

**PEMBUATAN GAME EDUKASI ARITMATIKA MENGGUNAKAN
METODE *NAIVE BAYES CLASSIFIER* UNTUK MEMVISUALISASI
TINGKATAN LEVEL
BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

Oleh:

DIAN FITRIANI

NIM. 13650008



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2018**

HALAMAN PENGAJUAN

**PEMBUATAN *GAME* EDUKASI ARITMATIKA MENGGUNAKAN
METODE *NAIVE BAYES CLASSIFIER* UNTUK
MEMVISUALISASI TINGKATAN LEVEL
BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

Diajukan Kepada:

**Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN)
Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

Oleh :

**Dian Fitriani
NIM.13650008**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK
IBRAHIMMALANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PEMBUATAN GAME EDUKASI ARITMATIKA MENGGUNAKAN
METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER UNTUK
MEMVISUALISASI TINGKATAN LEVEL
BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI


Oleh :

DIAN FITRIANI
NIM.13650008

**Telah Diperiksa dan Disetujui Untuk Diuji:
Tanggal, 22 Desember 2017**

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. M. Faisal, MT
NIP. 19740510 200501 1 007


Roro Inda Melani, M.T,M.Sc
NIP. 19780925 200501 2 008

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika**




Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

**PEMBUATAN GAME EDUKASI ARITMATIKA MENGGUNAKAN
METODE NAIVE BAYES CLASSIFIER UNTUK
MEMVISUALISASI TINGKATAN LEVEL
BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

Oleh :
DIAN FITRIANI
NIM. 13650008

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Tanggal 29 Desember 2017

Susunan Dewan Penguji

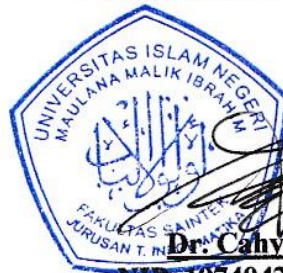
1. Penguji Utama : **Fresy Nugroho, M.T**
NIP. 19710722 201101 1 001
2. Ketua Penguji : **Yunifa Miftachul Arif, M.T**
NIP.19830616 201101 1 004
3. Sekertaris
Penguji : **Dr. Muhammad Faisal, M.T**
NIP.19740510 200501 1 007
4. Anggota
Penguji : **Roro Inda Melani, M.T., M.Sc**
NIP. 19780925 200501 2 008

Tanda Tangan

()
()
()
()

Mengetahui dan Mengesahkan

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

**HALAMAN PERNYATAAN
KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DIAN FITRIANI
NIM : 13650008
Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika
Judul Penelitian : PEMBUATAN *GAME* EDUKASI ARITMATIKA
MENGUNAKAN METODE *NAIVE BAYES
CLASSIFIER* UNTUK MEMVISUALISASI
TINGKATAN LEVEL BERBASIS ANDROID

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Malang, 22 Desember 2017

Yang membuat pernyataan



Dian Fitriani
NIM. 13650008

MOTTO

*Sometimes you can't see yourself clearly
until you see yourself through the eyes of others*

- *Ellen Degeneres*



LEMBAR PERSEMBAHAN

Segala puji syukur atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah kepada Allah SWT atas terselesainya skripsi ini. Tak lupa ucapan terimakasih sebanyak-banyaknya kepada :

- *Bapak Darmaji dan Ibu Armi yang aku sayangi dan patuhi, terimakasih sudah mendedikasikan hidupnya untukku, terimakasih atas semua yang telah beliau berikan dengan tulus ikhlas membesarkan, menyayangi, membimbing, mendoakan, serta mendukung dan berkorban untuk masadepanku.*
- *Adikku M. Risky Affandi dan keluarga besarku terimakasih atas kasih sayang, do'a, dukungan, dan motivasi yang sangat berarti*
- *Semua dosen dosen jurusan Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, Bapak Dr. M. Faisal M.T, Ibu Roro Inda Melani M. T M.sc, Ibu Ririen Kusumawati M.Si yang telah membimbingku selama menjalani studi.*
- *Semua sahabat sahabat fortinity (Informatika angkatan 2013): rahayu, pipit, fifa, sulik, vita, risty, yogi, asep, imama, heny, linda dan semua teman yang saya kenal dan mengenal saya. Terimakasih buat kalian yang selalu membuat waktu ku lebih menyenangkan bersama kalian.*
- *Terimakasih untuk M. ihsan kurnia fajar yang selalu memberi semangat hidup untukku dan selalu sabar menemani skripsiku hingga usai.*
- *Aniek nurul K. dan Anang Makruf teman seperjuanganku dalam periode skripsi ini, terimakasih selama ini kalian selalu membantu dan saling menyemangati agar bisa lulus barengan.*
- *Terimakasih untuk Permata Rahmatul Hijjah, Dimas ari Setiawan dan Refiqo Fauzan yang telah mengajari dan membantuku untuk menyelesaikan skripsi ini dengan hasil yang baik.*
- *Terimakasih kepada alam yang telah banyak mengajarku dan memberi banyak inspirasi dalam menjalani kehidupan yang lebih baik.*

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah SWT atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Pembuatan *Game* Edukasi Aritmatika Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier Untuk Memvisualisasi Tingkatan Level Berbasis Android” dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada tauladan terbaik Nabi Agung Muhammad SAW yang telah membimbing umatnya dari zaman kebodohan menuju Islam yang *rahmatan lil alamiin*.

Dalam penyelesaian skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik secara moril maupun materiil. Atas segala bantuan yang telah diberikan, penulis ingin menyampaikan doa dan ucapan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Prof. DR. H. Abd. Haris, M.Ag, selaku rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang beserta seluruh staf. Bapak dan Ibu sekalian yang telah berjasa mendidik penulis.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang beserta seluruh staf. Bapak dan ibu sekalian sangat berjasa menumbuhkan semangat untuk terus bertumbuh kepada penulis.
3. Bapak Dr. Cahyo Crysdiyan, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, yang telah memberi banyak inspirasi, ilmu dan pengalaman yang berharga.
4. Bapak Dr. M. FaisalM.T., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, mengarahkan dan memberi masukan kepada penulis dalam pengerjaan skripsi ini hingga akhir.
5. Ibu Roro Inda Melani, M.T,M.Sc selaku dosen pembimbing II yang juga bersedia memberikan motivasi, masukan serta nasihat dalam pengerjaan skripsi ini.
6. Ayah IbuAdik serta keluarga besar tercinta yang selalu memberi *support* serta doa yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis.
7. Segenap Dosen Teknik Informatika yang telah menyalurkan ilmunya kepada penulis selama masa studi.

8. Teman – teman seperjuangan Teknik Informatika 2013 yang telah berjuang bersamamelama studi serta saling memberikan dukungan dalam pengerjaan karya tulis ini.
9. Serta semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu per satu. Terimakasih banyak.

Dalam penulisan karya tulis ini, penulis merasa masih banyak sekali kekurangan maupun kelemahannya. Oleh karena itu, segala kritik dan saran akan senantiasa diharapkan dari penulis kepada pembaca. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat menjadi panduan serta referensi yang berguna bagi pembaca serta dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Malang, 21 Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT	xv
مستخلص البحث	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORI	7
2.1 Aritmatika	7
2.2 <i>Game</i>	9
2.2.1 Komponen Permainan (<i>Component Games</i>)	11
2.3 <i>Game</i> Edukasi.....	13
2.4 Android	14

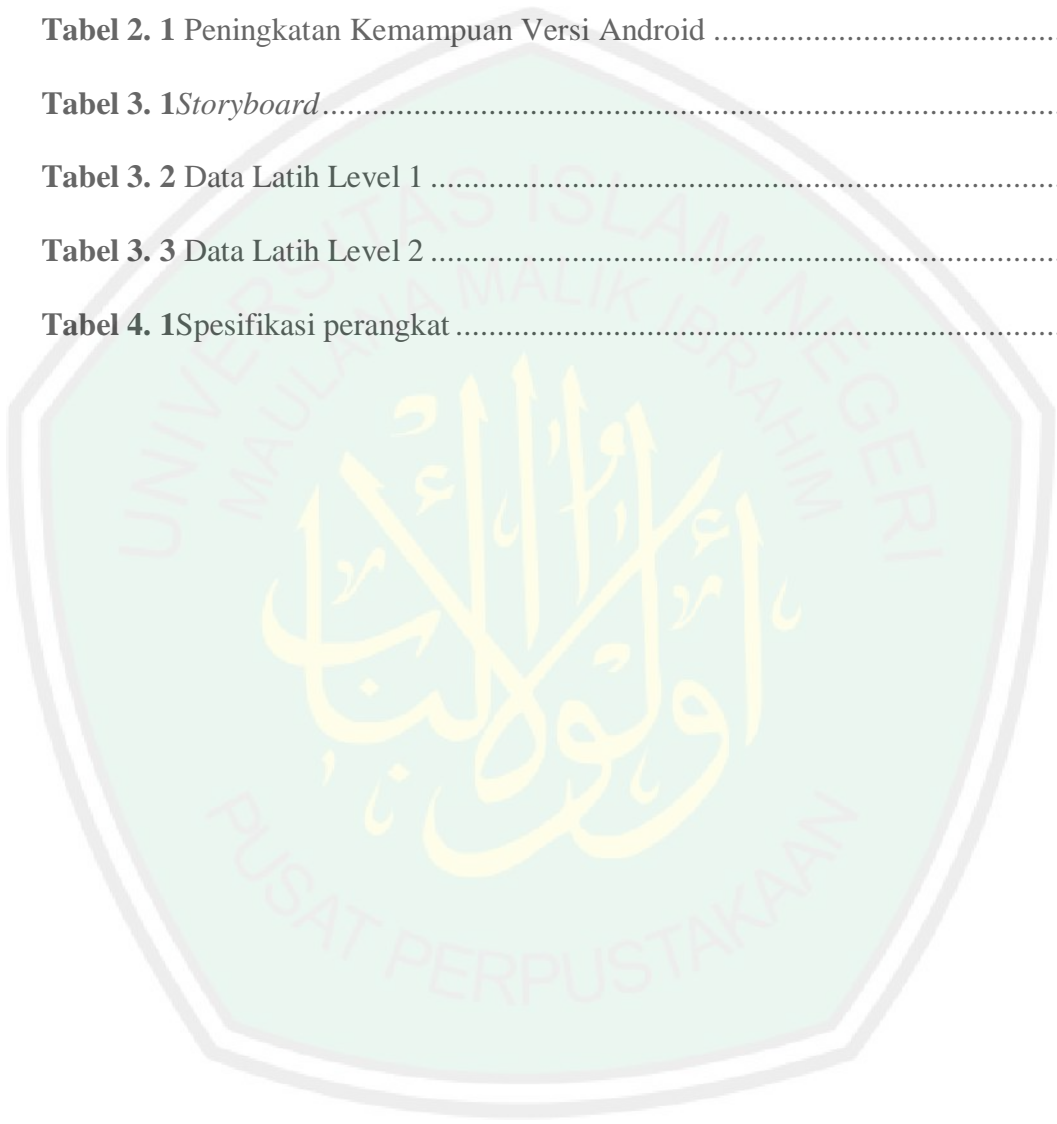
2.4.1 Keunggulan Dan Kelebihan Android.....	21
2.4.2 Kekurangan Pada Sistem Operasi Android.....	22
2.4.3 Arsitektur Android.....	23
2.5 Teorema <i>Bayes</i>	25
2.6 <i>Naïve Bayes Classifier</i>	26
2.7 Penelitian Terkait.....	28
BAB III ANALISA DAN RANCANGAN	30
3.1 Analisis dan Perancangan <i>Game</i>	30
3.1.1 Keterangan Umum <i>Game</i>	30
3.1.2 Skenario.....	30
3.1.3 <i>Scoring</i>	31
3.1.4 Tingkat Kesulitan	32
3.1.5 <i>Storyboard</i>	32
3.2 <i>FSM (Finite State Machine)</i>	39
3.3 Simulasi Algoritma <i>Naive Bayes Clasifier</i>	40
3.4 Kebutuhan Sistem.....	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	59
4.1 Implementasi Sistem	59
4.2 Implementasi <i>Interface</i>	59
4.3 Implementasi <i>Naïve Bayes Classifier</i>	68
4.4 Pengujian <i>Naïve Bayes Classifier</i>	71
4.5 Integrasi Islam	76
BAB V PENUTUP	79
DAFTAR PUSTAKA.....	80
LAMPIRAN	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 FSM Level 1	39
Gambar 3. 2 FSM Level 2	40
Gambar 4. 1 Tampilan Splash Screen	60
Gambar 4. 2 Tampilan Menu Utama	60
Gambar 4. 3 Tampilan Level	61
Gambar 4. 4 Tampilan soal Level 1	62
Gambar 4. 5 Popup Rekomendasi Belajar	62
Gambar 4. 6 Tampilan Menu Belajar	63
Gambar 4. 7 Tampilan Latihan Soal	64
Gambar 4. 8 Tampilan Level 2	65
Gambar 4. 9 Tampilan Menu Belajar	66
Gambar 4. 10 Tampilan Pengaturan	67
Gambar 4. 11 Tampilan Bantuan	68
Gambar 4. 12 Tampilan Rekomendasi Belajar Level1	69
Gambar 4. 13 Tampilan Rekomendasi BelajarLevel 2	70
Gambar 4. 14 Tampilan Tentang	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Peningkatan Kemampuan Versi Android	16
Tabel 3. 1 Storyboard.....	32
Tabel 3. 2 Data Latih Level 1	41
Tabel 3. 3 Data Latih Level 2	49
Tabel 4. 1 Spesifikasi perangkat	59



ABSTRAK

Fitriani, Dian. 2017. **Pembuatan *Game* Edukasi Aritmatika Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier Untuk Memvisualisasi Tingkatan Level Berbasis Android**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. M. Faisal, MT (II) Roro Inda Melani, MT, M.Sc

Kata Kunci : *Game*, Aritmatika, Android, *Naïve Bayes Classifier*

Di zaman modern saat ini, teknologi berkembang dengan pesat, tidak hanya disisi perangkat akan tetapi juga dari sisi aplikasi. Salah satu perkembangannya adalah *game*. *Game* merupakan bentuk permainan yang dapat menghibur di setiap kalangan dimulai dari anak-anak, remaja, hingga orang dewasa. Selain bertujuan untuk menghibur, *game* juga dapat bertujuan mendukung faktor pembelajaran bagi pengguna. Mata pelajaran yang banyak diajarkan di setiap jenjang pendidikan, salah satunya adalah matematika. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam hal berhitung, baik penjumlahan, pengurangan, perkalian maupun pembagian. Dalam hal ini, maka dibuatlah aplikasi *game* edukasi aritmatika berbasis android yang menyediakan fungsionalitas dalam bentuk tingkatan level dari masing-masing soal, serta terdapat rekomendasi belajar dari tiap level yang tersedia.

Metode dari pembuatan *game* edukasi ini menggunakan *Naive Bayes Classifier* yang digunakan dalam proses pengklasifikasian dengan menghitung derajat kecocokan. Hasil menunjukkan bahwa aplikasi *game* edukasi aritmatika (Arkid) dengan metode *Naïve Bayes Classifier* dapat digunakan untuk rekomendasi belajar. Uji coba pada 20 data uji menunjukkan keberhasilan sebesar 85 %, sedangkan 15 % sisanya masih belum stabil.

ABSTRACT

Fitriani, Dian. 2017. **The establishment of arithmetic educational *game* using Naïve Bayes Classifier method to visualize ladders level based on android.** Thesis. Informatic Engineering Department, Science and Technology Faculty, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor: (I) Dr. M. Faisal, MT (II) Roro Inda Melani, MT, M.Sc

Key Words: *Game, Arithmetic, Android, Naïve Bayes Classifier*

In this modern era, technology is developed rapidly. It is decided not only from the hardware but also software sides. One of that developments is game. Game is the sophisticated entertaining shapes for Childs, adolescents, until adults. Not only purpose for entertaining, game also recommended for learning. One of lesson which is studied in every stage of education is mathematics. Many students have difficulties in a counting, whether adding, decreasing, multiply, or division. Here, building an arithmetic education game application based on android that is serve functionality in each of exercise level shapes. There is also recommendation for studying of every level.

The method of this education game uses Naive Bayes Classifier which is used on the classification of appropriateness degree counting. The result shows that application of arithmetic education game using Naive Bayes Classifier is recommended for learning. The test on 20 data shows the success amount 85% whereas 15% more aren't stable yet.

مستخلص البحث

فطرياني، ديان. 2017. تصنع اللعبة التربية لعلم الحاسب باستعمال المنهج *Naive Bayes Classifier* لتصوير مراحل بمنهج أندرويد. بحث الجامعي. قسم هندسة معلوماتية كلية العلوم والتكنولوجيا جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف الأول الدكتور محمد فيصل الماجستير. المشرفة الثانية رورو عند ميلاني الماجستير.

الكلمات الأساسية : اللعبة، علم الحاسب، أندرويد، *Naive Bayes Classifier*

في العصر، تطوّر التكنولوجيا سرعة جدا. ليس من ناحية الوسائل فقط ولكن من ناحية التطبيق. وأحد من تطويره يعني اللعبة. اللعبة هي وسيلة التكنولوجيا الراحة في كل الناس، من الأطفال حتى الشيوخ. وليس الغرض فقط للترفيه، ولكن أيضا أوصى للتعلم. واحد من التعلم الذي تعلم في كل مرحلة التربية هو علم الحساب. معظم الطلاب تشعرون الصعوبة في الحساب (أضافة أو الناقص أو الضرب أو القسم) وفي هذا الأمر، فبنى اللعبة التربوية علم الحساب بالمدخل أندرويد التي تستعد التوظيف إلى كل المراحل من الأسئلة وكان مقترح التعليم من كل المراحل الموجودة. وهذا المنهج يستعمل المناسب الذي يستعمل في عملية الخصائص بالحساب

طريقة صنع هذه اللعبة التعليمية باستخدام نايف بايز المصنف المستخدمة في عملية التصنيف من خلال حساب درجة التوافق. وتبين النتيجة أن تطبيق الحسابية لعبة تعليمية

(أركيد) باستخدام نايف بايز المصنف
الموصى بها للتعلم . أظهر اختبار على
عشرون بيانات الاختبار النجاح خمسة و
ثمانون نسبة مئوية ، في حين أن خمسة عشر
نسبة مئوية أكثر ليست مستقرة بعد .



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini melaju sangat pesat, hal ini sejalan dengan kebutuhan manusia yang menginginkan kemudahan akan fasilitas-fasilitas yang mendukung manusia dalam upaya menyelesaikan pekerjaan. Teknologi komputer merupakan salah satu teknologi yang dapat membantu mempercepat kerja manusia. Teknologi komputer telah diterapkan diberbagai macam bidang meliputi pendidikan, kesehatan, perkantoran, telekomunikasi, hiburan, bisnis, dan *game*. (Mirza 2014).

Salah satu perkembangannya adalah *game*. *Game* merupakan suatu bentuk permainan yang dapat menghibur siapapun di saat lelah atau bosan dengan kegiatan yang padat. (Saputra, dkk 2016). *Game* sering terkenal karena kemampuan mereka yang unik untuk mewakili dan mensimulasikan sistem yang kompleks dan mengundang pemain untuk mengalami dan berinteraksi dengan mereka. Mereka memungkinkan pemain untuk membentuk pemahaman tentang materi yang rumit berdasarkan partisipasi dan eksperimen daripada pengamatan belaka, karena itu mereka sering berdebat tentang potensi besar *game* sebagai alat pendidikan (B Berg Marklund 2014). Macam-macam genre *game* adalah RPG (Role Playing *Game*), Strategi *Game*, *Game* Shooter, *Game* Adventure, *Game* Racing, *Game* Simulasi, *Game* Tycon, *Game* Edukasi.

Game edukasi adalah permainan yang telah dirancang untuk mengajar orang tentang topik tertentu, memperluas konsep, memperkuat pembangunan,

memahami sebuah peristiwa sejarah atau budaya, atau membantu mereka dalam belajar keterampilan karena mereka bermain. *Game* edukasi sangat menarik untuk dikembangkan. Ada beberapa kelebihan dari *game* edukasi dibandingkan dengan metode edukasi konvensional. Salah satu kelebihan utama *game* edukasi adalah pada visualisasi dari permasalahan nyata. *Game* edukasi berbasis simulasi didesain untuk mensimulasikan permasalahan yang ada sehingga diperoleh esensi atau ilmu yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. *Game* simulasi dengan tujuan edukasi ini dapat digunakan sebagai salah satu media edukasi yang memiliki pola pembelajaran *learning by doing*. Berdasarkan pola yang dimiliki oleh *game* tersebut, pemain dituntut untuk belajar sehingga dapat menyelesaikan permasalahan yang ada. Status *game*, instruksi, dan *tools* yang disediakan oleh *game* akan membimbing pemain secara aktif untuk menggali informasi sehingga dapat memperkaya pengetahuan dan strategi saat bermain (Eka Dyta 2013).

Matematika merupakan mata pelajaran wajib yang diajarkan di setiap sekolah dan jenjang pendidikan. Bahkan, sejak di taman kanak-kanak matematika sudah diajarkan kepada muridnya. Mulai dari menghafal angka, dan perhitungan sederhana. Memasuki jenjang sekolah dasar, lebih banyak perhitungan matematika menggunakan operator-operator perhitungan yang berbeda atau dikenal dengan aritmatika. Aritmatika sendiri terdiri dari operator penjumlahan (+), operator pengurangan (-), operator kali (x), dan operator pembagian (:). Namun pelajaran ini sering dianggap menakutkan untuk sebagian anak-anak

padahal inti dari cara belajar matematika adalah sering berlatih soal-soal, sehingga perlu adanya aplikasi game edukasi dengan pembelajaran yang menyenangkan.

Demi menarik minat para pembelajar dalam proses pembelajaran, tentunya diperlukan beberapa hal yang dapat dijadikan sarana untuk menarik minat tersebut salah satunya dengan game yang bergenre edukasi. Menuntut ilmu adalah hal yang wajib dilakukan manusia untuk memperluas wawasan sehingga derajat kita pun bisa terangkat. Menuntut ilmu merupakan ibadah sebagaimana sabda Nabi Muhammad SAW “Menuntut ilmu diwajibkan atas orang islam laki-laki dan perempuan”. Maka itu baik orang yang berjenis kelamin laki- laki maupun perempuan, seperti dalam QS. Al Mujadalah ayat 11:

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۗ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya:

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat (QS. Al-Mujadalah: 11

Dari ayat diatas, telah jelas bahwa orang yang mempunyai ilmu mendapat kehormatan disisi Allah dan Rasulnya. Sehingga dengan adanya game edukasi ini bisa memudahkan pembelajaran matematika dengan cara lebih menarik.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka skripsi ini di susun dengan judul “Pembuatan *game* edukasi aritmatika menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* untuk rekomendasi belajar berbasis android”. Aplikasi ini akan dibuat menggunakan Android studio. Android adalah sistem operasi untuk perangkat bergerak yang berbasis linux. Android merupakan sistem operasi yang

terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri secara bebas. Sistem operasi android pada smartphone merupakan sistem operasi yang banyak diminati saat ini. Kelebihan sistem operasi android bagi para programmer maupun *developer* adalah sistem operasi yang bersifat *open source* sehingga mereka memiliki kesempatan untuk membuat maupun mengembangkan aplikasi-aplikasi sesuai yang diinginkan (Ryadhyy B.N 2012). Kemudian aplikasi *game* edukasi aritmatika ini juga mengimplementasikan metode *Naïve Bayes classifier* untuk rekomendasi belajar dari kesalahan kesalahan soal yang telah dimainkan. Metode *Naïve Bayes Classifier* merupakan metode yang baik di dalam mesin pembelajaran berdasarkan data training, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya (D. W. Fathurochman 2014).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut maka identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode *Naïve bayes classifier* untuk rekomendasi belajar berdasarkan inputan skor dan jumlah kesalahan pada *game* edukasi aritmatika?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu menciptakangame edukasi aritmatika dengan menerapkan metode *Naïve bayes classifier* untuk menentukan rekomendasi belajar berdasarkan inputan berupa skor dan jumlah kesalahan

1.4 Batasan Masalah

1. *Game* ini hanya melakukan perhitungan jumlah, kurang, kali, dan bagi.

2. *Game* ini ditujukan untuk anak kelas 3 SD/MI.
3. *Game* ini berbasis *mobile* android.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari pembuatan aplikasi *game* edukasi aritmatika ini diharapkan bisa memperkenalkan dan memberikan ilmu pengetahuan tentang angka. dan juga sebagai sarana pembelajaran ilmu aritmatika melalui *gamemobile* yang bisa dimainkan kapan saja, dimana saja dan oleh siapa saja. Serta membantu siswa siswa untuk memahami aritmatika dengan cara yang lebih menyenangkan yaitu dengan sebuah *game* yang memiliki konten edukasi didalamnya.

1.6 Sistematika Penelitian

Berikut adalah sistematika penelitian yang terdiri dari 5 bab :

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan membahas tentang latar belakang masalah , identifikasi masalah , tujuan penelitian , batasan masalah , manfaat penelitian serta sistematika penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustakan berisikan tentang teori-teori dan hasil-hasil penelitian yang relevan.

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Menganalisa kebutuhan sistem yang berguna dalam pembuatan aplikasi serta berisikan perancangan serta langkah pembuatan aplikasi *game* edukasi aritmatika .

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas tentang penerapan metode dalam aplikasi *game* edukasi aritmatika dan menjelaskan tentang langkah-langkah pengujian aplikasi .

BAB V PENUTUP

Berisikan tentang kesimpulan dari penelitian, serta saran untuk pengembangan aplikasi *game* edukasi aritmatika.



BAB II

KAJIAN TEORI

2.1 Aritmatika

Aritmatika atau *arismetika* (dari kata bahasa Yunani αριθμός = angka) atau dulu disebut ilmu hitung merupakan cabang tertua (atau pendahulu) matematika yang mempelajari operasi dasar bilangan. Oleh orang awam, kata "aritmatika" sering dianggap sebagai sinonim dari teori bilangan, tetapi bidang ini adalah bidang aritmatika tingkat lanjut yang berbeda dengan aritmatika dasar. Aritmatika adalah ilmu hitung dasar yang merupakan bagian dari matematika. Operasi dasar aritmatika adalah penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian, walaupun operasi-operasi lain yang lebih canggih (seperti persentase, akar kuadrat, pemangkatan, dan logaritma) kadang juga dimasukkan ke dalam kategori ini.

1. Penjumlahan (+)

Penjumlahan adalah salah satu operasi aritmatika dasar. Penjumlahan merupakan penambahan dua bilangan menjadi suatu bilangan yang merupakan jumlah. Penambahan lebih dari dua bilangan dapat dipandang sebagai operasi penambahan berulang, prosedur ini dikenal sebagai penjumlahan total (sum total), yang mencakup juga penambahan dari barisan bilangan tak hingga banyaknya (infinite).

2. Pengurangan (-)

Pengurangan adalah lawan dari operasi penjumlahan. Pengurangan mencari 'perbedaan' antara dua bilangan A dan B (A-B), hasilnya adalah Selisih dari dua bilangan A dan B tersebut. Bila selisih bernilai positif

maka nilai A lebih besar daripada B, bila selisih sama dengan nol maka nilai A sama dengan nilai B dan terakhir bila selisih bernilai negatif maka nilai A lebih kecil daripada nilai B.

3. Perkalian (*)

Perkalian pada intinya adalah penjumlahan yang berulang-ulang.

Perkalian dua bilangan menghasilkan hasil kali (*product*).

4. Pembagian (/)

Pembagian adalah lawan dari perkalian. Pembagian dua bilangan A dan B (A/B) akan menghasilkan hasil bagi (*quotient*). Sembarang pembagian dengan bilangan nol (0) tidak didefinisikan. Selanjutnya bila nilai hasil bagi lebih dari satu, berarti nilai A lebih besar daripada nilai B, bila hasil bagi sama dengan satu, maka berarti nilai A sama dengan nilai B, dan terakhir bila hasil baginya kurang dari satu maka nilai A kurang dari nilai B.

Aritmatika yang dipelajari untuk siswa sekolah dasar berupa bilangan yang berkisar antara bilangan puluhan, ratusan, dan ribuan. Siswa sekolah dasar dalam mempelajarinya berdasarkan tingkatan kelas yang ditempuh, untuk para siswa yang sedang duduk di kelas 2 sekolah dasar maka angkanya hanya tinggal ratusan tidak lebih dari ribuan. Sedangkan untuk pengertian *game* aritmatika adalah suatu *game* edukasi yang bersifat untuk membantu menyampaikan materi matematika yang sudah diberikan di sekolah, tapi tidak meninggalkan arti sebenarnya *game* tersebut, yaitu untuk hiburan. Jadi *game* aritmatika diharapkan menjadi media yang pembelajaran yang menyenangkan.

2.2 *Game*

Game adalah salah satu sarana hiburan yang banyak digemari banyak kalangan dari anak-anak, remaja, hingga dewasa. Bermain *game* juga dapat menjadi sarana pembelajaran. *Game* edukasi dibuat dengan tujuan spesifik sebagai alat pendidikan, untuk belajar mengenal warna, mengenal huruf dan angka, dan mengenal sejarah maupun budaya.

Ada juga yang menyatakan bahwa *game* adalah suatu bentuk aktifitas bermain, bertingkah laku dalam konteks realita buatan, dimana partisipan mencoba untuk meraih minimal 1 tujuan yang penting sesuai dengan keputusan *player* dengan bertindak sesuai dengan aturan (Adams 2010). Dalam kamus Bahasa Indonesia “*Game*” diartikan sebagai permainan. Permainan merupakan bagian dari bermain dan bermain juga bagian dari permainan keduanya saling berhubungan. Permainan adalah kegiatan yang kompleks yang didalamnya terdapat peraturan, permainan dan budaya. Sebuah permainan adalah sebuah sistem dimana pemain terlibat dalam konflik buatan, disini pemain berinteraksi dengan sistem dan konflik dalam permainan merupakan rekayasa atau buatan, dalam permainan terdapat peraturan yang bertujuan untuk membatasi perilaku pemain dan menentukan permainan. *Game* bertujuan untuk menghibur, biasanya *game* banyak disukai oleh anak-anak hingga orang dewasa. Macam-macam *game*, antara lain:

a. *Game* Aksi

Jenis ini sangat memerlukan kecepatan refleks, koordinasi mata-tangan, juga timing, inti dari *game* jenis ini adalah tembak dan tembak. Contoh sub

genregame ini seperti *First person shooting (FPS)*, *drive and shoot*, *shoot em up*, *beat em up* dan *light gun shooting*.

b. *Game* Petualangan

Memasuki gua bawah tanah, melompati bebatuan di antara lahar, bergelayutan dari pohon satu ke pohon lain, bergulat dengan ular sambil mencari kunci untuk membuka pintu kuil legendaris, atau sekedar mencari telepon umum untuk mendapatkan misi berikutnya, itulah beberapa dari banyak hal yang karakter pemain harus lakukan dan lalui dalam *game* jenis ini. *Game* jenis ini sudah berkembang jauh hingga menjadi genre campuran action beat-em up juga, dan sekarang, di tahun 2015 an, jenis ini cenderung untuk memiliki visual 3D dan sudut pandang orang ke-tiga.

c. *Game* Simulasi, kontruksi dan manajemen

Game jenis ini sering kali menggambarkan dunia di dalamnya sedekat mungkin dengan dunia nyata dan memperhatikan dengan detail berbagai faktor, hal ini membuat pemain harus berpikir untuk mendirikan, membangun dan mengatasi masalah dengan menggunakan dana yang terbatas.

d. *Role Playing Games (RPG)*

Game jenis ini sesuai dengan terjemahannya, bermain peran, memiliki penekanan pada tokoh/peran perwakilan pemain di dalam permainan, yang biasanya adalah tokoh utamanya, dimana seiring kita memainkannya, karakter tersebut dapat berubah dan berkembang ke arah yang diinginkan pemain

e. *Game Strategi*

Game jenis strategi, layaknya bermain catur, lebih memerlukan keahlian berpikir dan memutuskan setiap gerakan secara hati-hati dan terencana. *Game* strategi biasanya memberikan pemain atas kendali tidak hanya satu orang tapi minimal sekelompok orang dengan berbagai jenis tipe kemampuan, sampai kendaraan, bahkan hingga pembangunan berbagai bangunan, pabrik dan pusat pelatihan tempur, tergantung dari tema ceritanya.

f. *Game Balapan*

Game jenis ini mensimulasikan balapan dalam dunia nyata kedalam *game*, baik itu balapan mobil, motor maupun balapan alat transportasi lainnya.

g. *Game Olahraga*

Game jenis ini biasanya mensimulasikan semua jenis olahraga menjadi sebuah *game* baik itu dimainkan di PC maupun *console* dan lainnya.

2.2.1 Komponen Permainan (*Component Games*)

Dalam pembuatan *game* terdapat beberapa komponen penting yang harus diperhatikan. Berikut merupakan komponen dalam membangun *game* itu sendiri yaitu:

1. *Opening Splash Screen* (Pembukaan)

Splash Screen ini adalah optional dalam pembuatan *game* akan tetapi lebih baik di masukkan kedalam *game* yang dibuat. Hal ini dilakukan agar pengguna mengetahui bahwa *game* ini berjalan seperti seharusnya.

2. *Menu Screen* (Tampilan Menu)

Sejak *game* ini berjalan, biasanya pengguna akan mencari menu untuk mematikan/menyalakan suara atau mencari cara bermain *game* yang dimainkan.

3. *Music* (Musik)

Komponen ini merupakan komponen yang penting karena dapat membangun suasana pengguna memainkan *game* yang dibuat.

4. *Sound Effects* (Efek Suara)

Sound Effect dapat membuat *game* menjadi lebih menyenangkan. Ketika terdapat dua objek saling bertubrukan pengguna dapat mendengar suara seperti clang, thud, atau boing.

5. *Time* (Waktu)

Kebanyakan *game* menggunakan waktu untuk menyelesaikan *game* seperti *game* teka-teki berdasarkan waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan teka-teki.

6. *Obsctacle* (Rintangan)

Setiap *game* memiliki *obsctacle* yang berbeda-beda. Untuk mencapai tujuan pemain harus bias melewati *obsctacle* yang diberikan oleh *game*.

7. *Levels* (Tingkatan)

Dalam sebuah *game* sangat penting untuk memberikan berbagaitantangan, sehingga pemain dapat mulai bermain dengan tantangan yang mudah dan secara bertahap berjalan menuju tantangan yang lebih tinggi. Tantangan tergantung dengan tingkatan yang dihadapi pemain. Dengan tingkatan dapat memberikan keterampilan pemain dalam bermain.

8. *Adversaries* (Lawan/Musuh)

Lawan dalam permainan kadang-kadang disebut sebagai entitas. Karakter ini adalah penjahat yang harus dhadapi pemain. Lawan berbeda dengan rintangan dalam mengambil tindakan terhadap pemain. Hambatan sedikit lebih pasif ketimbang lawan dalam mengambil tindakan.

9. *Player* (Pemain)

Pemain adalah komponen paling penting dari setiap *game*. Intinya adalah untuk menjaga pemain untuk terlibat dan tertarik sehingga pemain akan terus bermain *game* yang dimainkan.

10. *Scene* (Adegan)

Setiap adegan memiliki grafis latar belakang yang tidak berubah banyak (meskipun titik pandang pemain mungkin berubah).

2.3 *Game* Edukasi

Menurut (Pujiadi 2013). *Game* yang memiliki konten pendidikan lebih dikenal dengan istilah *game* edukasi. *Game* edukasi ini bertujuan untuk menarik perhatian anak-anak dalam belajar sambil ber-“*game*”, dengan harapan para siswa lebih mudah memahamai materi pelajaran yang disajikan disekolah. Jenis ini sebenarnya lebih mengacu kepada isi dan tujuan *game*, bukan jenis yang sesungguhnya. Menurut (Edward 2009) *game* merupakan sebuah *tools* yang efektif untuk mengajar karena mengandung prinsip-prinsip pembelajaran dan teknik instruksional yang efektif digunakan dalam penguatan pada level-level yang sulit.

Game edukasi adalah permainan yang dirancang atau dibuat untuk merangsang daya pikir termasuk meningkatkan konsentrasi dan memecahkan

masalah. *Game* edukasi merupakan salah satu jenis media yang digunakan untuk memberikan pengajaran menambah pengetahuan penggunanya melalui suatu media unik dan menarik. Jenis ini biasanya ditujukan untuk anak-anak, maka permainan desain sangat diperlukan (Handriyantini 2009).

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan *game* edukasi adalah salah satu bentuk *game* yang dapat berguna untuk menunjang proses belajar-mengajar secara lebih menyenangkan dan lebih kreatif, dan digunakan untuk memberikan pengajaran atau menambah pengetahuan penggunanya melalui suatu media yang menarik.

2.4 Android

Android, Inc. berdiri di kota Palo Alto, salah satu kota terkenal di California (USA), tepatnya pada bulan Oktober tahun 2003. Pendirinya terdiri dari tiga orang yaitu Andy Rubin, Rich Miner, dan Chris White mereka adalah para ahli dalam pengembangan aplikasi. OS ini dikembangkan secara diam-diam meskipun dibuat oleh orang yang ahli dibidang pengembangan aplikasi. Pada tanggal 17 agustus 2005 *Google* membeli OS ini secara penuh dan menjadikan salah satu produk unggulannya, (*Open Source*) terbukanya *Google* terhadap perangkat lunak yang diperbolehkan masuk, yang merupakan Salah satu faktor keberhasilan android yang menjadi terkenal saat ini. setelah penantian cukup panjang, akhirnya perusahaan yang berbasis di California ini mengumumkan pada 5 November 2007 bahwa mereka sedang merancang *open source* OS baru bernama android yang nantinya akan menyaingi *Symbian*, *Mac*, *Microsoft* dan lain-lain.

Android merupakan sistem operasi untuk telephone seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam piranti bergerak. Kemudian untuk mengembangkan android, dibentuklah *open handset alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk *Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia* (Samsul Huda 2016).

Salah satu dari kelebihan Android sendiri adalah dari segi macam kategori; aplikasi, sosial, hiburan dan juga permainan dan sebagainya. Para *Developer* bisa mengembangkan sendiri aplikasi sesuai dengan keinginan mereka sendiri dengan menggunakan *Software Development Kit (SDK)* yang *google* telah mendistribusikannya untuk umum. Karena Android termasuk OS yang cepat berevolusi karena berbasis *open source* dengan semakin bertambahnya aplikasi yang di sediakan oleh *google* sendiri maupun oleh *Developer* sendiri yang nantinya ini bisa di unduh lewat *Google Play Store*.

Sejak pertama kali Android dirilis, sudah banyak sekali versi-versi dari android dibuat. Hal ini membuktikan bahwa OS ini berkembang begitu pesat. Sampai saat ini paling tidak sudah ada 19 versi Android yang beredar. Namun, sebelum ada kesembilan belas versi itu sebenarnya telah muncul Android alpha dan beta yaitu antara tahun 2007 hingga 2008. dibawah ini akan dijelaskan beberapa versi secara umumnya saja. Perlu ketahui, nama versi Android berdasarkan nama makanan atau hidangan penutup, hal ini mungkin sengaja dibuat agar mudah untuk di ingat.

Tabel 2. 1 Peningkatan Kemampuan Versi Android

No	Versi	Tahun Rilis	Keterangan Fitur Pembaruan
1	Android Versi 1.0(<i>Apple Pie</i>)	23-10-2008	<ul style="list-style-type: none"> • AndroidMarket, Kamera, <i>Shorcut</i> ikon.
2	Android Versi 1.1(<i>Banana</i>)	09-03-2009	<ul style="list-style-type: none"> • Pembaruan Estetis pada aplikasi, jam alarm, <i>voice search</i>, pengiriman pesan pada <i>Gmail</i>, pemeritahuan <i>Email</i>
3	Android Versi 1.5 (<i>Cupcake</i>)	27-04-2009	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat merekam sekaligus memutar video berekstensi MPEG-4 serta 3GP. • Dapat <i>mengcopy dan paste</i> tulisan saat membuka blog atau <i>website</i>. • Bisa menambahkan foto dikontak favorit layar dilengkapi dengan animasi-animasi. Layar dapat berputar secara otomatis.
4	AndroidVersi 1.6 (<i>Donut</i>)	15-09-2009	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat <i>history bookmark</i> untuk kontak dan web. Ini akan mempermudah jika kita ingin melihat web yang pernah kita buka

No	Versi	Tahun Rilis	Keterangan Fitur Pembaruan
			<ul style="list-style-type: none"> • Beberapa aplikasi dapat melafalkan teks • Kamera, perekam video, serta galeri sudah diperbarui agar lebih maksimal penggunaannya.
5	Android Versi 2.0 (<i>Eclair</i>)	26-10-2009	<ul style="list-style-type: none"> • Penambahan fitur <i>bluetooth</i> 2.1 <i>keyboard</i> virtual diperbaharui agar mudah untuk mengetik tulisan • Penambahan <i>Google Maps</i> versi 3.1.2
6	Android Versi 2.2 (<i>Froyo</i>)	20-05-2010	<ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan peluncur aplikasi dengan jalan pintas ke telepon dan aplikasi penjelajah web • Memperbaharui fitur USB <i>tethering</i> serta <i>hotspot Wi-Fi</i> • Terdapat fitur <i>upgrade</i> otomatis pada <i>Google Play</i> • Kontak dapat <i>dishare</i> memakai <i>bluetooth</i> • Penambahan aplikasi <i>adobe flash</i> • Pembaharuan terhadap kecepatan

No	Versi	Tahun Rilis	Keterangan Fitur Pembaruan
			kinerja android
7	AndroidVersi 2.3(Gingerbread)	06-12-2010	<ul style="list-style-type: none"> • Akurasi terhadap <i>keyboard</i> virtual telah ditingkatkan. Ditambah lagi dengan fitur <i>input</i> suara. • Fitur <i>copy paste</i> ditingkatkan untuk mempermudah penggunaannya. • <i>Download Manager</i>, untuk mempermudah proses pengunduhan beberapa aplikasi termasuk <i>game</i> Android
8	AndroidVersi 2.3(Gingerbread)	22-02-2011	<ul style="list-style-type: none"> • Penambahan sistem bar yang berfungsi untuk mempercepat pemberitahuan, status, serta tombol navigasi. • Fitur untuk melihat aplikasi yang sedang berjalan. • Galeri baru bisa melihat foto-foto dengan <i>full screen</i> • Aplikasi <i>Google Talk</i>. Berfungsi sebagai obrolan
9	Android Versi	19-10-2011	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat folder lebih gampang

No	Versi	Tahun Rilis	Keterangan Fitur Pembaruan
	4.0(<i>Ice cream sandwich</i>)		<p>karena cukup dengan <i>drag dan drop</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tambahkan <i>web browser</i> bawaan dari <i>chrome</i>. • Dapat membuka laman sampai 16 tab. • Beberapa huruf baru telah ditambahkan. • Data internet bisa dibatasi sesuai keinginan. Internet akan mati apabila mencapai batas tersebut.
10.	Android Versi 4.1(<i>Jelly Bean</i>)	27-06-2012	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mematikan pemberitahuan pada aplikasi tertentu. • <i>Shortcut</i> serta <i>widget</i> dapat disusun ulang atau diubah ukurannya sesuai keinginan • Aplikasi pada kamera ditambah • Dapat menambahkan <i>widget</i> aplikasi tanpa harus <i>root</i> terlebih dahulu • Akses lebih cepat

No	Versi	Tahun Rilis	Keterangan Fitur Pembaruan
11.	Android Versi 4.4(<i>Kitkat</i>)	03-09-2013	<ul style="list-style-type: none"> • Status bar serta navigasi menjadi transparan pada <i>home screen</i> • Dilengkapi dengan <i>infrared</i> • Akses API ditingkatkan • Mode layar penuh diperbaharui • Tambahan <i>bluetooth message acces profile</i>
12.	Android Versi 5.0(<i>Lollypop</i>)	2014	<ul style="list-style-type: none"> • Mendukung arsitektur 64 bit • Penambahan 15 bahasa baru • <i>project volta</i>(batrei lebih hemat) • User <i>interface</i> lebih diperbaharui • Penambahan fitur <i>ART Runtime</i>
13.	Android Versi 6.0(<i>Marsmallow</i>)	17-08-2015	<ul style="list-style-type: none"> • Dukungan <i>USB Type C</i> • <i>Android Pay</i> • Sensor sidik jari(<i>fingerprint</i>) • <i>Auto backup</i> aplikasi ke <i>google drive</i> • <i>Google now on tap</i> • Modus 'Doze'(penghemat daya batrei)

2.4.1 Keunggulan Dan Kelebihan Android

Keunggulan Android dibanding operating sistem lain yang membuat Android banyak diminati oleh pengguna *gadget* antara Lain:

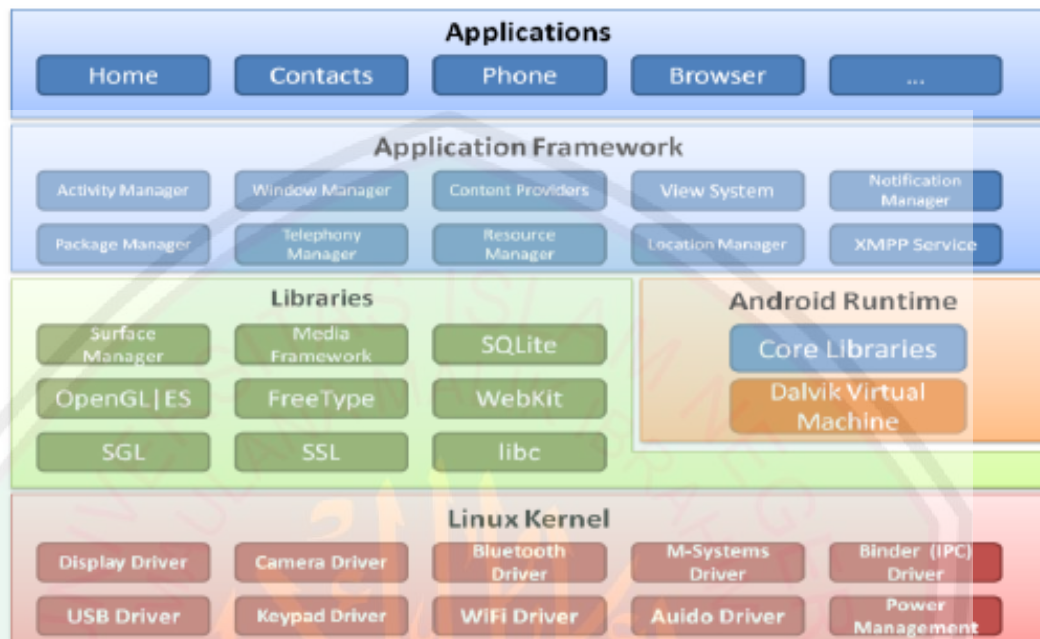
- a. *Open Source* yaitu dimana user dapat membuat aplikasi berbasis Android sendiri, aplikasi bisa dibuat dengan *framework* yang *free* atau gratis juga
- b. *Multitasking* yaitu ponsel Android dapat menjalankan beberapa aplikasi bersamaan sekaligus seperti membuka facebook sambil memainkan mp3.
- c. *Playstore* yaitu dimana di sediakan semua aplikasi gratis dan berbayar seperti *game*, aplikasi, buku dan lain-lainya yang mudah di *download*.
- d. Notifikasi, menampilkan pemberitahuan setiap ada SMS, *E-mail*, atau bahkan artikel dari RSS *reader* yang akan ditampilkan di *homescreen* sehingga memudahkan user untuk pemberitahuan informasi baru
- e. Mendukung semua layanan Google yaitu android sudah terintegrasi dengan semua layanan *Google* seperti *Gmail* dan *Google Reader* sehingga memudahkan user untuk mengecek *Email* lewat Android.
- f. *Install ROM* modifikasi yaitu user bisa *custom ROM* sesuai kemauan dengan mudah mengakses beberapa setting dengan cepat contohnya seperti penggantian tampilan *widget* di *homescreen*.

2.4.2 Kekurangan Pada Sistem Operasi Android

Di sistem operasi Android juga memiliki beberapa kekurangan dan kelemahan yang mendasar diantaranya adalah:

- a. Terhubung dengan internet, android bisa dibilang sangat memerlukan koneksi internet yang aktif. Setidaknya harus ada koneksi internet *GPRS* di daerah anda, agar perangkat siap untuk online sesuai dengan kebutuhan kita sebenarnya koneksi internet bisa dimatikan tapi jika dimatikan itu user tidak bisa menikmati fasilitas Android seperti notifikasi social media maupun *email*.
- b. Iklan, kadang terdapat iklan yang sering muncul di sebuah *game* atau aplikasi gratis kecuali yang berbayar atau bawaan Android itu sendiri, Hal tersebut akan sering muncul bila terkoneksi dengan internet.
- c. *Update system* untuk melakukan update sistem tidaklah mudah, anda harus menunggu dari masing-masing vendor untuk merilis *update* versi yang terbaru. Tentu ini sangat tidak menyenangkan.
- d. Baterai cepat habis/boros ini sering akan terjadi jika anda menyalakan paket data dan menggunakan *widget* serta aplikasi yang berjalan secara berlebihan, untuk mengatasinya anda harus mengurangi aktivitas aplikasi pada smartphone.

2.4.3 Arsitektur Android



Gambar 2.4 Arsitektur android

Seluruhkomponen utama yang ada didalam sistem operasi android sebagai berikut:

a. *Linux Kernel*

Linux Kernel merupakan layer tempat keberadaan inti dari operating system android. Layer ini berisi file-file sistem yang mengatur sistem *processing, memory, resource, drivers*, dan sistem android lainnya. Inilah yang membuat file sistem pada android mirip dengan file sistem pada sistem operasi berbasis Linux.

b. *Libraries*

Libraries merupakan layer tempat fitur-fitur android berada. Pada umumnya *libraries* diakses untuk menjalankan aplikasi. Beberapa *library* yang terdapat pada android diantaranya adalah *libraries* media untuk memutar media video

atau audio, *libraries* untuk menjalankan tampilan, *libraries graphic*, *libraries SQLite* untuk dukungan *database*, dan masih banyak *library* lainnya.

c. *Android Run Time*

Android Run Time merupakan layer yang membuat aplikasi android bias dijalankan. *Android Run Time* dibagi menjadi 2 bagian yaitu :

1. *Core Libraries*: berfungsi untuk menerjemahkan bahasa Java/C
2. *Calvik Virtual Machine*: sebuah mesin virtual berbasis register yang dioptimalkan untuk menjalankan fungsi-fungsi pada android secara efisien.

d. *Applications Framework*

Application Framework merupakan layer dimana para pembuat aplikasi menggunakan komponen-komponen yang ada di sini untuk membuat aplikasi mereka. Beberapa contoh komponen yang termasuk di dalam *Applications Framework* adalah sebagai berikut :

1. *Views*
2. *Content Provider*
3. *Resource Manager*
4. *Notification Manager*

5. *Activity Manager*

e. *Applications Widget*

Layer ini merupakan *layer* yang berhubungan dengan aplikasi-aplikasi inti yang berjalan pada Android OS. Seperti klien *E-mail*, program SMS, kalender, *browser*, peta, kontak, dan lain-lain. Semua aplikasi ini dibuat

dengan menggunakan bahasa Java. Apabila kalian membuat aplikasi maka aplikasi itu ada di *layer* ini.

2.5 Teorema Bayes

Probabilitas *bayes* merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan cara menggunakan formula *bayes* yang dinyatakan dengan :

$$P(H \mid E) = \frac{P(E \mid H) * P(H)}{P(E)} \dots\dots\dots$$

Dimana:

$P(H \mid E)$ = probabilitas hipotesis H benar jika diberikan *evidence* E

$P(E \mid H)$ = probabilitas munculnya *evidence* E, jika diketahui hipotesis H benar.

$P(H)$ = probabilitas hipotesis H (menurut hasil sebelumnya) tanpa memandang *evidence* apapun.

$P(E)$ = probabilitas *evidence* E.

Secara umum teorema *bayes* dengan E kejadian dan hipotesisi H dapat dituliskan dalam bentuk:

$$\begin{aligned} P(H_i \mid E) &= \frac{P(E \cap H_i)}{\sum P(E \cap H_i)} \dots\dots\dots \\ &= \frac{P(E \mid H_i)P(H_i)}{\sum P(E \mid H_i)P(H_i)} \\ &= \frac{P(E \mid H_i)P(H_i)}{P(E)} \end{aligned}$$

Jika setelah dilakukan pengujian terhadap hipotesis kemudian muncul lebih dari satu *evidence*. Maka persamaannya akan menjadi:

$$P(H \mid E, e) = P(H \mid E) \frac{P(e \mid E, H)}{P(e \mid E)} \dots\dots\dots$$

Dimana:

e = *evidence* lama

E = *evidence* baru

$P(H | E, e)$ = probabilitas hipotesis H benar jika muncul *evidence* baru E dari *evidence* lama e .

$P(H | E)$ = probabilitas hipotesis H benar jika diberikan *evidence* E .

$P(e | E, H)$ = kaitan antara e dan E jika hipotesis H benar.

$P(e | E)$ = kaitan antara e dan E tanpa memandang hipotesis apapun

(Winiarti Sri 2008).

2.6 Naïve Bayes Classifier

Naive Bayes merupakan sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan. Algoritma menggunakan teorema *Bayes* dan mengasumsikan semua atribut independen atau tidak saling ketergantungan yang diberikan oleh nilai pada variabel kelas (Patil and Sherekar 2013). Definisi lain mengatakan *Naive Bayes* merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas *Bayes*, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya (Bustami 2013).

Didalam proses *Naive Bayes* terdapat 2 proses utama yaitu proses pelatihan dan pengujian. Proses pelatihan akan menghasilkan aturan klasifikasi yang berisi probabilitas setiap atribut (*conditional probability*) dan kelas target dari data latihan yang telah ditetapkan. Proses pengujian merupakan proses menguji setiap atribut

untuk menentukan kelas optimal berdasarkan aturan klasifikasi yang telah dibangun (Fathurochman, 2014).

Klasifikasi *NaiveBayes* merupakan bentuk klasifikasi yang melakukan teknik pengklasifikasi dengan menghitung derajat kecocokan. Jika derajat kecocokannya tinggi, maka data tersebut akan diklasifikasikan ke dalam kelas yang bersesuaian. Jika klasifikasi V_{nj} memiliki atribut a_1, a_2, \dots, a_n , maka hasil dari V_{nj} dapat dihitung dengan persamaan dibawah ini :

$$V_{nj} = P(V_j) \prod_{i=1}^n P(a_i | V_j)$$

Menurut perhitungan di atas, masing-masing atribut akan menghasilkan nilai *conditional probability* pada masing-masing atribut, sehingga dapat dijabarkan dalam persamaan berikut:

$$V_{nj} = P(V_1) (P(a_1 | V_j) * P(a_1 | V_j) * \dots * P(a_n | V_j))$$

Dimana :

V_{nj} = nilai hasil klasifikasi peluang dari kelas target ke-j

$P(V_j)$ = peluang kemunculan kelas target v yang ke-j.

$P(a_i | V_j)$ = peluang bersyarat kemunculan atribut a_i pada kelas v_j .

2.7 Penelitian Terkait

Pada dasarnya penelitian mengenai penerapan metode *Naive Bayes Classifier* dalam *game* masih jarang dilakukan, karena umumnya diterapkan dalam data mining. Menurut Samodra Joko dkk dalam jurnalnya yang berjudul *Klasifikasi Teks Berbahasa Indonesia dengan menggunakan metode Naive bayes* pada tahun 2009 menjelaskan bahwa metode *naive bayes* dapat digunakan secara efektif dalam mengklasifikasikan dokumen teks berbahasa Indonesia dengan dokumen *training* 20%, nilai akurasi dapat mencapai 83,57%, dan meningkat hingga 87,63% sesuai dengan peningkatan dokumen *training*. Hasil eksperimen lainnya membuktikan bahwa penghilangan kata-kata yang tidak penting tidak berpengaruh besar terhadap hasil klasifikasi yang dilakukan *Naive bayes*.

Selanjutnya adalah, penelitian oleh Ginting, dkk 2014 yang membuat sebuah aplikasi perpustakaan menggunakan metode *naive bayes classifier* yang diharapkan dapat meningkatkan pelayanan untuk kenyamanan pengunjung dalam pencarian buku disetiap aplikasi perpustakaan. Pada penelitian ini perangkat lunak yang dibangun hanya dapat mencari judul, kategori dan deskripsi dari buku yang dicari, tidak meliputi isi dari seluruh buku. Penggunaan metode *Naive Bayes Classifier* dapat diimplementasikan pada pencarian di perangkat lunak ini, karena berhasil mencari deskripsi yang berkaitan dengan kata yang dicari oleh user. Dengan menggunakan *Naive Bayes Classifier* maka pengklasifikasian dokumen dapat dilakukan dengan baik, dapat dililat pada pengujian. Deskripsi kata yang dicari oleh user akan muncul pada hasil pencarian.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Gregori Benedic Guit pada tahun 2015 yang berjudul *Game* edukasi matematika untuk anak sekolah dasar berbasis android. *Game* ini menjelaskan bahwa *game* edukasi matematikasebagai media pembelajaran yang berdampak positif bagi anak dan tau cara berhitung dengan benar. Metode pengembangan system yang di gunakan dalam pembuatan *game* edukasi ini adalah *Multimedia Development Live Cycle* (CMLC). Metode ini memiliki enam tahap yaitu : konsep, pengumpulan data, desain, kode, test, dan hasil. Pada level 1 berisikan pertanyaan-pertanyaan untuk anak kelas 1, keduan Level 2 berisikan pertanyaan-pertanyaan untuk anak kelas 2 dan pada level terakhir atau 3 berisikan pertanyaan-pertanyaan untuk anak kelas 3. Namun aplikasi ini memiliki beberapa kekurangan yaitu belum memiliki fitur save *game* ketika kita ingin keluar dari permainan (Guit 2015).

Menurut penelitian Fathurochman, dkk 2014 yang berjudul perancangan *gameturn based strategy* menggunakan Logika Fuzzy dan *Naive Bayes Classifier* menjelaskan bahwa pengembangan NPC (*Non Player Character*) pada *game* strategi berbasis giliran (*Turn Based Strategy*) dengan menggunakan sistem kecerdasan buatan dapat membuat pengambilan keputusan berupa aksi penyerangan yang dilakukan NPC menjadi lebih otonom, dan memiliki perilaku yang mengadopsi nalar manusia. Penerapan metode Logika Fuzzy dan *Naive Bayes Classifier* pada *gameTurn Based Strategy* ini dapat menghasilkan nilai kekuatan serang dan jenis serangan yang sesuai untuk pengambilan keputusan yang dilakukan NPC pada saat melakukan penyerangan terhadap karakter

BAB III

ANALISA DAN RANCANGAN

3.1 Analisis dan Perancangan *Game*

3.1.1 Keterangan Umum *Game*

Game Edukasi Aritmatika merupakan *game* edukasi berbasis mobile yang dijadikan media untuk pengenalan dan pembelajaran tentang Matematika yang berupa penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Sasaran penggunaan *game* ini adalah untuk siswa SD/MI kelas 3. *Game* ini memiliki 2level,yang membedakan setiap levelnya yaitu pada pertanyaan yang semakin sulit. Metode penelitian yang digunakan pada *game* ini adalah *Naïve Bayes Classifier* yang digunakan untuk menampilkan rekomendasi belajar. Rekomendasi belajar ini akan muncul saat pemain selesai memainkan *game* pada tiap levelnya. Rekomendasi belajar level 1 diambil berdasarkan jumlah skor, kesalahan penjumlahan (+), kesalahan pengurangan (-), kemudian di level 2 diambil berdasarkan jumlah skor, kesalahan perkalian (x), kesalahan (/).

Setiap level berisi pertanyaan-pertanyaan aritmatika yang memiliki tingkat kesulitan yang berbeda-beda, berikut penjelasannya:

- Level 1 :penjumlahan dan pengurangan
- Level 2 :penjumlahan,pengurangan,perkalian dan pembagian

3.1.2 Skenario

- *Game* dimulai dengan tampilan *splash screen* lalu keluar menu utama
- Pada menu utama terdapat beberapa menu

- Terdapat proses pembelajaran tentang penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian.
- *Game* dimulai ketika memasuki soal level 1 dan akan naik level ketika menyelesaikan syarat untuk bisa naik level.
- Pada *game* ini pemain memilih 1 dari 4 pilihan jawaban yang telah disediakan dalam permainan soal setiap level.
- Setiap pemain menjawab pertanyaan dengan benar nantinya akan mendapat tambahan skor 10 dan melanjutkan ke soal berikutnya.
- Ketika berada di level 1, pemain diberikan waktu 60detik , jumlah soal sebanyak 10. Setelah pemain menyelesaikan level 1 rekomendasi belajar akan muncul menampilkan hasil banyak kesalahan yang telah pemain jawab dan akan masuk pada menu belajar. Pada menu belajar akan ada test untuk mengukur kefahaman pemain.
- Di level 2, pemain diberi waktu pemain diberikan waktu 60detik , jumlah soal sebanyak 10. Setelah pemain menyelesaikan level 2 rekomendasi belajar akan muncul menampilkan hasil banyak kesalahan yang telah pemain jawab dan akan masuk pada menu belajar. Pada menu belajar akan ada test untuk mengukur kefahaman pemain.

3.1.3 Scoring

Sistem *scoring* pada *game* edukasi aritmatika ini berdasarkan ketepatan memilih jawaban yang benar. Apabila pemain berhasil memilih jawaban yang benar maka dengan otomatis skor akan bertambah 10 dan seterusnya.

3.1.4 Tingkat Kesulitan

Dalam *game* ini terdapat 3 tingkat kesulitan (level). Semakin bertambah level maka semakin sulit pula menyelesaikan *game* tersebut. Berikut adalah penjelasan tingkat kesulitan tiap levelnya :

Level 1

- Soal yang disediakan yaitu penjumlahan dan pengurangan
- Untuk naik level berikutnya pemain harus mendapatkan skor 70

Level 2

- Soal yang disediakan meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian
- Untuk bisa Finish pemain harus memperoleh jumlah skor 80

3.1.5 Storyboard

Storyboard disini merupakan jalan cerita dari edukasi aritmatika yang akan dibuat. Berikut rancangan *Storyboard game* edukasi aritmatika:

Tabel 3.1 *Storyboard*



<i>Scene</i>	Visual	Deskripsi
--------------	--------	-----------

<i>Scene</i>	Visual	Deskripsi
1		<p><i>Scene</i> pertama adalah tampilan splash screen. Tampilan pertama muncul saat aplikasi dijalankan</p>
2.		<p>Menu Utama merupakan menu yang secara <i>default</i> tampil setelah Splash Screen tertutup. ketika pemain menjalankan <i>game</i>, ada 3 menu button yaitu Materi belajar,permainan, dan keluar <i>game</i> dan 1 menu pengaturan pada pojok tampilan.</p>

<i>Scene</i>	Visual	Deskripsi
3.		<p>Pada <i>scene</i> ini menunjukkan tampilan dari halaman materi yang akan dibuat dalam <i>game</i> aritmatika. Halaman ini menampilkan materi materi tentang penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian.</p>
4.		<p>Pada <i>interface</i> ayo belajar menampilkan level 1, level 2</p>

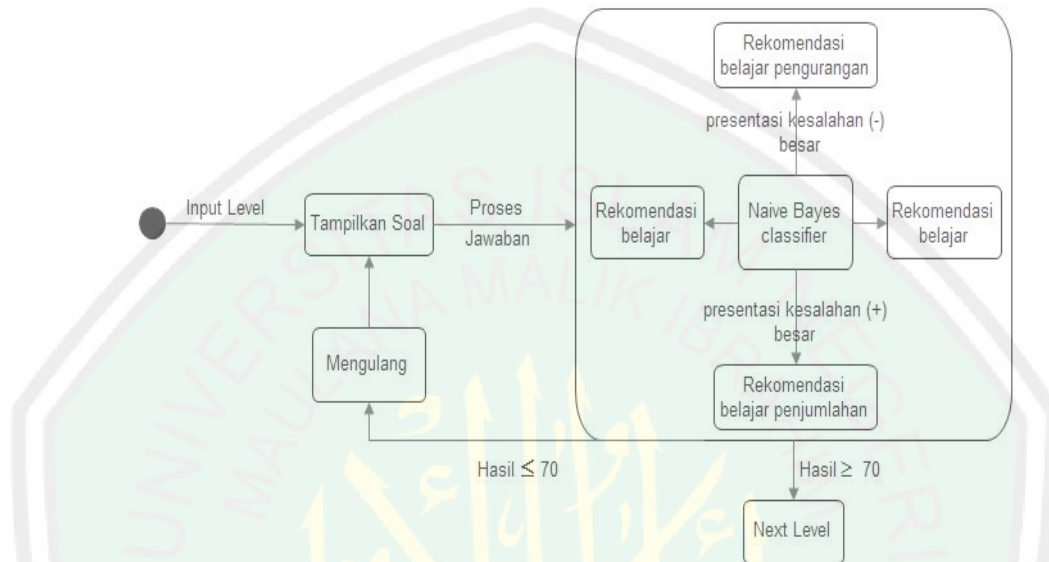
Scene	Visual	Deskripsi
5.		<p>Pada <i>Interface</i> menu bermain ini menampilkan soal-soal dari <i>game</i> beserta empat pilihan jawaban masing-masing soal, Skor, dan Timer.</p>
6.		<p>Pada <i>scene</i> ini menunjukkan tampilan Menu Belajar pengurangan yang berisi tentang materi pengurangan dan contoh soal-soal beserta penyelesaiannya sehingga mudah untuk dipahami oleh anak-anak.</p>

Scene	Visual	Deskripsi
7.	 <p>The screenshot shows a mobile phone screen with the title 'Belajar Pengurangan' at the top. Below the title, it says 'Main Hitungan dimulai' and there is a prominent 'Main' button at the bottom of the screen.</p>	<p>Pada <i>scenePop up</i> ini berisi pilihan untuk bermain.</p>
	 <p>The screenshot shows a mobile phone screen with 'Skor Anda' and a score of 0. Below that, it says 'Rekomendasi Belajar' and 'Mengulang belajar pengurangan'. At the bottom, there is a 'Belajar' button.</p>	<p>Pada <i>Interface</i> ini menampilkan rekomendasi belajar setelah pemain menyelesaikan soal pada setiap level.</p>

<i>Scene</i>	Visual	Deskripsi
8.		<p>Pada <i>Interface</i> ini menampilkan rekomendasi belajar setelah pemain menyelesaikan soal pada setiap level.</p>
9.		<p>Pada menu Pretest ini menampilkan tes pengujian kepada pemain untuk mengukur keahaman dalam bab yang telah direkomendasikan pada gambar sebelumnya.</p>

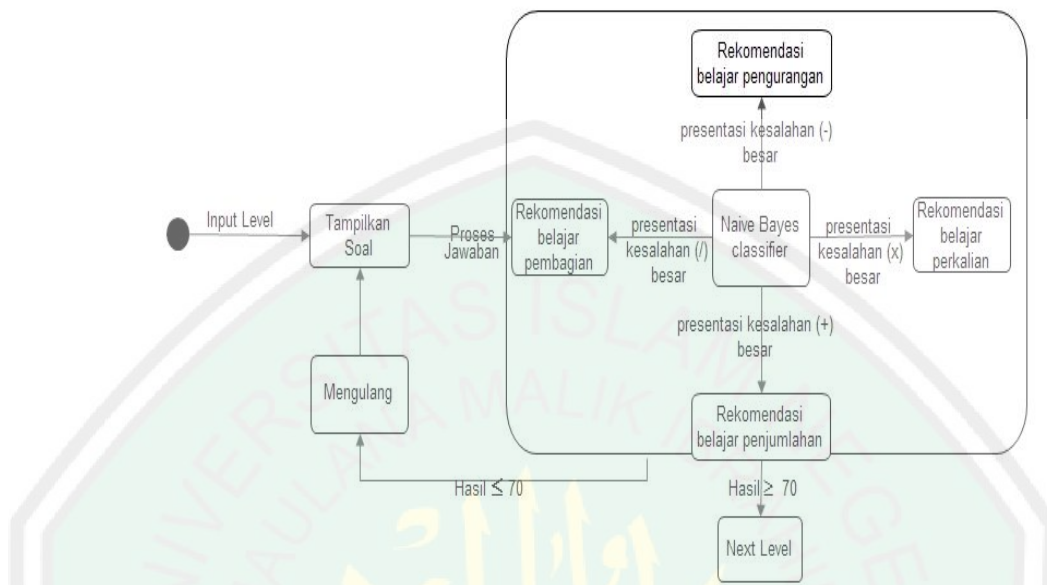
<i>Scene</i>	Visual	Deskripsi
10.		Pada menu finish ini terdapat tampilan skor, rekomendasi belajar dan tombol belajar untuk masuk ke menu pembelajaran.

3.2 FSM (Finite State Machine)



Gambar 3. 1 FSM Level 1

Saat pemain memulai *game*, akan masuk di menu utama, menampilkan soal kemudian *Naive Bayes Classifier* mulai memproses jawaban dari si pemain. Jika skor pemain >70 maka lanjut level selanjutnya, akan tetapi jika skor <70 *Naive Bayes Classifier* akan memunculkan rekomendasi belajar. Rekomendasi belajar di diperoleh dari banyaknya kesalahan si pemain dalam menjawab soal.



Gambar 3. 2 FSM Level 2

Saat pemain berada di level 2, *game* akan menampilkan soal kemudian *Naive Bayes Classifier* mulai memproses jawaban dari si pemain. Jika skor pemain >80 maka Finish, akan tetapi jika skor <80 *Naive Bayes Classifier* akan memunculkan rekomendasi belajar. Rekomendasi belajar di diperoleh dari banyaknya kesalahan si pemain dalam menjawab soal.

3.3 Simulasi Algoritma *Naive Bayes Classifier*

Perancangan metode terdapat pada Rekomendasi Belajar yang ditentukan oleh Skor, Kesalahan yang telah dijawab oleh pemain pada bagian bab penjumlahan, pengurangan, perkalian atau pembagian.

Algoritma pelatihan dijelaskan sebagai berikut:

Pada proses pelatihan level 1 digunakan 112 data latih dengan 3 atribut yaitu skor, kesalahan (+), kesalahan (-) dalam menjawab soal dan 3 kelas

kandidat mengulang (+), mengulang (-) dan berhasil. Sedangkan level 2 digunakan 113 data latih dengan 5 atribut yaitu skor, kesalahan (+), kesalahan (-), kesalahan (x), kesalahan (/) dalam menjawab soal dan 5 kelas kandidat mengulang (+), mengulang (-), mengulang (x), mengulang (/) dan berhasil.

Data Latih

LEVEL 1

Syarat naiklevel dengan jumlah skor= 70

Tabel 3. 2 Data LatihLevel 1

No	Skor	Kesalahan +	Kesalahan -	Rekom
1	0	2	3	Mengulang -
2	0	1	2	Mengulang -
3	0	3	3	Mengulang +,-
4	0	2	6	Mengulang -
5	0	4	5	Mengulang -
6	0	5	5	Mengulang +,-
7	0	6	4	Mengulang +
8	0	1	7	Mengulang -
9	0	4	2	Mengulang +
10	0	7	2	Mengulang +
11	0	5	1	Mengulang +
12	0	0	7	Mengulang -
13	10	1	3	Mengulang -

No	Skor	Kesalahan +	Kesalahan -	Rekom
14	10	2	4	Mengulang -
15	10	1	0	Mengulang +
16	10	9	0	Mengulang +
17	10	7	2	Mengulang +
18	10	2	7	Mengulang -
19	10	3	2	Mengulang +
20	10	4	3	Mengulang +
21	10	8	1	Mengulang +
22	10	6	2	Mengulang +
23	10	1	8	Mengulang -
24	10	2	3	Mengulang -
25	10	9	1	Mengulang +
26	10	6	0	Mengulang +
27	10	0	3	Mengulang -
28	20	1	3	Mengulang +
29	20	2	4	Mengulang +
30	20	1	0	Mengulang -
31	20	4	0	Mengulang +
32	20	7	0	Mengulang +
33	20	2	6	Mengulang -
34	20	1	2	Mengulang +

No	Skor	Kesalahan +	Kesalahan -	Rekom
35	20	4	3	Mengulang +
36	20	7	1	Mengulang +
37	20	6	2	Mengulang +
38	20	1	8	Mengulang -
39	20	2	3	Mengulang -
40	20	8	0	Mengulang +
41	20	6	0	Mengulang +
42	20	0	3	Mengulang -
43	20	4	6	Mengulang -
44	20	0	1	Mengulang -
45	20	3	1	Mengulang +
46	30	1	3	Mengulang -
47	30	0	1	Mengulang -
48	30	3	2	Mengulang +
49	30	2	1	Mengulang +
50	30	3	4	Mengulang -
51	30	4	2	Mengulang +
52	30	5	0	Mengulang +
53	30	2	5	Mengulang -
54	30	1	6	Mengulang -
55	30	6	1	Mengulang +

No	Skor	Kesalahan +	Kesalahan -	Rekom
56	30	2	5	Mengulang -
57	30	5	2	Mengulang +
58	30	2	3	Mengulang -
59	40	1	3	Mengulang -
60	40	3	1	Mengulang +
61	40	2	4	Mengulang -
62	40	4	1	Mengulang +
63	40	1	2	Mengulang -
64	40	5	1	Mengulang +
65	40	1	5	Mengulang -
66	40	0	1	Mengulang -
67	40	3	3	Mengulang +,-
68	40	4	2	Mengulang +
69	40	2	2	Mengulang +,-
70	40	2	1	Mengulang +
71	50	1	4	Mengulang -
72	50	4	1	Mengulang +
73	50	2	1	Mengulang +
74	50	3	2	Mengulang +
75	50	1	3	Mengulang -
76	50	1	1	Mengulang +,-

No	Skor	Kesalahan +	Kesalahan -	Rekom
77	50	2	2	Mengulang +,-
78	50	1	2	Mengulang -
79	50	0	5	Mengulang -
80	50	5	0	Mengulang +
81	60	1	2	Mengulang -
82	60	2	0	Mengulang +
83	60	2	1	Mengulang +
84	60	0	3	Mengulang -
85	60	3	1	Mengulang +
86	60	1	3	Mengulang -
87	60	4	0	Mengulang +
88	60	0	4	Mengulang -
89	60	1	0	Mengulang +
90	60	0	1	Mengulang -
91	60	2	2	Mengulang +,-
92	60	1	1	Mengulang +,-
93	70	1	2	Berhasil
94	70	2	1	Berhasil
95	70	1	1	Berhasil
96	70	2	0	Berhasil
97	70	1	0	Berhasil

No	Skor	Kesalahan +	Kesalahan -	Rekom
98	70	3	0	Berhasil
99	70	0	1	Berhasil
100	70	0	2	Berhasil
101	70	0	3	Berhasil
102	70	0	0	Berhasil
103	80	1	0	Berhasil
104	80	0	1	Berhasil
105	80	1	1	Berhasil
106	80	2	0	Berhasil
107	80	0	2	Berhasil
108	80	0	0	Berhasil
109	90	1	0	Berhasil
110	90	0	1	Berhasil
111	90	0	0	Berhasil
112	100	0	0	Berhasil

Data testing

Skor	Kesalahan +	Kesalahan -	Rekomendasi
30	3	4	?

$$V_{nj} = P(V_j) \prod_{i=1}^n P(a_j|V_j)$$

Tahap 1

Menghitung jumlah class/label $V_{nj} = P(V_j)$

$P_{vj}(\text{Mengulang } +) = 52/112$ (jumlah data “Mengulang +” dibagi jumlah data Rancangan)

$P_{vj}(\text{Mengulang } -) = 48/112$ (jumlah data “Mengulang -” dibagi jumlah data Rancangan)

Tahap 2

Menghitung jumlah kasus yang sama dengan class yang

sama $\prod_{i=1}^n P(a_i|V_j)$

$a_i|V_{j1} = (\text{Skor } 30 \mid \text{jumlah data Mengulang } +)$

$a_i|V_{j1} = \text{jumlah data Skor } 30 \text{ dengan keterangan mengulang } + \mid \text{jumlah}$
 keterangan mengulang +
 $= 6/52$

$a_i|V_{j1} = (\text{Skor } 30 \mid \text{jumlah data Mengulang } -)$

$a_i|V_{j1} = \text{jumlah data Skor } 30 \text{ dengan keterangan mengulang } - \mid \text{jumlah}$
 keterangan mengulang -
 $= 7/48$

$a_i|V_{j1} = (\text{Kesalahan } +3 \mid \text{jumlah data Mengulang } +)$

$a_i|V_{j1} = \text{jumlah data Kesalahan } +3 \text{ dengan keterangan Mengulang } + \mid \text{jumlah}$
 keterangan Mengulang + = $8/52$

$a_i|V_{j1} = (\text{Kesalahan } +3 \mid \text{jumlah data Mengulang } -)$

$a_i|V_{j1} = \text{jumlah data Kesalahan } +3 \text{ dengan keterangan Mengulang } - \mid \text{jumlah}$
 keterangan Mengulang - = $3/48$

$$a_i|V_{j1} = (\text{Kesalahan -4} \mid \text{jumlah keterangan Mengulang +})$$

$$a_i|V_{j1} = \text{jumlah data Kesalahan -4 dengan keterangan Mengulang +} \mid \text{jumlah keterangan Mengulang +} = 2/52$$

$$a_i|V_{j1} = (\text{Kesalahan -4} \mid \text{jumlah keterangan Mengulang -})$$

$$a_i|V_{j1} = \text{jumlah data Kesalahan -4 dengan keterangan mengulang-} \mid \text{jumlah keterangan mengulang -} = 5/48$$

Tahap 3

Kalikan semua hasil variabel dengan *class* labelnya

Mengulang +

$$\begin{aligned} V_{nj} &= P(V_1)(P(a_1|V_{j1}) * P(a_1|V_{j2}) * P(a_1|V_{j3})) \\ &= (\text{menghitung class/label}) * P(a_1|V_{j1}) * P(a_1|V_{j2}) * \\ &P(a_1|V_{j3}) \\ &= 52/112 * 6/52 * 8/52 * 2/52 \\ &= 0.000316990702 \end{aligned}$$

Mengulang

$$\begin{aligned} V_{nj} &= P(V_1)(P(a_2|V_{j1}) * P(a_2|V_{j2}) * P(a_2|V_{j3})) \\ &= (\text{menghitung class/label}) * P(a_2|V_{j1}) * P(a_2|V_{j2}) * \\ &P(a_2|V_{j3}) \\ &= 48/112 * 7/48 * 3/48 * 5/48 \\ &= 0.000406901042 \end{aligned}$$

Tahap 4

Bandungkan hasil class Naik level dan Mengulang

$$\text{Mengulang +} = 0.000316990702$$

Mengulang - = 0.000406901042

Karena hasil Mengulang - lebih besar dibanding mengulang+ maka keputusannya adalah Mengulang -.

Skor	Kesalahan +	Kesalahan -	Rekomendasi
30	3	4	Mengulang -

LEVEL2

Syarat untuk bisa *finish* adalah dengan skor minimal 80

Tabel 3. 3 Data Latih Level2

No	Skor	Kesalahan +	Kesalahan -	Kesalahan x	Kesalahan /	Rekom
1	0	2	3	1	2	Mengulang -
2	0	1	2	2	1	Mengulang -,x
3	0	3	1	4	1	Mengulang x
4	0	2	6	1	0	Mengulang -
5	0	0	1	2	5	Mengulang /
6	0	0	0	5	5	Mengulang x,/
7	0	2	1	1	2	Mengulang +,/
8	0	1	1	0	7	Mengulang /
9	0	3	2	0	0	Mengulang +
10	0	0	2	1	7	Mengulang /
11	0	1	1	3	5	Mengulang /
12	0	0	2	4	1	Mengulang x
13	10	1	1	3	4	Mengulang /

No	Skor	Kesalahan	Kesalahan	Kesalahan	Kesalahan	Rekom
		+	-	x	/	
14	10	2	1	4	1	Mengulang x
15	10	1	0	0	4	Mengulang /
16	10	2	0	1	6	Mengulang /
17	10	0	2	4	2	Mengulang x
18	10	0	1	3	4	Mengulang /
19	10	1	0	8	0	Mengulang x
20	10	0	3	2	2	Mengulang -
21	10	0	1	1	7	Mengulang /
22	10	5	2	0	0	Mengulang +
23	10	4	2	1	1	Mengulang +
24	10	2	3	4	0	Mengulang x
25	10	4	1	3	1	Mengulang +
26	10	6	0	2	1	Mengulang +
27	10	0	3	4	2	Mengulang x
28	20	1	3	2	2	Mengulang -
29	20	1	2	1	1	Mengulang -
30	20	1	0	3	2	Mengulang x
31	20	2	0	3	3	Mengulang x,/
32	20	1	0	3	4	Mengulang /
33	20	2	1	1	1	Mengulang +
34	20	1	2	3	2	Mengulang x
35	20	1	2	3	1	Mengulang

No	Skor	Kesalahan +	Kesalahan -	Kesalahan x	Kesalahan /	Rekom
						x
36	20	1	1	2	3	Mengulang /
37	20	2	1	3	1	Mengulang x
38	20	0	8	0	0	Mengulang -
39	20	2	3	1	1	Mengulang -
40	20	0	2	0	3	Mengulang /
41	20	6	0	1	1	Mengulang +
42	20	0	3	2	3	Mengulang -,/
43	20	0	6	2	1	Mengulang -,x
44	20	0	1	2	2	Mengulang x,/
45	20	3	1	2	1	Mengulang +
46	30	1	3	0	1	Mengulang -
47	30	0	1	2	2	Mengulang x,/
48	30	3	2	1	1	Mengulang +
49	30	2	1	0	1	Mengulang +
50	30	2	3	1	1	Mengulang -
51	30	1	2	0	3	Mengulang /
52	30	0	0	1	1	Mengulang x,/
53	30	0	2	1	2	Mengulang -,/
54	30	1	6	0	0	Mengulang -
55	30	0	0	1	6	Mengulang /
56	30	0	3	1	3	Mengulang -,/

No	Skor	Kesalahan	Kesalahan	Kesalahan	Kesalahan	Rekom
		+	-	x	/	
57	30	0	0	0	7	Mengulang /
58	30	1	2	2	2	Mengulang -,x,/
59	40	1	3	1	1	Mengulang -
60	40	0	0	1	2	Mengulang /
61	40	1	3	2	0	Mengulang -
62	40	0	1	2	3	Mengulang /
63	40	0	2	1	1	Mengulang -
64	40	0	0	0	6	Mengulang /
65	40	0	2	0	4	Mengulang /
66	40	0	1	2	3	Mengulang /
67	40	0	2	2	2	Mengulang -,x,/
68	40	0	0	1	5	Mengulang /
69	40	2	2	2	2	Mengulang +,-,x,/
70	40	1	0	2	3	Mengulang /
71	50	1	1	2	3	Mengulang /
72	50	0	0	3	2	Mengulang x
73	50	1	1	2	0	Mengulang +
74	50	5	0	0	0	Mengulang +
75	50	1	3	0	0	Mengulang -
76	50	1	1	1	2	Mengulang /
77	50	2	2	0	1	Mengulang +,-
78	50	1	2	0	1	Mengulang

No	Skor	Kesalahan +	Kesalahan -	Kesalahan x	Kesalahan /	Rekom
						-
79	50	0	5	0	0	Mengulang -
80	50	1	0	0	4	Mengulang /
81	60	0	0	4	0	Mengulang x
82	60	2	0	1	1	Mengulang +
83	60	0	1	0	3	Mengulang /
84	60	0	3	0	0	Mengulang -
85	60	1	0	0	3	Mengulang /
86	60	1	1	1	1	Mengulang -,+,x/
87	60	0	0	1	1	Mengulang x,/
88	60	0	0	2	2	Mengulang x,/
89	60	1	0	0	1	Mengulang +,/
90	60	0	1	2	0	Mengulang xx
91	60	3	0	0	1	Mengulang +
92	60	1	1	2	0	Mengulang x
93	70	1	0	0	2	Mengulang /
94	70	3	0	0	1	Mengulang +
95	70	0	0	0	3	Mengulang /
96	70	2	0	1	0	Mengulang +
97	70	0	0	2	1	Mengulang x
98	70	1	0	0	2	Mengulang /
99	70	0	1	2	0	Mengulang x

No	Skor	Kesalahan +	Kesalahan -	Kesalahan x	Kesalahan /	Rekom
100	70	0	2	0	0	Mengulang -
101	70	1	0	0	0	Mengulang +
102	70	2	0	0	0	Mengulang +
103	80	0	0	2	0	Berhasil
104	80	0	1	0	0	Berhasil
105	80	1	1	0	0	Berhasil
106	80	0	0	1	1	Berhasil
107	80	0	2	0	0	Berhasil
108	80	0	0	0	2	Berhasil
109	90	1	0	0	0	Berhasil
110	90	0	0	0	1	Berhasil
111	90	0	1	0	0	Berhasil
112	90	0	0	1	0	Berhasil
113	100	0	0	0	0	Berhasil

3.4 Kebutuhan Sistem

Pada perangkat keras yang digunakan dalam proses pembuatan *game* ini adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)

- Processor AMD QuadCore A8
- RAM 4 GB
- Hardisk 500 GB
- Keyboard dan Mouse
- Mobile phone Android minimum android versi jellybean

2. Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)

- Android Studio

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem

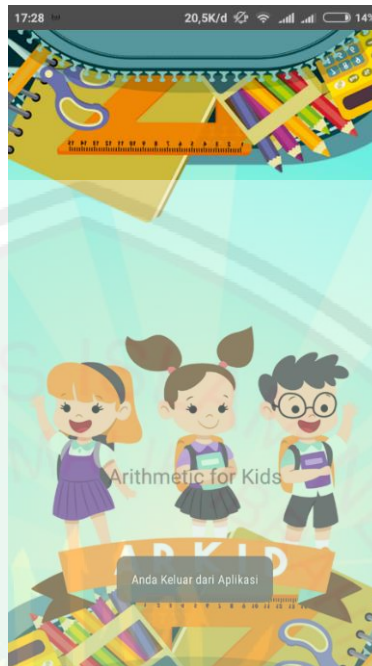
Dalam implementasi pembuatan aplikasi *game* aritmatika berbasis android ini memerlukan beberapa perangkat yang digunakan untuk membantu penyelesaian aplikasi. Perangkat tersebut meliputi:

Tabel 4. 1 Spesifikasi perangkat

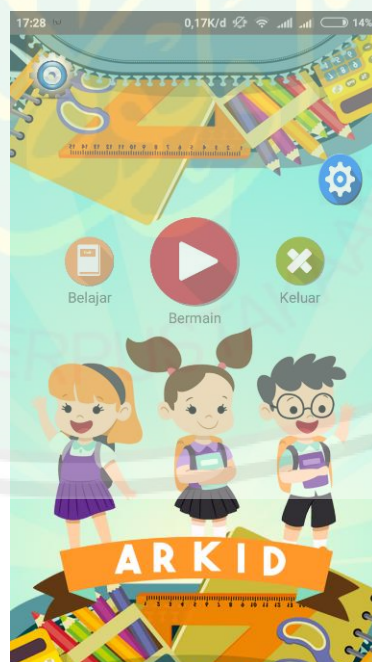
Hardware	Software
Processor AMD FX-7600P Quad-Core 2,7 GHz	Sistem Operasi Windows 8 64 bit
RAM 4 GB	Android studio
HDD 500 GB	Android Studio
	Photoshop

4.2 Implementasi *Interface*

Dalam implementasi aplikasi ini, dibutuhkan tampilan *scene* tahapan untuk menangani setiap proses untuk mempermudah dalam pembuatan aplikasi ini. Setiap tahapan mempunyai fungsi tersendiri dan urutan dari *scene* satu ke *scene* yang lain saling terkait. Berikut adalah *interfaceGame* Edukasi Aritmatika yang telah dibuat. Tampilan atau layout yang pertama kali muncul saat aplikasi dijalankan.



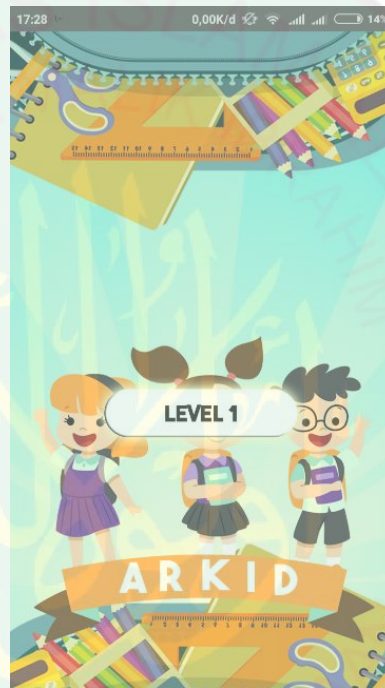
Gambar 4. 1 Tampilan Splash Screen



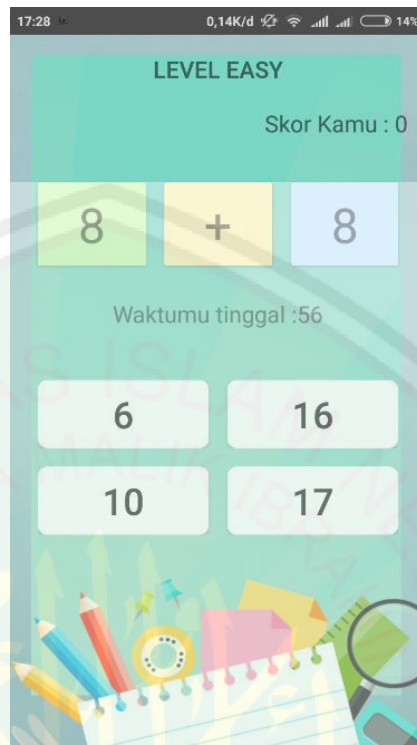
Gambar 4. 2 Tampilan Menu Utama

Tampilan menu utama terdapat beberapa tombol yang memiliki fungsi masing-masing, antara lain : belajar, bermain, pengaturan, reset

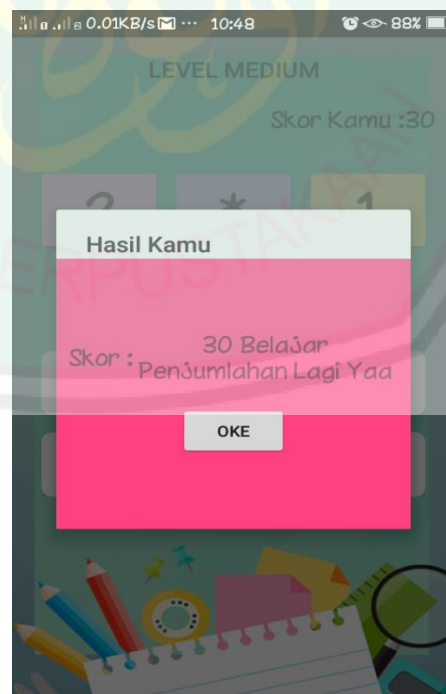
dan keluar. Untuk memainkan *game* edukasi aritmatika ini, pengguna harus menekan tombol bermain maka otomatis akan memulai *game* dan menjawab pertanyaan yang telah disediakan. Jika pengguna ingin belajar materi terlebih dahulu pengguna harus menekan tombol belajar maka akan otomatis muncul materi dan latihan soal.



Gambar 4. 3 Tampilan Level

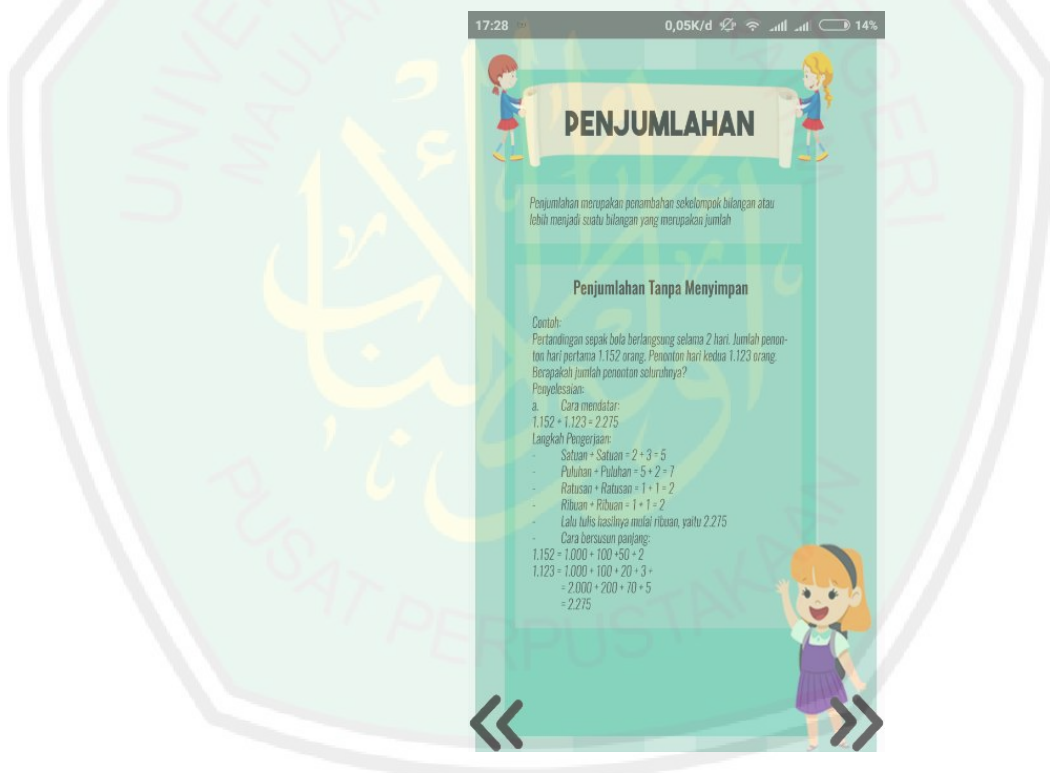


Gambar 4. 4 Tampilan soal Level 1

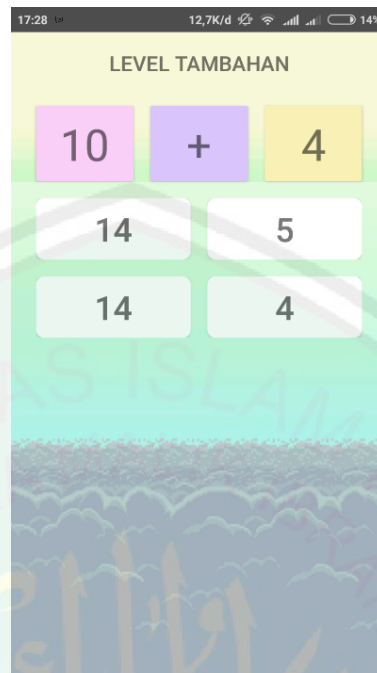


Gambar 4. 5 Popup Rekomendasi Belajar

Tampilan diatas menunjukkan pemain masuk pada level 1 dimana didalam level 1 ini pemain akan diberi soal tentang penjumlahan dan pengurangan seperti pada gambar 4.4 yang tercantum soal penjumlahan, dan apabila pemain akan melanjutkan ke level berikutnya maka pemain harus memenuhi skor 70 . Apabila tidak berhasil maka akan muncul pop up rekomendasi belajar seperti pada gambar 4.5 berdasarkan banyak kesalahan yang telah dijawab oleh pemain.



Gambar 4. 6 Tampilan Menu Belajar



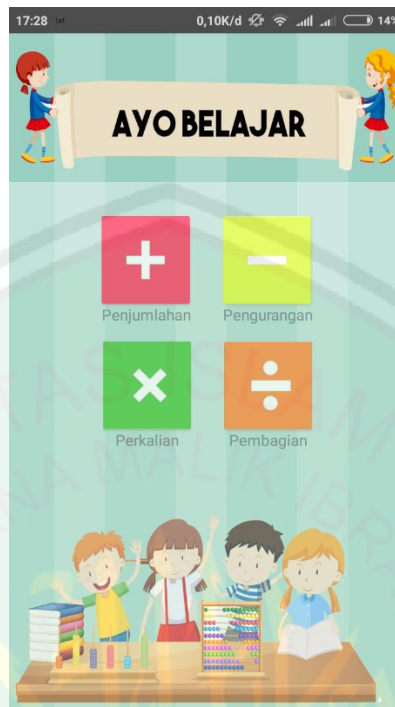
Gambar 4. 7 Tampilan Latihan Soal

Tampilan diatas menunjukkan pemain mendapat rekomendasi belajar dan otomatis muncul materi pembelajarn. Setelah pemain belajar dan dapat memahami materi pemain akan mendapat latihan soal seperti pada gambar 4.7.



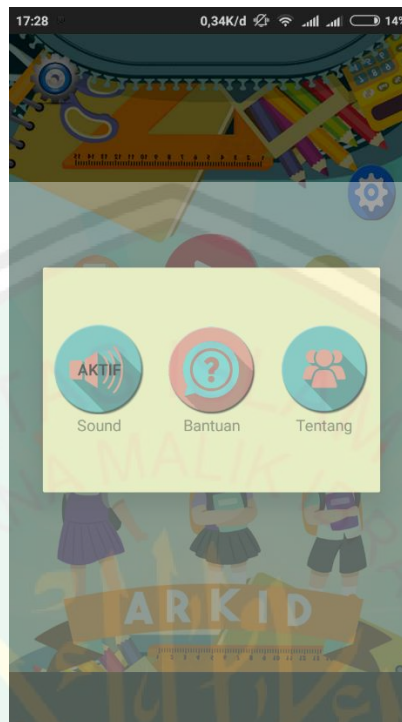
Gambar 4. 8TampilanLevel 2

Tampilan diatas menunjukkan bahwa pemain sudah berada di level 2 dimana didalam level 2 ini pemain diberikan soal tentang penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Apabila player akan melanjutkan ke levelberikutnya maka pemain harus memenuhi skor 80. Apabila tidak berhasil maka akan muncul pop up rekomendasi belajar seperti pada gambar 4.5 berdasarkan banyak kesalahan yang telah dijawab oleh pemain. Jika berhasil pemain akan finish.



Gambar 4. 9 Tampilan Menu Belajar

Tampilan diatas merupakan tampilan menu belajar yang berisi materi seputar tentang penjumlahan, pengurangan perkalian, pembagian beserta latihan soal.



Gambar 4. 10 Tampilan Pengaturan

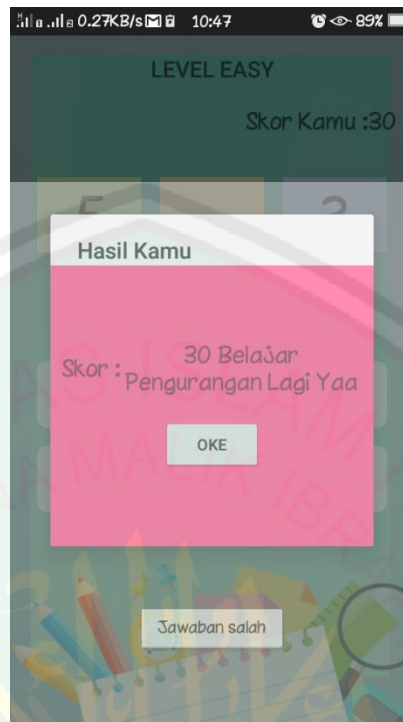
Apabila pemain menekan tombol pengaturan, maka akan diarahkan ke menu pengaturan *game* yang berisi pengaturan suara *background*, bantuan dan tentang.



Gambar 4. 11 Tampilan Bantuan

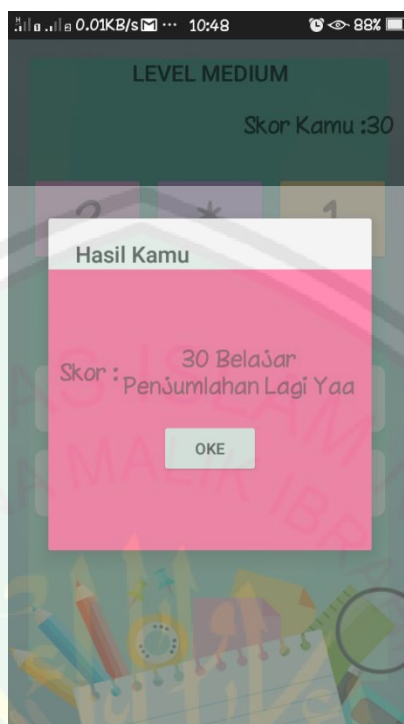
4.3 Implementasi Naïve Bayes Classifier

Berikut adalah penerapan metode Naïve *bayes* classifier



Gambar 4. 12 Tampilan Rekomendasi BelajarLevel1

Pada gambar 4.13 diatas menunjukkan rekomendasi untuk belajar pengurangan, dikarenakan pemain hanya mendapat skor 30 dan jumlah soal pengurangan yang dijawab pemain banyak salahnya, maka pemain wajib untuk memahami materi pengurangan terlebih dahulu, kemudian setelah pemain paham maka muncul latihan soal. Sedangkan jika ingin naik level selanjutnya pemain harus memenuhi jumlah skor 70.



Gambar 4. 13 Tampilan Rekomendasi BelajarLevel 2

Pada gambar 4.13 diatas menunjukkan rekomendasi untuk belajar perkalian, dikarenakan pemain hanya mendapat skor 30 dan jumlah soal perkalian yang dijawab pemain banyak salahnya, maka pemain wajib untuk memahami materi pengurangan terlebih dahulu, kemudian setelah pemain paham maka muncul latihan soal. Sedangkan jika ingin naik level selanjutnya pemain harus memenuhi jumlah skor 80.



Gambar 4. 14 Tampilan Tentang

Pada gambar 4.14 diatas terdapat penjelasan tentang aplikasi serta informasi peneliti secara singkat.

4.4 Pengujian Naïve *Bayes Classifier*

Pada sub bab ini membahas uji coba yang telah dilakukan oleh siswi Sekolah Dasar Islam As-Salam Jl. Bendungan Wonorejo No.1A, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang yang berjumlah 20 anak. Ada dua uji coba yang telah dilakukan yaitu uji coba naïve *bayesclassifier* dan uji coba aplikasi *game*. Berikut pembahasan uji coba tersebut:

Tabel 4. 1 Uji Coba *NaïveBayesClassifier* Dan AplikasiLevel1

Nama	Skor	Kesalahan +	Kesalahan -	Pengujian Manual			Pengujian aplikasi	Keterangan
				Probabilitas		Rekom	Rekom	
				Mengulang +	Mengulang -			
Haya Hafidzah	70	0	1	0	0	Lulus	Lulus	Berhasil
Soraya Lathifah Ramadhani	50	4	0	0.001426	0.000031	Mengulang +	Mengulang +	Berhasil
Cannavaro Zufara	60	0	4	0	0.001065	Mengulang -	Mengulang -	Berhasil
Aurellia Sasikirana Atsilah	80	0	1	0	0	Lulus	Lulus	Berhasil
Ayla Lutfiyah Falisha	80	0	1	0	0	Lulus	Lulus	Berhasil
Gadiza Talitha Bryna	90	0	1	0	0	Lulus	Lulus	Berhasil
Igtis Zahra Safana	100	0	0	0	0	Lulus	Lulus	Berhasil
Asmaraya Naura Yasmin	100	0	0	0	0	Lulus	Lulus	Berhasil
Zhafira Safa Annisa	70	0	0	0	0	Lulus	Lulus	Berhasil
Atiqah Atha Ula	80	0	0	0	0	Lulus	Lulus	Berhasil
Azalea Salsabila Arianto Putri	80	0	1	0	0	Lulus	Lulus	Berhasil
Ken Azizah Hurun'in	80	0	2	0	0	Lulus	Lulus	Berhasil
Nirwasita Lysandra	90	0	1	0	0	Lulus	Lulus	Berhasil
Zaskia Rahma Ganisti	60	0	4	0	0.001065	Mengulang -	Mengulang -	berhasil
Nabilla	60	1	2	0.00148589	0.00230577	Mengulang -	Meng	Berha

Clarissa Jasmine				4	3		ulang -	sil
Hanifah Naila Husna	50	3	2	0.001584954	0.000325521	Mengulang +	Mengulang -	Gagal
Mentari Sholiha Hawa	90	0	1	0	0	Lulus	Lulus	Berhasil
Alya Rafina Putri Widodo	90	1	0	0	0	Lulus	Lulus	Berhasil
Naila Syawlani Arifa	90	0	0	0	0	Lulus	Lulus	Berhasil
Jihan Gayu Rossaqillah	100	0	0	0	0	Lulus	Lulus	Berhasil

Tabel 4. 2Uji Coba Naïve *Bayes* Classifier dan Aplikasi Level 2

Nama	Skor	Kesalahan +	Kesalahan -	Kesalahan X	Kesalahan /	Pengujian Manual				Pengujian Aplikasi	Keterangan	
						Probabilitas				Rekom		Rekom
						Mengulang +	Mengulang -	Mengulang x	Mengulang /			
Haya Hafidzah	60	1	2	0	0	0.000097147	0.000126699	0.000037758	0.000000000	Mengulang -	Mengulang -	Berhasil
Soraya Lathifah Ramadhani	70	1	0	0	2	0.000101195	0.000000000	0.000000000	0.000059768	Mengulang +	Mengulang +	Berhasil
Cannavaro Zufara	60	1	0	2	1	0.000131554	0.000000000	0.000346116	0.000012333	Mengulang x	Mengulang x	Berhasil
Aurellia Sasikirana Atsilah	70	1	0	1	1	0.000526215	0.000000000	0.000057686	0.000018500	Mengulang +	Mengulang +	Berhasil
Ayla Lutfiyah Falisha	60	1	2	1	0	0.000097147	0.000126699	0.000037758	0.000000000	Mengulang -	Mengulang -	Berhasil
Gadiza Talitha Bryna	70	0	0	2	1	0.000000000	0.000000000	0.000461488	0.000061666	Mengulang +	Mengulang +	Berhasil
Igtis Zahra Safana	60	0	1	1	2	0.000000000	0.000011086	0.000155752	0.000098665	Mengulang x	Mengulang x	Berhasil
Asmaraya Naura Yasmin	60	0	0	1	3	0.000000000	0.000000000	0.000015733	0.000133609	Mengulang /	Mengulang /	Berhasil
Zhafira Safa Annisa	70	1	0	1	0	0.000323825	0.000000000	0.000031465	0.000000000	Mengulang +	Mengulang +	Berhasil

Atiqah Atha Ula	100	0	0	0	0	0	0	0	0	Finish	Finish	Berhasil
Azalea Salsabila Arianto Putri	80	0	1	1	0	0	0	0	0	Finish	Finish	Berhasil
Ken Azizah Hurun'in	50	0	0	1	4	0.000000 000	0.000000000	0.000000 000	0.00009249 9	Mengulang/ -	Lulus	Gagal
Nirwasita Lysandra	50	3	1	0	1	0.000287 774	0.000000000	0.000000 000	0.000000000 0	Mengulang +	Mengulang +	Berhasil
Zaskia Rahma Ganisti	60	1	2	1	0	0.000097 147	0.000126699	0.000037 758	0.000000000 0	Mengulang -	Mengulang -	Berhasil
Nabilla Clarissa Jasmine	70	1	0	1	0	0.000323 825	0.000000000	0.000031 465	0.000000000 0	Mengulang +	Mengulang +	Berhasil
Hanifah Naila Husna	70	1	0	1	0	0.000323 825	0.000000000	0.000031 465	0.000000000 0	Mengulang +	Mengulang +	Berhasil
Mentari Sholiha Hawa	70	0	0	2	1	0.000000 000	0.000000000	0.000461 488	0.00006166 6	Mengulang x	Mengulang +	Gagal
Alya Rafina Putri Widodo	90	0	0	0	0	0	0	0	0	Finish	Finish	Berhasil
Naila Syawlani Arifa	80	0	0	0	0	0	0	0	0	Finish	Finish	Berhasil
Jihan Gayu Rossaqillah	90	0	0	0	0	0	0	0	0	Finish	Finish	Berhasil

Sistem pengujian dilakukan dengan memainkan game pada tiap siswi sejumlah 20 anak. Sedangkan data latih yang digunakan berjumlah 112 data. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian aplikasi yang kemudian dicocokkan dengan perhitungan manual *Naïve Bayes Classifier* dengan nilai atribut yang sama. Dari perbandingan kedua data rekomendasi (pengujian manual dan pengujian aplikasi) akan diperoleh kesimpulan hasil dari tiap pengujian. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.2, diperoleh 85 % akurasi probabilitas *Naïve Bayes Classifier* yang diterapkan dalam *game* ini. Hal ini menunjukkan bahwa metode *Naïve Bayes Classifier* telah berhasil diterapkan pada rekomendasi belajar dalam *game* edukasi aritmatika. Sedangkan 15 % dari hasil pengujian ini masih belum stabil. Hal ini disebabkan oleh probabilitas kemunculan kombinasi nilai atribut dalam *game* ini sangat banyak. Sehingga diperlukan data latih yang cukup besar.

4.5 Integrasi Islam

Menuntut ilmu adalah hal yang wajib dilakukan manusia untuk memperluas wawasan sehingga derajat kita juga bisa terangkat. seperti dalam QS. Al Mujadalah ayat 11:

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ
وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ
وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya:

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat (QS. Al-Mujadalah:11).

Dalam kitab Ihya' Ulumuddin Jilid 1 dijelaskan bahwa Ibnu Abbas (ra). mengatakan : "Untuk ulama beberapa tingkat di atas orang mu'min, dengan 700 tingkat tingginya. Antara dua tingkat itu, jaraknya sampai 500 tahun perjalanan".

Nabi SAW. Bersabda:

وقال صلى الله عليه وسلم :
يستغفر للعالم ما في
السموات والأرض

Artinya :

“Isi Langit dan isi bumi meminta ampun untuk orang yang berilmu” (HR. Abu Dardak).

Menurut Imam Al-Gazali dalam kitab Ihya' Ulumuddin jilid 1 hadits diatas menerangkan, manakah kedudukan yang melebihi kedudukan orang, dimana para malaikat dilangit dan di bumi selalu meminta ampun baginya? Orang itu sibuk dengan urusannya dan para malaikat sibuk pula meminta ampun baginya, orang tersebut adalah orang yang berilmu.

Nabi saw bersabda : mengenai kelebihan ilmu dari ibadah:

وقال صلى الله عليه وسلم : في تفضيل العلم على
العبادة والشهادة فضل العالم على العابد
كفضلي على أدنى رجل من أصحابي

Artinya:

"Kelebihan orang berilmu dari orang 'abid (orang yang banyak ibadahnya seperti lebihanku dari orang yang paling rendah dari shahabatku " (Dirawikan At – Tirmidzi dari Abi Amamah dan katanya : hadits Hasan Shohih).

Menurut Imam Al-Gazali dalam kitab Ihya' Ulumuddin jilid 1 hadits diatas menerangkan, lihatlah betapa Nabi saw. Membuat perbandingan antara ilmu pengetahuan dan derajat kenabian. Dan bagaimana Nabi mengurangkan tingkat amal ibadah yang tidak dengan ilmu pengetahuan, meskipun orang yang beribadah itu, tidak terlepas dari pengetahuan tentang peribadatan yang selalu dikerjakan. Dan kalau tak ada ilmu, maka itu bukanlah ibadah namanya.



Adapun Atsar :

1. Ali Bin Abi Thalib berkata kepada Kumail : Ilmu itu lebih baik daripada harta. Ilmu menajga engkau dan engkau menajga harta. Ilmu itu hakim dan harta terhukum. Harta berkurang apabila dibelanjakan dan ilmu bertambah dengan dibelanjakan.
2. Ali ra : Orang berilmu lebih utama daripada orang yang selalu puasa, bershalat, dan berjihad. Apabila mati orang yang berilmu, maka terdapatlah suatu kekosongan dalam Islam yang tidak dapat ditutup selain orang penggantinya.
3. Abul Aswad : Tidak adalah yang lebih mulia dari ilmu. Raja raja menghukum manusia dan alim ulama menghukum raja raja.
4. Ibnu Abbas ra : Ciri yang membedakan antara manusia dan hewan adalah ilmu.
5. Fathul Mausuli : Hati, apabila tak mau kepada hikmah dan ilmu dalam tiga hari, maka matilah hati itu.
6. Ibnu Mas'ud ra : Harulah engkau berilmu sebelum ilmu itu diangkat. Diangkat ilmu itu adalah dengan kematian perawi-perawinya. Demi Tuhan yang jiwaku di dalam kekuasaanya, sesungguhnya orang-orang yang syahid dalam perang sabil, lebih suka dibangkitkan oleh Allah nanti sebagai ulama. Karena melihat kemuliaan ulama itu. Sesungguhnya tak ada seorang pun yang dilahirkan berilmu. Karena ilmu itu adalah belajar.
7. Ibnu Abbas ra : Bertukar pikiran tentang ilmu sebahagian dari malam, lebih aku sukai daripada berbuat ibadah di malam itu.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat di ambil berdasarkan penelitian tentang aplikasi *game* edukasi aritmatika yang telah dilakukan, bahwa metode Naïve Bayes Classifier dapat digunakan untuk rekomendasi belajar hal ini terlihat pada uji coba yang dilakukan dengan 20 data uji terlihat 85% mengalami keberhasilan. Sedangkan 15 % sisanya masih belum stabil. Hal ini dikarenakan oleh probabilitas kemunculan kombinasi nilai atribut dalam *game* ini sangat banyak, sehingga diperlukan data latih yang cukup besar.

5.2 Saran

Beberapa saran untuk pembangunan *game* selanjutnya yakni, antara lain:

1. Menambah jumlah level permainan sehingga pemain lebih menarik dan pemain lebih banyak mendapatkan pembelajaran.
2. Penambahan variasi soal pada *game*.
3. Penambahan data latih agar presentase akurasi rekomendasi semakin meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, E.2010. *Fundamental of Game Design 2nd Edition*. California:Barkley.
- Adiwijaya, Mohammad. 2015. *Perancangan Edukasi Platform Belajar Matematika Berbasis Android Menggunakan Construct 2*. Semarang: Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang.
- Arsyad, Azhar.2007.*Media Pembelajaran*.Bandung: PT Raja Grafindo Persada.
- Berg Maklund, Bjorn. 2014.*Working with Educational Games Fundamental guidelines for developers and educators.UNIVERSITY OF SKOVDE*.
- Biantara, I Made Divya. 2015*Modifikasi Metode Linier Congruential Generator Untuk Optimalisasi Hasil Acak..Seminar Nasional Informatika (semnasIF 2015)*.
- Bustami.2013. *Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Mengklasifikasi Data Nasabah Asuransi. TECHSI : Jurnal Penelitian Teknik Informatika Vol.3, No.2*.
- Daryatni Tri, dkk. 2013.*Strategi Menyerang Jarak Dekat MenggunakanKlasifikasi Bayesian Pada NPC (Non Player Character)."Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2013 (Semantik 2013) ISBN: 979-26-0266-6*.
- Dora Irsa, dkk. 2015.*game edukasi pembelajaran anak usia dini menggunakan linier congruent method (LCM) berbasis android*. Jurnal Informatika Global Volume 6 No.1.
- Edward, S.L. 2009. *Learning Process and Violent Video s. Hand Book of Research on Effective Electronic in Education*. Florida University.
- Eka Dyta, Septian.2013. *Rancang Bangun Aplikasi Edukasi Anak Uuntuk Mengenal Bentuk dan Warna Benda*. Semarang

- Fahrizal.2010.Tugas Pengantar Teknologi
[.http://bocahit.blogspot.co.id/2010/02/pengertian-game-sejarah-game-computer.html](http://bocahit.blogspot.co.id/2010/02/pengertian-game-sejarah-game-computer.html).
- Fajariyah Nur, Triratnawati Defi. 2008. Cerdas Berhitung Matematika Untuk SD/MI Kelas . Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Fathurochman, Dery.2014. *Perancangan Turn Based Strategy Menggunakan Logika Fuzzy dan Naive Bayes Classifier*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Informatika, Universitas Jenderal Ahmad Yani.
- Gentile, dkk. 2004 .*The effects of violent video game habits on adolescent hostility*.*Journal of Adolescence* .18-19.
- Ginting, dkk. 2014.*Penggunaan Metode Naive Bayes Classifier Pada Aplikasi Perpustakaan*. Jurusan Teknik Komputer Unikom, Bandung,1-7.
- Guit, Gregori Benedic. 2015. *Game edukasi matematika untuk anak sekolah dasar berbasis android*.Kementerian Riset Teknologi Dan Pendidikan Tinggi Politeknik Negeri Manado.
- Handriyantini & Eva.2009. *Permainan Edukatif (Educational Games) Berbasis Komputer untuk siswa sekolah dasarMalang*. Sekolah Tinggi Informasi & Komputer indonesia.
- Hasan, dkk .2013.*This is your brain on violent video games: Neural desensitization to violence predicts*.*Journal of Experimental Social Psychology*.
- Mirza.2014.*Pembuatan game kuis matematika dasar berbasis flash (studi kasus pada SD 46 Banda Aceh)*. Skripsi. http://simtakp.uui.ac.id/dockti/MIRZA-proposal_skripsi.pdf.
- Patil, T. R., dan M. S., Shrekar. 2013.*Performance Analysis of Naive Bayes and J48 Classification Algorithm for Data Classification*. International Journal of Computer Science and Applications Vol. 6, No. 2, 256-261.

- Pattekari, S. A. & A., Parveen. 2012. *Prediction System for Heart Disease Using Naive Bayes*. International Journal of Advanced Computer and Mathematical Sciences, ISSN 2230-9624, Vol. 3, No 3, 290-294.
- Pujiadi.2013. *Pengembangan Edukasi Untuk Media Bantu Pembelajaran Drill and Practice Sebagai Persiapan Siswa menghadapi Ujian Nasional Matematika SMA*.[http://LPMP.Provinsi.Jawa.Tengah.com./2013/3/10/pengembangan game edukasi untuk media bantu pembelajaran drill and practice sebagai persiapan siswa](http://LPMP.Provinsi.Jawa.Tengah.com./2013/3/10/pengembangan-game-edukasi-untuk-media-bantu-pembelajaran-drill-and-practice-sebagai-persiapan-siswa). Diakses tanggal 6 Maret 2017.
- Ridwan, dkk. 2013. *Penerapan Data Mining untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier*. Jurnal EECCIS, Vol 1, No.7, 59-64.
- Ryiadhy B.N dkk. 2012. *Aplikasi game garuda berbasis android* . Binus University.
- Saleh Alfa, 2015. *Implementasi Metode Klasifikasi Naïve Bayes Dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga*. "Citec Journal, Vol.2, No.3.
- Samodra Joko dkk. 2009, *Klasifikasi Teks Berbahasa Indonesia dengan Menggunakan Naïve Bayes*, Seminar Nasional Electrical, Informatics and It's Educations.pp. B171-B174
- Samsul Huda, Ahmad. 2016. *Edukasi Cepat Tepat dengan Metode Finite State Machine (FSM) pada Smartphone*. Malang
- Saputra Ari Nopian, dkk. 2016.*Penerapan Algoritma Fisher Yates pada Edugame Gess Animals Food Groups*.
- Winiarti Sri. 2008 *Pemanfaatan Teorema Bayes Dalam Penentuan Penyakit THTY*ogyakarta .

LAMPIRAN

Gambar Uji Coba *Game*











