

# Game matematika berbasis mobile

Galandaru Swalaganata\*, Sisworo\*\*, Mahmuddin Yunus\*\*

Universitas Negeri Malang

E-mail: galandaru.swalaganata@gmail.com

**Abstrak:** Aritmatika adalah bagian dari ilmu matematika yang mempelajari operasi dasar matematika yaitu penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Pelajaran aritmatika sudah dikenalkan sejak memasuki dunia pendidikan formal. Dalam penyampaian dapat digunakan berbagai cara, diantaranya menggunakan garis bilangan atau merepresentasikan dengan benda, seperti kelereng, buku, dan pensil. Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, proses penyampaian dapat dilakukan dengan memanfaatkan perangkat bergerak. Sebagai contoh *smartphone*, *tablet*, dan *laptop*. Pemanfaatannya dapat dilakukan dengan membuat *game* atau permainan. Dengan adanya *game* yang berkaitan dengan matematika, pengguna tidak hanya dapat melakukan permainan, tetapi juga dapat mengasah kemampuan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan matematika. Pembuatan *game* Gametika memanfaatkan *software Adobe Flash Professional CS6* dan *runtime* aplikasi *Adobe Air 3.2* dengan model perancangan *waterfall* yang terdiri dari: (1) analisis kebutuhan sistem; (2) sistem desain; (3) implementasi; (4) uji coba; (5) penyebaran; dan (6) perawatan. *Game* ini dapat dijalankan pada *smartphone* dengan sistem operasi Android 4.0 *Ice Cream Sandwich* atau versi android yang lebih baru dan resolusi layar *smartphone* 320 x 480 pixel. Hasil validasi dari dosen validator 90,5%, hasil validasi uji coba lapangan kepada anak usia 10-13 tahun dan teman sejawat 88,7%, dan hasil validasi uji coba lapangan praktisi lapangan 88,4%. Dengan rata-rata hasil validasi 89,7% permainan *mobile* ini dinyatakan valid dan layak digunakan terutama untuk anak usia 10-13 tahun.

**Kata Kunci:** aritmatika, perangkat bergerak (*mobile*), *game*.

Matematika sering dianggap sebagai permasalahan yang sulit untuk dipelajari. Sehingga untuk menguasai matematika maka diperlukan konsep dasar dari matematika itu sendiri yaitu aritmatika. Aritmatika adalah bagian dari ilmu matematika yang mempelajari operasi dasar matematika yaitu penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Pelajaran aritmatika sudah dikenalkan sejak memasuki dunia pendidikan formal. Namun kenyataannya masih terdapat kesulitan untuk menyelesaikan permasalahan operasi aritmatika yang diberikan oleh pengajar. Dalam penyampaian dapat digunakan berbagai cara, diantaranya menggunakan garis bilangan atau merepresentasikan dengan benda, seperti kelereng, buku, dan pensil.

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, proses penyampaian dapat dilakukan dengan memanfaatkan perangkat bergerak. Sebagai contoh *smartphone*, *tablet*, dan *laptop*. Perkembangan teknologi saat ini telah memungkinkan pembuatan permainan pada telepon seluler dengan kualitas yang tidak kalah dengan kualitas permainan pada komputer (Kuswardayan dkk, 2012: 1). Pemanfaatannya dapat dilakukan dengan membuat *game* atau permainan. Dengan adanya *game* yang berkaitan dengan matematika, pengguna tidak hanya dapat melakukan permainan, tetapi juga dapat mengasah kemampuan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan matematika.

Sebenarnya banyak aplikasi yang bertemakan matematika khususnya operasi aritmatika. Namun dari kebanyakan *game* yang telah dibuat oleh pengembang tidak terdapatnya penyelesaian dari masing-masing permasalahan, sehingga pengguna hanya melakukan permainan saja.

Hal ini menjadi penting, mengingat perkembangan teknologi yang tidak hanya membawa pengaruh positif tetapi juga membawa pengaruh negatif dapat membuat anak-

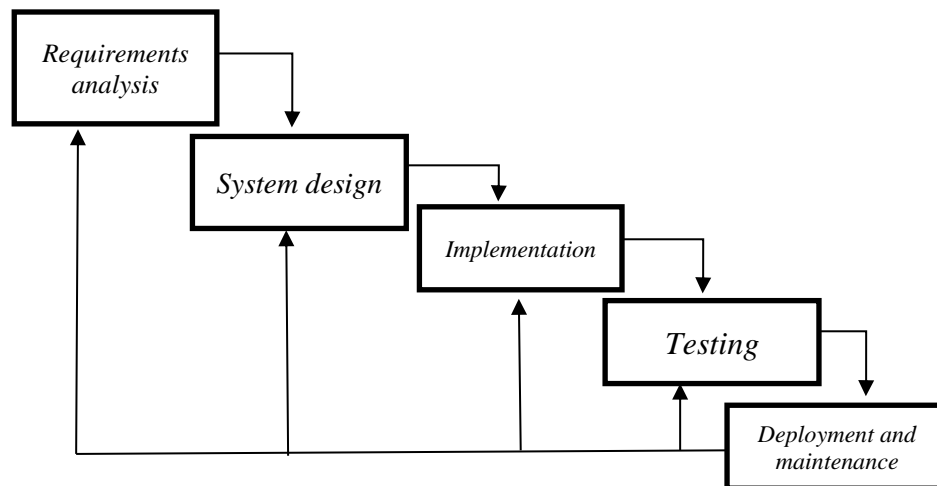
\*Mahasiswa Program Studi Matematika Universitas Negeri Malang

\*\*Dosen Universitas Negeri Malang

anak usia 10-13 tahun terpengaruh dengan mudah. Sehingga dengan dibuatnya suatu aplikasi *game* ini yang tidak hanya dapat sekedar bermain namun juga mengasah kemampuan dalam bidang matematika.

## A. METODE

Pembuatan dan pengembangan *game* Gametika menggunakan model rekayasa perangkat lunak *waterfall* menurut Sudarmawan dan Ariyus (2007:154), yang terdiri dari: (1) analisis kebutuhan sistem; (2) sistem desain; (3) implementasi; (4) uji coba; (5) penyebaran; dan (6) perawatan seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Air Terjun (*Waterfall*)

### 1) Analisis Kebutuhan (*Requirement Analysis*)

Pada langkah ini dilakukan analisa terhadap persyaratan minimum sistem yang akan digunakan untuk mengembangkan *game*. Untuk membangun *game* spesifikasi komputer yang dibutuhkan yaitu: (a) Intel Pentium 4 dengan grafik AMD Radeon Graphics, (b) RAM 2 GB, (c) Hardisk 320 GB, (d) Windows 7/8, (e) Adobe Flash Professional CS6, (f) Adobe Air. Sedangkan untuk menjalankan *game* spesifikasi *smartphone* yang dibutuhkan yaitu: (a) Ponsel dengan Operating System Android 4.0 – 4.4, (b) Adobe Air Android, (c) RAM 512 MB, (d) Resolusi layar 320 × 480 px.

### 2) Rancangan Sistem (*System Design*)

Pada tahap ini dilakukan perencanaan pola permainan, desain aplikasi, desain level yang interaktif dan menarik, serta fitur-fitur yang akan dimasukkan ke dalam aplikasi. Pola permainan akan dibuat secara bertingkat atau berlevel. Pada aplikasi ini terdapat 5 level.

Pembuka dari permainan, pemain dihadapkan pada 5 menu utama permainan yaitu learn, level 1, level 2, level 3, dan level 4. Pada menu learn dan level 1 terbuka secara otomatis. Untuk berlanjut ke level selanjutnya, pemain harus menjawab dengan benar semua soal pada setiap level.

Level 1 dimulai dari penjumlahan dua bilangan, pengurangan dua bilangan, memanfaatkan sifat-sifat penjumlahan, kombinasi kedua operator, dan perkalian dan pembagian. Level 2 berisi penjumlahan dan pengurangan, perkalian dan pembagian bilangan bulat serta kombinasinya. Sedangkan level 3 dan 4 berisi soal-soal kombinasi keempat operator. Setiap soal memiliki pembahasan sendiri-sendiri. Pada setiap level pola permainan hampir sama, yang membedakan bilangan yang digunakan semakin tinggi level bilangan yang digunakan semakin besar. Apabila pemain mengulangi permainan, maka angka yang terdapat pada permainan akan berubah, karena menggunakan fungsi random.

### 3) Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini ditunjukkan pembuatan perangkat lunak dari tahapan sebelumnya. Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem nanti akan dapat beroperasi sesuai yang direncanakan atau tidak. Berikut ini hasil desain dari tahap sebelumnya menggunakan *Adobe Flash Professional CS6*. Sedangkan *runtime* aplikasi menggunakan *Adobe Air*.

Pada desain yang telah dibuat, untuk menghubungkan desain-desain tersebut terdapat perintah atau *ActionScript*(AS). *ActionScript* yang digunakan sesuai target operasi sistem Android menggunakan *Actionscript 3.0*. Tujuan penggunaan AS ini tentunya untuk memerintahkan objek melakukan aksi tertentu dan juga perpindahan antar menu.

Interaksi pengguna di dalam *Flash* yang dikelola oleh *event-event* seperti *mouse click*, *mouse move*, *input keyboard*, dan *loading file*. Suatu objek bisa mendengarkan (*listen*) *event* yang terjadi pada dirinya dengan menggunakan *method* `addEventListener` pada objek tersebut. *Method* tersebut membutuhkan dua argumen yaitu *event* yang didengarkan dan fungsi apa yang akan dikerjakan ketika *event* didengarkan.

### 4) Pengujian (*Testing*)

Pengujian *game* dilakukan melalui dua tahap yaitu uji ahli dan uji coba. Subjek uji coba dalam penelitian ini terdiri dari dosen validator dan sasaran *game*. Validator sebagai uji ahli adalah salah satu dosen Matematika Universitas Negeri Malang. Subjek uji coba kepada 10 anak usia 10-13 tahun, 5 teman sejawat, dan 5 praktisi lapangan dalam hal ini adalah guru dan calon guru.

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengolah data hasil uji ahli dan uji coba lapangan adalah teknik analisis persentase. Berikut rumus persentase menurut Arikunto (1996:244).

a) Rumus untuk mengolah data tunggal per butir soal

$$P = \frac{x}{x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

$P$  = Persentase

$x$  = Jawaban responden dalam satu butir soal

$x_i$  = Jawaban maksimum dalam keseluruhan butir soal

b) Rumus untuk mengolah data keseluruhan

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

$P$  = Persentase

$\sum x$  = Jumlah keseluruhan jawaban responden dalam satu butir soal

$\sum x_i$  = Jumlah jawaban maksimum dalam keseluruhan butir soal

**Tabel 1. Kriteria Tingkat Kelayakan**

Persentase(%)	Tingkat Kelayakan	Keterangan
76-100	Valid	Layak/Tidak Perlu Revisi
51-70	Cukup Valid	Cukup Layak/Tidak Perlu Revisi
26-50	Kurang Valid	Kurang Layak/ Revisi Sebagian
<26	Tidak Valid	Tidak Layak/Revisi Total

(Sumber: Arikunto, 1996)

### 5) Penyebaran (*Deployment*)

Setelah proses pengujian selesai, aplikasi akan dilepas di pasaran. Aplikasi akan diupload di Play Store atau *website* pribadi, dimana secara bebas pengguna dapat mengunduh aplikasi tersebut melalui *smartphone* yang berbasis Android.

#### 6) Pemeliharaan (*Maintenance*)

Melakukan identifikasi masalah yang mungkin muncul ketika program dieksekusi oleh pemain. Pada tahap ini juga akan dilakukan perbaikan apabila aplikasi yang dibuat kurang sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Sebagai pengguna nantinya dapat menulis kritik dan saran untuk perbaikan aplikasi.

## B. HASIL DAN PEMBAHASAN

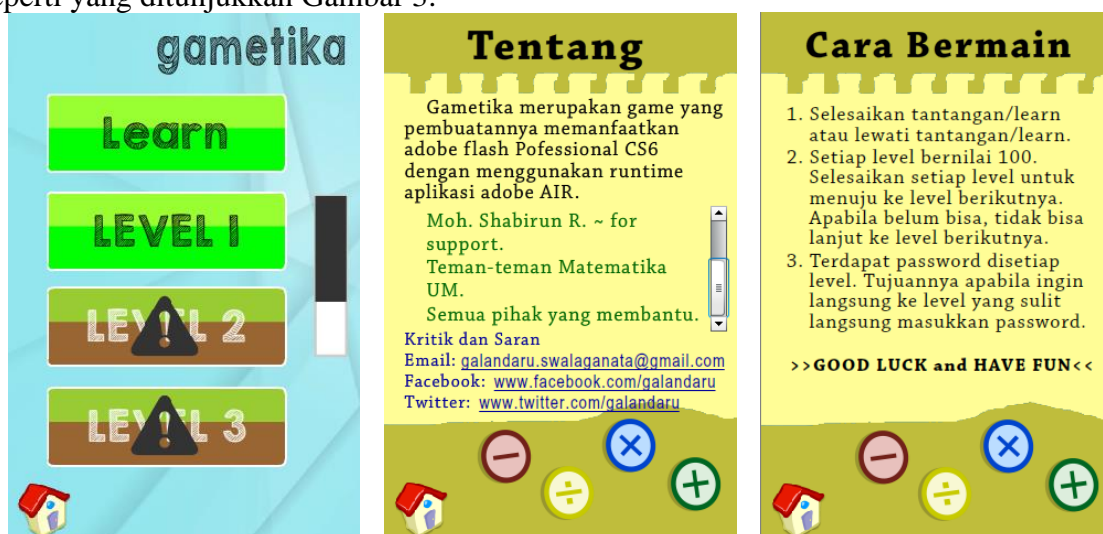
### 1. Deskripsi *Game* GAMETIKA

*Game* dengan nama GAMETIKA merupakan kepanjangan dari *Game Operasi Aritmatika*. Sesuai dari nama *game* tersebut, *game* yang dibuat ini bertemakan matematika dengan tema operasi aritmatika yang memuat penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Permainan ini dapat dijalankan pada *smartphone* dengan sistem operasi *Android 4.0 Ice Cream Sandwich* atau versi android yang lebih baru.



Gambar 2. Tampilan Preloader/Pembuka *Game* dan Tampilan Halaman Utama

Berikut ini tampilan dari pilihan menu *Bermain*, *Tentang Saya*, dan *Cara Bermain* seperti yang ditunjukkan Gambar 3.



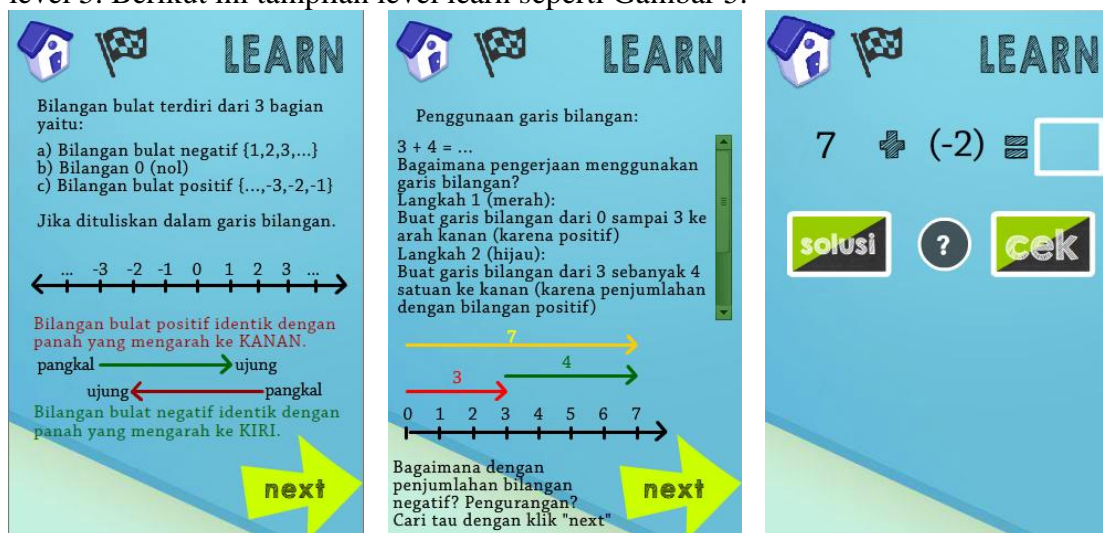
Gambar 3. Tampilan Menu *Bermain*, *Tentang Saya*, dan *Cara Bermain*

Berikut ini tampilan bantuan dan mengakhiri permainan seperti yang ditunjukkan Gambar 4.



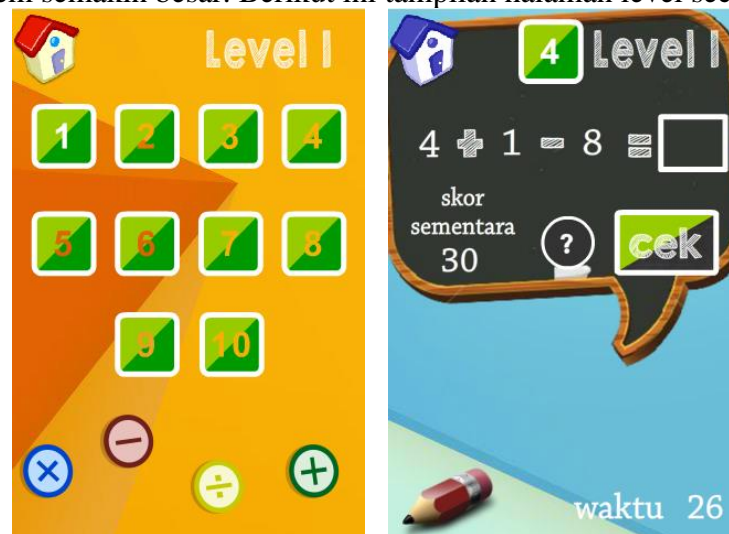
Gambar 4. Tampilan Bantuan dan Mengakhiri Permainan

Inti permainan terdiri dari 5 level, yaitu learn, level 1, level 2, level 3, level 4, dan level 5. Berikut ini tampilan level learn seperti Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Level Learn

Tampilan level 1 – 4 pada dasarnya sama, yang berbeda semakin tinggi level angka yang dibuat sistem semakin besar. Berikut ini tampilan halaman level secara umum.



Gambar 6. Tampilan Level dan Permasalahan



Gambar 7. Tampilan Tidak menjawab dan Pembahasan

## 2. Hasil dan Analisa Hasil Dosen Validator dan Uji Coba Lapangan

Hasil validasi dari dosen validator 90,5%, hasil validasi uji coba lapangan kepada anak usia 10-13 tahun dan teman sejawat 88,7%, dan hasil validasi uji coba lapangan praktisi lapangan 90%. Hasil rata-rata yang diperoleh dari hasil validasi adalah sebesar 89,7% dan dikategorikan valid.

### C. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil analisa, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- 1) *Game* atau permainan Gametika (Game Operasi Aritmatika) yang telah dihasilkan dan telah melalui tahapan pengembangan perangkat lunak model *waterfall* berupa permainan operasi aritmatika (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian) pada bilangan bulat berbasis *mobile* dan bersifat *offline*. Hasil pembuatan *game* Gametika memiliki 5 pilihan level, yaitu: Learn, Level 1, Level 2, Level 3, dan Level 4.
- 2) Permainan ini dapat dijalankan pada *smartphone* dengan sistem operasi *Android 4.0 Ice Cream Sandwich* atau versi android yang lebih baru. Aplikasi ini berukuran 21,3 Mb, ukuran tersebut merupakan ukuran dari file aplikasi Gametika dan *Adobe Air* yang

terintegrasi menjadi satu. Namun, apabila *smartphone* telah dilengkapi dengan aplikasi *Adobe Air*, maka ukuran file aplikasi Gametika hanya berukuran 12,7 Mb. Permainan ini dapat dijalankan dengan sistem minimum pada Android 4.0 *Ice Cream Sandwich* dan resolusi layar *smartphone* 320 x 480 *pixel*

- 3) *Game* ini telah divalidasi oleh dosen validator dan telah diuji cobakan kepada 10 anak usia 10-13 tahun, 5 teman sejawat, dan 5 praktisi lapangan. Hasil validasi oleh dosen validator mendapatkan persentase sebesar 90,5% dan dinyatakan valid. Hasil validasi uji coba lapangan 10 anak usia 10-13 tahun dan 5 teman sejawat menghasilkan 88,7% dan dinyatakan valid. Hasil validasi uji coba lapangan praktisi lapangan menghasilkan 88,4% dan dinyatakan valid. Dengan demikian, *game* Gametika berbasis *mobile* sudah dinyatakan valid dan layak digunakan terutama untuk anak usia 10-13 tahun.

Berikut ini beberapa saran untuk pengembangan *game* lebih lanjut.

- 1) Merancang bagian menu level menggunakan *database*. Penggunaan *database* diharapkan dapat mengetahui dan menyimpan data seseorang yang telah memainkan *game* tersebut
- 2) Konten *game* didominasi angka-angka. Perlu dikembangkan konten berupa animasi, video, dan mungkin bisa berupa pembuatan permasalahan oleh pemain sendiri dan diselesaikan oleh pemain sendiri
- 3) Permasalahan permainan dapat dikembangkan kedalam pengelompokan per operasi. Sehingga akan terlihat lebih rapi
- 4) Dapat dikembangkan ke dalam bentuk media pembelajaran baik *mobile* maupun komputer.

#### **D. DAFTAR PUSTAKA**

- Arikunto, S. 1996. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktek (Edisi Revisi III)*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Brossier, V. 2011. *Developing Android Applications with Adobe AIR*. USA: O'Reilly Media Inc.
- Kuswardayan, I., dkk. 2012. Rancangan Bangun Permainan Edukasi Matematika dan Fisika dengan Memanfaatkan *Accelerometer* dan *Physics Engine Box2d* pada Android. *Jurnal Tekniin ITS*, Vol. 1, (Sept, 2012) ISSN: 2301-9271.
- Sudarmawan dan Ariyus. 2007. *Interaksi Manusia & Komputer*. Yogyakarta: Andi.