Studio adalah *official IDE* untuk pembuatan aplikasi Android. Android studio dibuat berdasarkan dengan IntelliJ IDEA. Dengan menggunakan IntelliJ *powerful code editor* dan *developer tools*, Android Studio memberikan berbagai fitur dalam pembuatan aplikasi android seperti:

1. Sistem *Gradle-based* yang fleksibel
2. Pembuatan *APK file generation* yang bermacam-macam
3. *Code template* untuk memudahkan pembuatan aplikasi
4. *Layout editor* yang mudah dengan fitur *drag and drop*
5. *Lint tools* untuk memonitor performa, versi android, *compability*, dan berbagai masalah lainnya[2].

2.6 Java

Java adalah bahasa pemrograman yang dapat dijalankan di berbagai komputer termasuk telepon genggam. Bahasa ini awalnya dibuat oleh James Gosling saat masih bergabung di Sun Microsystems saat ini merupakan bagian dari Oracle dan dirilis tahun 1995. 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. Aplikasi-aplikasi berbasis java umumnya dikompilasi ke dalam *p-code (bytecode)* dan dapat dijalankan pada berbagai Mesin Virtual Java (JVM). Java merupakan bahasa pemrograman yang bersifat umum/non-spesifik (*general purpose*), dan secara khusus didisain untuk memanfaatkan dependensi implementasi seminimal mungkin. Karena fungsionalitasnya yang memungkinkan aplikasi java mampu berjalan di beberapa platform sistem operasi yang berbeda[1].

Java merupakan bahasa pemrograman berorientasi object. Java Platform Standard Edition (JSE) menyediakan lingkungan yang lengkap untuk pengembangan berbagai aplikasi baik mobile, desktop, bahkan server. Java merupakan Bahasa dasar yang digunakan oleh Eclipse dan Android studio sehingga java merupakan Bahasa dasar untuk pembuatan aplikasi android[8].

2.7 XML

XML(*eXtensible Markup Language*) memiliki pengertian yang hampir sama dengan HTML, dimana keduanya sama-sama turunan dari SGML. Teknologi XML dikembangkan mulai tahun 1966 dan mendapatkan pengakuan dari *World Wide Web Consortium*.

XML tidak mempunyai definisi secara tepat karena ada yang berpendapat bahwa XML bukanlah suatu bahasa pemrograman, melainkan XML merupakan sintaks yang digunakan untuk menjelaskan bahasa markup lain, karena itu XML disebut dengan *meta-language*[4].

XML adalah digunakan untuk mengolah data (informasi tentang data) yang menggambarkan struktur dan maksud/tujuan data yang terdapat dalam dokumen XML, tetapi tidak menggambarkan tampilan data tersebut. XML berfungsi sebagai perantara untuk menyimpan dan melakukan pertukaran data antara aplikasi lain.

2.8 Game

Game berasal dari bahasa inggris yang berarti dasar permainan. Permainan disini merupakan pengertian kelincahan yang bisa diartikan sebagai tempat keputusan dan aksi pemainnya. Dalam game, ada target-target yang ingin dicapai oleh pemain.

2.9 Adventure

Game *adventure* atau petualangan menekankan pada jalan cerita dan kemampuan berpikir pemain dalam memecahkan teka-teki maupun menyimpulkan rangkaian peristiwa dan percakapan karakter hingga penggunaan benda-benda yang tepat pada tempatnya [7].

2.10 Game Theory

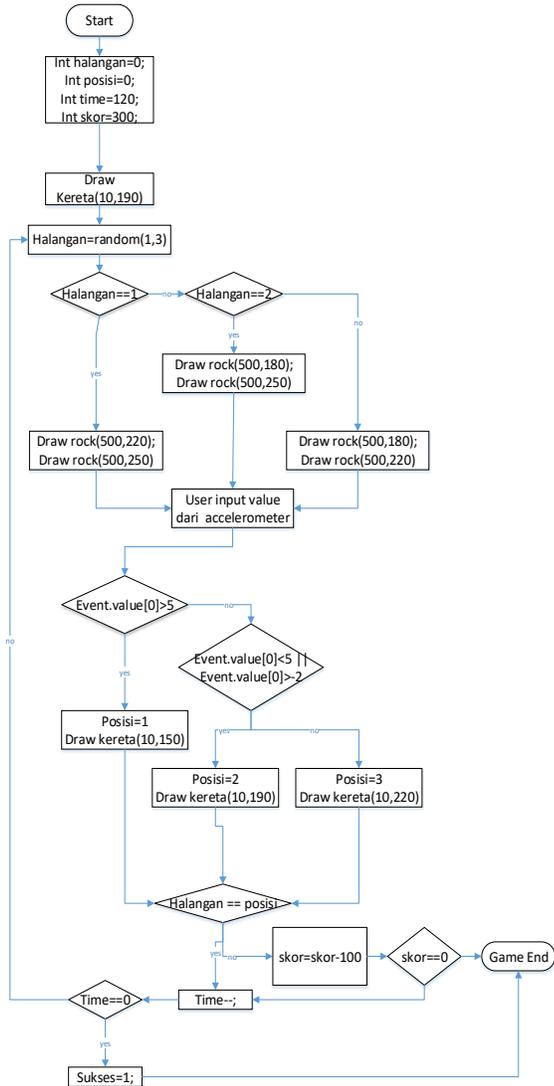
Dalam pembuatan game, terdapat beberapa elemen psikologis yang harus diperhatikan agar game yang telah dibuat dapat menarik pemain untuk memainkan game itu. Beberapa elemen yang dapat membuat pemain untuk memainkan game adalah:

- Addiction to finish the game
- Addiction of competition
- Addiction of mastery
- Addiction of exploration
- Addiction of the high score[5].

3. DESAIN SISTEM

3.1 Game Satu Horse Run

Game pertama adalah game yang menceritakan tentang perjalanan sang patih dan permaisuri untuk ke hutan. Sesuai dengan Gambar 1 ketika memulai *game* pertama, kereta akan berjalan dan setiap 5 detik akan dilakukan *random* pada variabel halangan. Apabila halangan adalah 1, maka tempat yang aman adalah atas, sedangkan apabila halangan adalah 2 maka tempat aman ada di tengah, dan apabila halangan adalah 3 maka tempat yang aman adalah bagian bawah. Ketika *i* telah di tentukan, akan dilakukan *draw*(gambar) batu untuk menghalangi user. Apabila user berhasil melewati halangan, maka akan dilakukan pengecekan waktu. Apabila waktu habis maka pemain telah berhasil memenangkan game dan akan mengeset variabel sukses dan skor menjadi 1 dan variabel itu akan dikirimkan ke *mainactivity* awal sehingga *mainactivity* awal mengetahui bahwa user telah berhasil menyelesaikan *game* pertama.

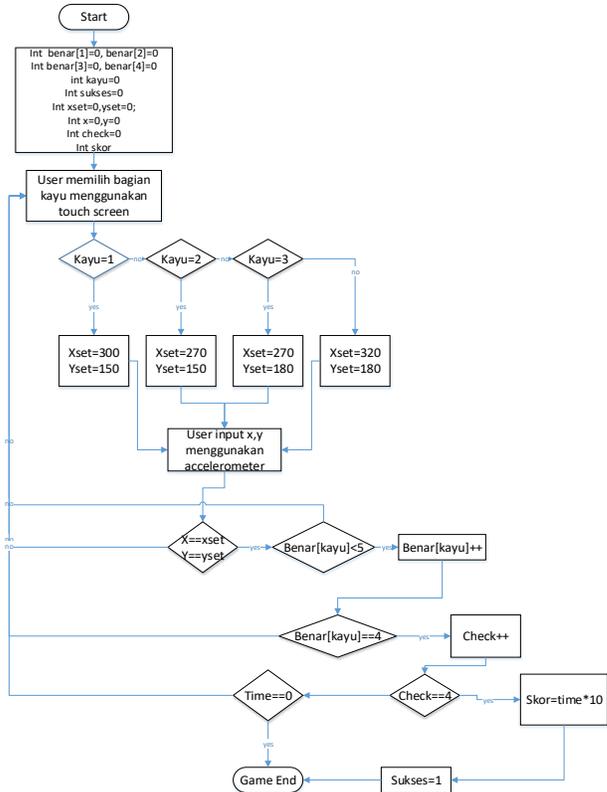


Gambar 1. Desain Game Pertama

3.2 Game Kedua Build A House

Game kedua menceritakan bagaimana sang patih membangun rumah sederhana bagi sang permaisuri untuk tinggal. Sesuai

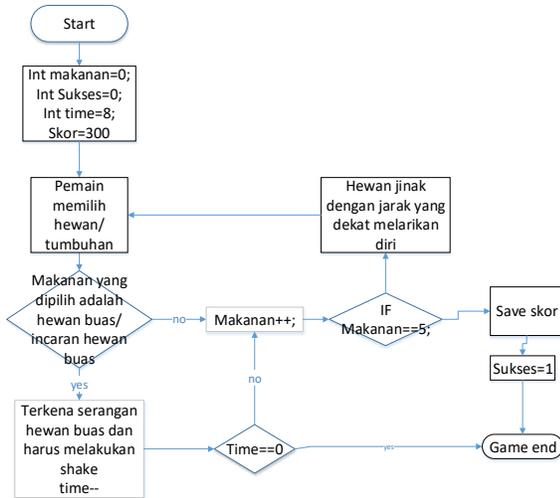
dengan Gambar 2 ketika memulai *game*, akan terdapat berbagai macam model kayu yang berbeda beda. User diharuskan untuk memilih salah satu bagian kayu dan memasang kayu tersebut ke tempat yang disediakan. Setelah user memilih bagian kayu, program akan melakukan set koordinat dimana kayu tersebut harus diletakan. User harus menggunakan *motion sensor* untuk menjalankan kayu itu ketempatnya. Apabila seluruh kayu telah terpasang ditempat yang benar, *game* akan berakhir dan pada *mainactivitygame2* akan mengirimkan *value* sukses = 1 kedalam *mainactivity* utama agar *mainactivity* utama mengetahui bahwa permainan telah diselesaikan. Perhitungan skor akan dihitung berdasarkan sisa waktu yang tersedia. Selama *game* berjalan akan terdapat waktu yang menghitung mundur dan apabila waktu habis, maka user dianggap kalah.



Gambar 2. Desain Game Kedua

3.3 Game Ketiga Food Hunt

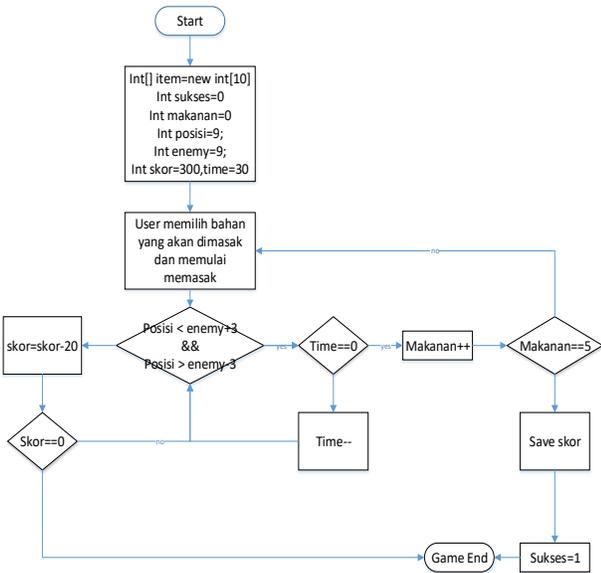
Game ketiga menceritakan perburuan Cindelaras untuk mendapatkan makanan selama tinggal di hutan bersama permaisuri. Sesuai dengan Gambar 3 ketika *game* mulai, user diharuskan memilih berbagai macam hewan dan tumbuhan yang tersedia di hutan. Dalam memilih, user harus berhati hati tidak mengambil mangsa milik hewan buas atau menyerang hewan buas itu sendiri. Apabila user mengambil mangsa atau menyerang hewan buas tersebut, hewan buas itu akan menyerang user. user diberi kesempatan untuk melepaskan diri dari serangan dengan cara melakukan *shake* pada *device*. Apabila user berhasil melepaskan diri, maka user dapat melanjutkan pencariannya, tetapi apabila user gagal melepaskan diri maka *game* akan berakhir langsung. Tujuan akhir dari *game* ini adalah user harus mengumpulkan 5 makanan. Apabila pemain berhasil mendapatkan 5 makanan, akan dilakukan set sukses=1 dan akan dikirim ke *mainactivity* utama sebagai penanda selesainya *game* tersebut. Skor ketika menyelesaikan permainan ini adalah 300.



Gambar 3. Desain Game Ketiga

3.4 Game Keempat Cooking

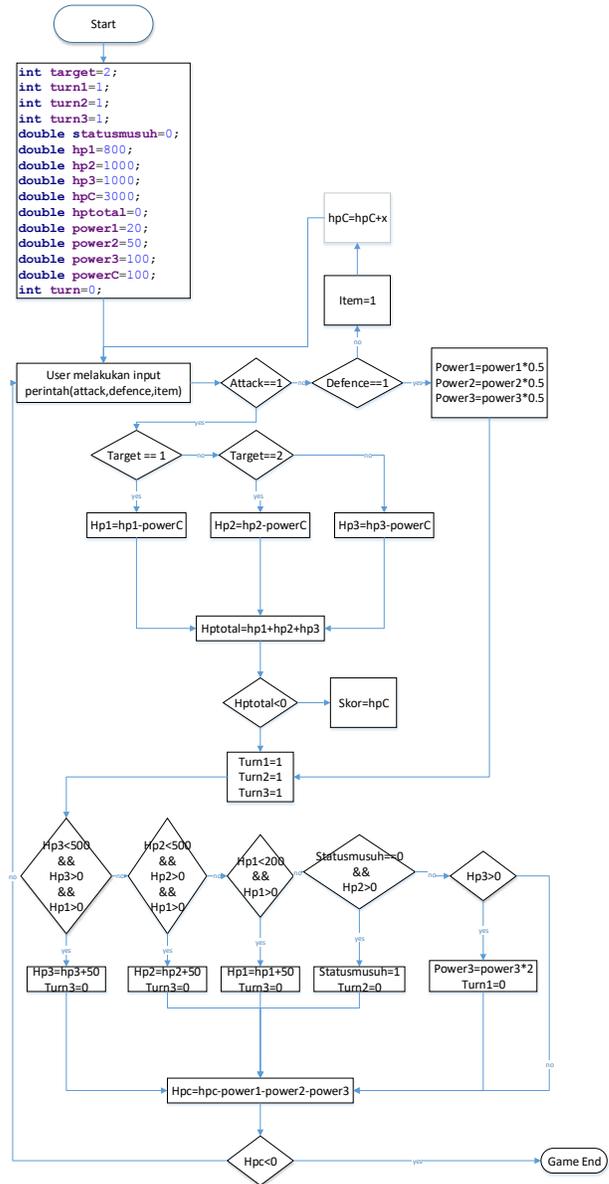
Game keempat menceritakan kegiatan memasak makanan yang dilakukan oleh permaisuri. Gambar 4 di bawah menjelaskan proses sistem kerja game keempat yaitu user harus memilih makanan yang ingin dimasak. List makanan didapatkan dari game sebelumnya yaitu game ketiga. Terdapat 10 makanan yang dapat dibuat. Selama proses memasak. User akan diberikan skor awal sebesar 300. User harus menjaga agar pointer berada pada garis dengan warna hijau. Apabila user keluar dari kotak warna hijau maka skor akan berkurang sebanyak 20 tiap detiknya. Apabila user berhasil menjaga makanan selalu di dalam kotak hijau hingga 30 detik, maka makanan akan selesai dibuat dan disimpan untuk digunakan pada pertarungan di Game 5 dan Game 6. Tujuan dari game ini adalah memasak berhasil sampai 5 masakan dan setelah menyelesaikan 5 masakan akan dilakukan set pada variabel sukses=1 dan akan dikirim ke mainactivity awal lalu game akan berakhir. User akan kalah apabila skor mencapai nilai 0.



Gambar 4. Desain Game Keempat

3.5 Game Kelima Chicken Brawl

Gambar 5 menjelaskan tentang proses penghitungan untuk sistem rule based pada AI ayam musuh yaitu IF pertama adalah melihat HP dari tiap ayam musuh dan apabila ada yang terdapat dibawah 500 atau 200 untuk ayam C, maka ayam C akan melakukan penyembuhan ke ayam tersebut. Else if apabila status dari Ayam B Def up tidak ada atau 0, maka Ayam B akan melakukan Def up ke semua ayam dan menambah pertahanan seluruh ayam musuh. Else apabila semua itu tidak terpenuhi, maka Ayam A akan melakukan skill menyerang ke ayam Cindelaras. Dalam 1 turn, ayam musuh hanya dapat melakukan 1 skill saja karena karena itu variabel Skill digunakan untuk melihat apakah skill sudah terpakai atau belum. Pada setiap turn akan dilakukan check pada HP seluruh ayam lawan dan juga HP pada ayam Cindelaras. Tujuan Game ini adalah membunuh ayam lawan dan membuat HP ayam lawan menjadi 0. Apabila user berhasil mengalahkan lawan, maka sukses akan diset ke 1 dan dikirimkan ke mainactivity. Perhitungan skor akan dilihat dari sisa HP dari ayam Cindelaras.

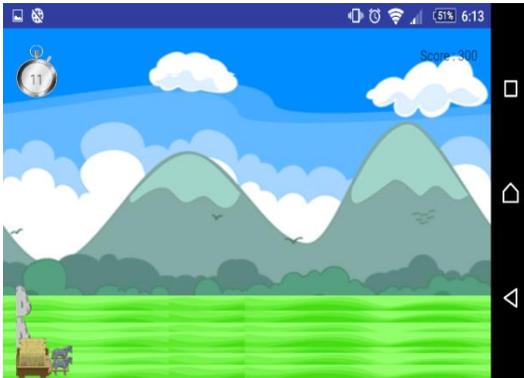


Gambar 5. Desain Game Kelima

detail tentang cerita Cindelas. Tiap chapter akan terdapat *minigame* didalamnya

4.5 Game Satu

Game 1 adalah *game horse run*, yaitu menghindari halangan berupa batu selama perjalanan permaisuri dan patih untuk ke hutan. *User* dapat menghindari halangan dengan cara menggunakan *accelerometer* untuk menggerakkan kereta ke atas atau ke bawah. *User* mengarahkan *device* keatas untuk memerintahkan kereta keatas, kebawah untuk memindahkan kereta pada bagian bawah, dan pada keadaan datar (*device* dipegang dalam keadaan normal) untuk memerintahkan kereta ke lajur tengah.



Gambar 11. Tampilan *Horse Run*

4.6 Game Kedua

Game 2 adalah *build a house*, *game* ini bertujuan untuk membangun rumah bagi sang permaisuri untuk tinggal selama hidup di hutan. *User* harus menggerakkan potongan kayu yang tersedia ke tempat yang disediakan untuk menyelesaikan pembuatan rumah dan memenangkan *game* ini. *User* menggerakkan kayu menggunakan *accelerometer* dengan mengarahkan *device* ke atas, bawah, kanan atau kiri.



Gambar 12. Tampilan *Build A House*

4.7 Game Ketiga

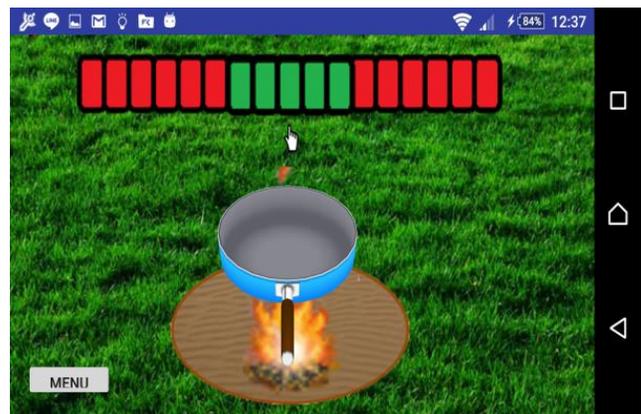
Game 3 adalah *game food hunt* Cindelas yang berburu di hutan harus mencari makan bagi permaisuri dan dirinya sendiri. *User* harus berhati hati dengan serangan binatang buas dalam mencari makanan. Apabila terkena serangan, *user* harus melakukan *shake* (menggerakkan *device* ke kanan dan ke kiri) untuk melepaskan diri dari serangan binatang sebelum 8 detik berlalu.



Gambar 13. Tampilan *Food Hunt*

4.8 Game Keempat

Game 4 adalah *game cooking* tujuan dari *game* ini adalah memasak hewan atau buah yang didapatkan ketika Cindelas berburu di hutan. Pada Gambar 14 ditunjukkan *interface* awal ketika membuka *game 4*. *User* harus memasak 5 buah makanan dari tombol dibawah. *User* harus menjaga agar jari tetap didalam kotak berwarna hijau. *User* menggerakkan jari dengan *accelerometer* yaitu ke kiri dan ke kanan.



Gambar 14. Tampilan *Food Hunt*

4.9 Game Kelima

Pada *Game 5* adalah *game* yang menceritakan tentang pertarungan antara ayam Cindelas dengan ayam milik para penduduk. Ayam Cindelas memiliki beberapa opsi yang dapat dipilih, yaitu *attack*, *defence*, dan *item* seperti yang dapat dilihat pada gambar 15. Tujuan *game* kelima adalah mengalahkan ketiga ayam musuh.



Gambar 15. Tampilan *Chicken Brawl*

4.10 Game Keenam

Pada game 6 Terdapat 3 opsi yang dapat dipilih yaitu *attack*, *defence* dan *item*. Kegunaan dari *defence* adalah mengurangi *power* serangan musuh menjadi setengah. Sedangkan *item* adalah menggunakan barang untuk dipakai untuk memulihkan darah atau menambah kekuatan ayam Cindelaras.

Perbedaan game 6 dengan game 5 adalah karena ayam musuh dapat melakukan *item* juga selama 2 kali. Apabila *item* musuh telah habis dan darah musuh berada dibawah 1000 poin. Maka musuh akan masuk ke *mode enrage* seperti pada Gambar 16, yaitu tiap 2 *turn* akan memberikan serangan yang dengan *power* 5 kali lipat.



Gambar 16. Tampilan Chicken Brawl

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan pembuatan game adventure 2D Cindelaras berbasis android menggunakan *motion sensor*:

1. Penggunaan *motion sensor* dalam aplikasi membuat permainan lebih menarik.
2. Cara menceritakan cerita dengan dialog antar karakter dan dengan bantuan narrator cukup baik untuk menyampaikan detail cerita.
3. Tingkat kesulitan tiap permainan tidak terlalu sulit dan tidak terlalu mudah untuk diselesaikan
4. Aplikasi ini berhasil menyampaikan pesan moral dan etika yang dapat dipetik dari cerita rakyat Cindelaras
5. Aplikasi ini dapat dijalankan pada sistem android minimal versi 4.4.2 (Jellybean)

5.2 Saran

1. Penggunaan gambar dan animasi yang lebih baik lebih dapat menarik anak-anak dalam mencoba aplikasi.
2. Penggunaan *artificial intelligence rule based* memiliki gerakan yang terbatas, sehingga pengguna yang telah memainkan aplikasi ini semakin lama akan semakin mengetahui gerakan musuh.
3. Penambahan *multiple screen* pada aplikasi akan mempermudah pengguna yang memiliki layar resolusi yang berbeda beda

6. DAFTAR REFERENSI

- [1] Deitel, P & Deitel, H. 2015. *Java How to Program*. United States of America: Pearson Education, Inc.
- [2] Developers. 2015. *Motion Sensors*. Retrieved from http://developer.android.com/guide/topics/sensors/sensors_motion.html 8 November 2015.
- [3] Dongengceritarakyat. 2015. *Pengertian Cerita Rakyat*. Retrieved from <http://dongengceritarakyat.com/pengertian-cerita-rakyat-dan-3-contoh-cerpen-rakyat/> 18 December 2015.
- [4] Dournaee, B. 2002. *XML Security*. McGraw-Hill /Osborne Media.
- [5] Howland, G. 1999. *Game Design: The Addiction Element*. Retrieved from https://www.gamedev.net/resources/_/creative/game-design/game-design-the-addiction-element-r263/ 26 December 2016
- [6] Millete, G. 2012. *Profesional Android Sensor Programming*. John Wiley & Sons, Inc.
- [7] Novak, J. 2012. *Game Development Essentials an Introduction Third Edition*. Delmar Cengage Learning.
- [8] Java. 2015. *Definition of Java*. Retrieved from <https://www.oracle.com/java/index.html> 8 November 2015.
- [9] Kristanto, M. 2012 *Pemanfaatan Cerita Rakyat Sebagai Penanaman Etika Untuk Pembentukan Karakter Bangsa*, <http://ejournal.upi.edu/index.php/mimbar/article/view/864> 8 November 2015.
- [10] Puji, K. 2008. *Pembentukan Karakter Anak Menurut Teks Cerita Rakyat*. Retrieved from, http://journal.unair.ac.id/download-fullpapers-05%20A-4%20%20April%202008%20_45-53_.pdf 23 December 2015.