

Pembelajaran Interaktif Matematika Untuk Taman Kanak-Kanak Berbasis Mobile

Alvius Victor Hartono¹, Alexander Setiawan², Anita Nathania Purbowo³
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236
Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) – 8417658

E-mail: m26412128@john.petra.ac.id¹, alexander@petra.ac.id², anitaforpetra@gmail.com³

ABSTRAK

Gadget merupakan hal yang penting sekarang ini, anak di usia balita sudah mengerti bagaimana cara menggunakan *gadget*. Hal ini mengakibatkan anak lebih sering menghabiskan waktunya untuk bermain *gadget* daripada belajar. Di dunia pendidikan, proses belajar pada balita sangatlah penting. Dalam pengajaran di taman kanak-kanak, anak sudah diajarkan berbagai macam hal, salah satunya adalah pengenalan matematika. Oleh karena itu, untuk meningkatkan minat anak untuk belajar matematika, dibuatlah aplikasi pembelajaran interaktif matematika untuk Taman Kanak-kanak.

Aplikasi ini terdiri dari dua menu yaitu pembelajaran dan permainan. Dalam menu pembelajaran terdapat 4 jenis pembelajaran diantaranya mengenal angka, menghitung benda, operasi matematika, dan menulis angka. Sedangkan dalam menu permainan terdapat 7 permainan diantaranya menghitung benda, penjumlahan angka, menulis angka, mengurutkan angka, pengurangan angka, mengisi angka, dan membandingkan angka. Permainan penjumlahan dan pengurangan angka menggunakan *accelerometer* yang memungkinkan pengguna untuk memasukkan bola ke lubang jawaban dengan cara menggerakkan *device*. Terdapat *score* dalam setiap permainan. Pengguna dapat mengganti bahasa yang digunakan dalam permainan ini. Bahasa yang tersedia adalah bahasa Indonesia, Inggris dan Mandarin.

Secara keseluruhan, aplikasi mampu menampilkan 5 *score* tertinggi dan membantu anak dalam belajar matematika. Dilihat dari hasil pengujian aplikasi yang dilakukan kepada 12 anak, anak tertarik untuk menyelesaikan soal pada *game*.

Kata Kunci: Matematika, Belajar Anak, Interaktif, Android

ABSTRACT

Gadget is an important thing today, childrens already understand how to use gadgets. This makes children spend more time playing gadget than learning. In the world of education, the learning process in children under five is very important. In teaching in kindergarten, children are taught various things, one of which is the introduction of mathematics. Therefore, to improve their interest in learning mathematics, invented an interactive learning app for teaching mathematics kindergarten.

The application consists of two menus, namely learning and games. In the learning menu there are four types of learning, recognize numbers, count the objects, mathematical operations, and write numbers. While in the games menu, there were 7 games including counting things, the addition, write numbers, the game sort of numbers, subtracting numbers, fill in the numbers, and comparing numbers. The game of addition and subtraction use the accelerometer which allows the user to put ball into hole by moving

the device. There is a score in each game. In addition to learning and game menu, the user can change the language used in this game. Available languages are Indonesian, English and Mandarin.

Overall, the application can display 5 highest score and able to assist children in learning mathematics. Judging from the results of testing the application which has done to 12 childrens, the child interested in solving problems in the game.

Keywords: Mathematics, Kids Learning, Interactive, Android

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi handphone (HP) yang berbasis Android sekarang ini sangat pesat. Handphone dan *gadget* merupakan gaya hidup di era modern yang berbasiskan teknologi. Handphone saat ini dapat menunjang kebutuhan manusia baik untuk membantu aktivitas sehari-hari melalui fasilitas pengaksesan internet, e-mail, organizer, dan *game* yang dapat langsung digunakan. Seiring dengan perkembangan teknologi, anak di usia balita sudah mengenal bahkan sudah mengerti bagaimana menggunakan *gadget*. Penggunaan *gadget* sebagai media untuk bermain bagi anak seringkali menimbulkan permasalahan. Sehingga membuat kebiasaan yang buruk, anak lebih sering menghabiskan waktunya untuk bermain daripada untuk hal berguna lainnya.

Anak di usia balita cenderung lebih senang bermain daripada belajar. Dengan demikian secara otomatis bermain dapat menjadi motivasi bagi anak untuk mengetahui dan mengembangkan kemampuannya secara alamiah. Matematika pada tingkat Taman Kanak-Kanak adalah kegiatan belajar konsep matematika melalui aktifitas bermain dalam kehidupan sehari-hari dan bersifat ilmiah. Tujuan pembelajaran ini adalah agar anak dapat mengerti dasar-dasar berhitung.

Untuk studi kasus pada penelitian ini diangkat salah satu mata pelajaran dari Taman Kanak-Kanak yaitu mata pelajaran Matematika. Aplikasi ini akan mengajarkan pengenalan angka mulai dari angka 0 sampai dengan 20, penjumlahan, pengurangan, dan mengurutkan angka. Di dalam penelitian ini dirancang dan dibuat suatu pemodelan dari perhitungan matematika tersebut ke dalam suatu aplikasi yang dikemas dalam bentuk permainan (*game*), yang berbasis *mobile phone*. Dari aplikasi ini diharapkan anak-anak dapat berpikir logis, sistematis, dan praktis serta memiliki ketelitian dan konsentrasi, dan daya apresiasi yang tinggi.

2. DASAR TEORI

2.1 Konsep Matematika pada Anak

Matematika merupakan salah satu jenis pengetahuan yang dibutuhkan manusia dalam menjalankan kehidupannya sehari-hari [4]. Pengetahuan tentang matematika sebenarnya sudah bisa

diperkenalkan pada anak sejak usia dini (usia lahir-6 tahun). Pada anak-anak usia di bawah tiga tahun, konsep matematika ditemukan setiap hari melalui pengalaman bermainnya. Konsep angka pada anak usia 3-6 tahun dikembangkan melalui 3 tahap:

- Menghitung. Tahap awal menghitung pada anak adalah menghitung melalui hapalan atau membilang. Orangtua dapat mengembangkan kemampuan ini melalui kegiatan menyanyi, permainan jari, dll yang menggunakan angka.
- Hubungan satu-satu. Maksudnya adalah menghubungkan satu, dan hanya satu angka dengan benda yang berkaitan. Teknik ini bisa dilakukan melalui kegiatan sehari-hari.
- Menjumlah, membandingkan dan simbol angkasebagai pembelajar yang aktif

Dalam buku Dasar-dasar Matematika Taman Kanak-Kanak (usia 4-6 tahun) anak diajarkan untuk mengenal angka 1-20, penjumlahan dan pengurangan [5]. Aktifitas yang ada pada buku ini yaitu:

- Belajar menulis angka dengan menebalkan titik-titik.
- Menghitung jumlah gambar dan lingkari bilangannya.
- Mengisi hasil penjumlahan antara 2 angka.
- Mengisi hasil pengurangan antara 2 angka.
- Mengisi urutan bilangan

2.2 Java

James Gosling dari Sun Microsystems membuat bahasa pemrograman yang disebut Java pada pertengahan tahun 1990 [1]. Sebagai sebuah platform, Java terdiri dari dua bagian utama, yaitu:

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

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

2.3 SQLite

Android sudah menyediakan sebuah database yang secara default sudah ada di dalam library Android, yaitu SQLite. SQL memiliki objek-objek yaitu table, view, dan index. Perintah yang digunakan yaitu SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE, dan sebagainya [2].

Database SQLite diaktifkan di dalam program dengan cara melakukan import library pada program header:

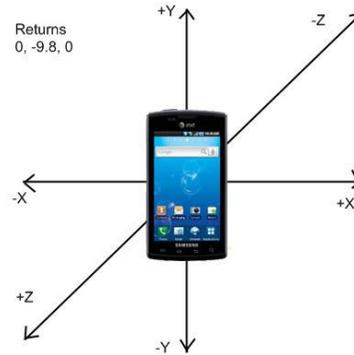
```
import android.database.sqlite.SQLiteDatabase;
import android.database.sqlite.SQLiteOpenHelper;
```

Database akan dibuat saat aplikasi itu dijalankan pertama kali, program akan memeriksa jika database ditemukan.

2.4 Accelerometer

Accelerometer adalah sebuah sensor yang dapat mengukur percepatan, mendeteksi, dan mengukur getaran (vibrasi), dan mengukur percepatan akibat gravitasi [3]. Sensor accelerometer mengukur percepatan dari 3 sumbu gerakan akibat gerakan benda yang melekat padanya. Sumbu x adalah posisi horizontal dari telepon genggam, sumbu y adalah posisi vertical dari telepon genggam, dan sumbu z adalah sumbu yang mengarah keluar dari

telepon genggam. Gambar 1 merupakan sumbu garis dari sensor *accelerometer* di sebuah *handphone*.



Gambar 1. Axis Accelerometer Android Sensor

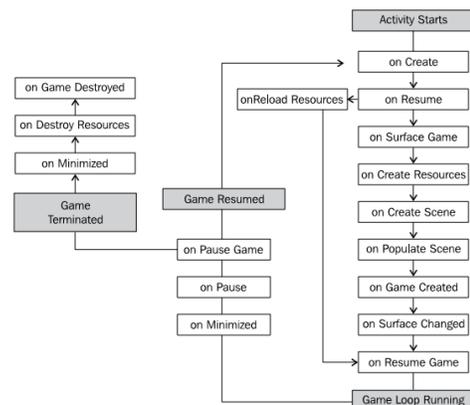
Sumber: <https://andykamto.com/accelerometer-android-sensor/>

Fitur *Accelerometer* pada AndEngine ada pada *listener interface* *IAccelerationListener* yang mempunyai 2 metode, yaitu *onAccelerationAccuracyChanged* dan *onAccelerationChanged*. Metode pertama tidak perlu digunakan, karena akurasi sensor dari *Accelerometer* tidak akan berubah saat berpindah tempat. Metode pertama akan dipanggil apabila menggunakan sensor GPS pada saat memasuki sebuah ruangan dan sinyal GPS menjadi lemah.

2.4 AndEngine

Andengine adalah suatu library kecil yang dibuat untuk memudahkan dalam membuat aplikasi di Android dengan tampilan 2 dimensi [6]. Pada library ini disediakan kelas-kelas yang membantu dalam pembuatan game seperti objek yang bergerak, pemutaran suara atau musik sehingga pengguna dapat memanggil fungsi yang telah disediakan. Adapun beberapa fitur yang disediakan oleh library AndEngine antara lain:

- Opsi grafis seperti resolusi, landscape/portrait
- Sprite dan animasi
- Pengecekan tubrukan (collision)
- Texture dan font
- Event touch dan accelerometer.



Gambar 2. Perancangan Arsitektur Sistem

3. ANALISA SISTEM

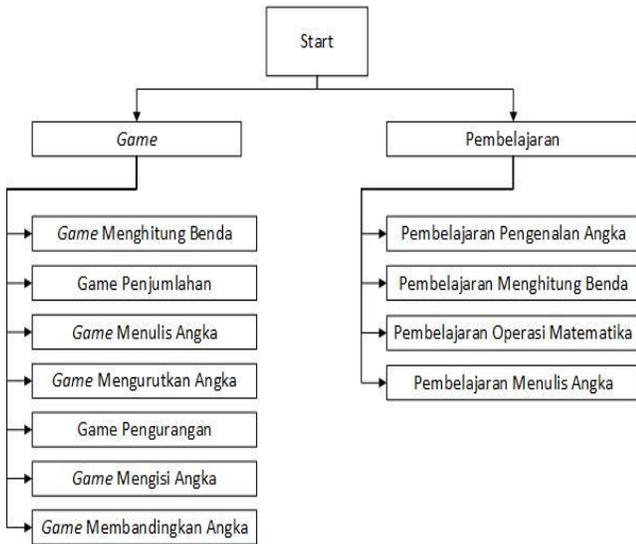
3.1 Deskripsi Perangkat Lunak

Judul dari aplikasi yang akan dibuat adalah “Belajar Angka”. Aplikasi ini terdiri dari 2 macam model yang terdiri dari permainan dan pembelajaran. Dengan menggunakan permainan ini maka anak dapat menguji kemampuannya dalam matematika dasar, sementara pembelajaran akan mengenalkan angka-angka pada anak.

Tujuan dari pembuatan game ini adalah untuk mengenalkan angka kepada anak usia Taman Kanak-Kanak dengan cara yang menyenangkan. Untuk membuat aplikasi ini lebih menarik bagi anak-anak yang ingin mencobanya, aplikasi ini akan didesain dengan memiliki gambar dan musik yang menarik untuk anak-anak.

3.2 Hirarki Menu

Diagram hirarki aplikasi pembelajaran matematika untuk taman kanak-kanak berbasis android dimulai dari main menu, dimana menu utama berisi tombol start, tombol pembelajaran, dan tombol pengaturan. Gambar 3 merupakan hirarki menu dari aplikasi Belajar Angka.



Gambar 3. Hierarchy Menu

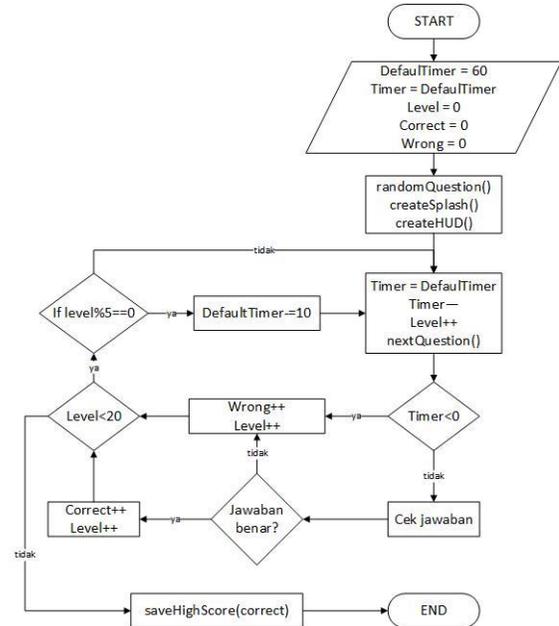
3.2 Flowchart

Pada pembahasan mengenai *flowchart game* akan dijelaskan alur game secara garis besar dari awal *game* dijalankan sampai *game* berakhir. *Game* yang menggunakan *flowchart* ini adalah *game* menghitung benda, *game* penjumlahan angka, *game* pengurangan angka, *game* mengurutkan angka, *game* mengisi angka, dan *game* membandingkan angka. *Flowchart game* akan dijelaskan pada Gambar 4.

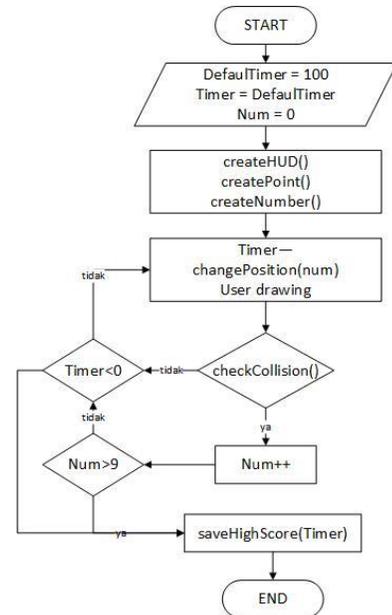
Proses yang terjadi pada game secara garis besar adalah sebagai berikut. Inisialisasi awal game adalah menentukan batas waktu sebuah permainan, durasi waktu untuk level satu adalah 60 detik. Setiap soal yang diberikan akan diacak, kemudian sistem akan melakukan hitungan mundur sampai waktu habis atau sampai user memberikan input kepada game. Apabila user melakukan input, maka sistem akan mengecek apakah jawaban dari user adalah jawaban benar atau jawaban salah. Jawaban benar akan menambah variabel *correct*, sementara jawaban salah akan menambah variabel

wrong. Kemudian sistem akan membuat membahkan level pada game dan membuat soal acak yang baru. Apabila user tidak melakukan input sampai batas waktu yang ditentukan, maka sistem secara otomatis akan menambahkan variabel *wrong*, menambahkan level pada game, dan membuat soal acak yang baru. Durasi waktu akan berkurang 10 detik setiap kenaikan 5 level. Proses ini akan berjalan sampai level pada game sudah mencapai 20.

Proses yang terjadi ketika game berakhir adalah sistem akan melakukan penyimpanan data ke dalam database. Data yang disimpan meliputi jumlah nilai yang didapatkan melalui variable *correct*, nama dari pemain, dan tanggal saat pemain menyelesaikan permainan.



Gambar 4. Flowchart Game



Gambar 5. Flowchart game menulis angka

Game menulis angka menggunakan flowchart seperti pada Gambar 5. Proses yang terjadi pada game secara garis besar adalah sebagai berikut. Inisialisasi awal game adalah menentukan batas waktu sebuah permainan, batas waktu untuk game ini adalah 100 detik. Angka pertama yang harus digambar adalah angka 0, akan muncul garis-garis yang berhubungan dan membentuk angka 0. Pemain harus mengikuti garis-garis tersebut untuk membuat angka yang disediakan. Apabila pemain telah berhasil membuat angka, maka angka akan bertambah sampai dengan angka 9. Apabila pemain salah dalam menggambar angka, maka pemain harus mengulang gambar sampai angka berhasil digambar. Proses ini akan berakhir apabila pemain berhasil menggambar sampai angka 9 atau waktu 100 detik yang disediakan sudah habis.

Proses yang terjadi ketika game berakhir adalah sistem akan melakukan penyimpanan data ke dalam database. Data yang disimpan meliputi jumlah nilai yang didapatkan melalui variable correct, nama dari pemain, dan tanggal saat pemain menyelesaikan permainan.

4. PENGUJIAN SISTEM

4.1 Pengujian Aplikasi

4.1.1 Pengujian Menu Utama

Pengujian dilakukan dengan menjalankan aplikasi yang sudah dipasang di Android. Pada awal berjalan game maka akan muncul dialog yang meminta input berupa nama dari pengguna. Nama ini akan disimpan ke dalam database. Menu utama dari game ini terdapat 2 tombol menuju menu lain, tombol permainan dan tombol pembelajaran. Pada pojok kanan atas terdapat tombol mute dan tombol bahasa seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Menu Utama.

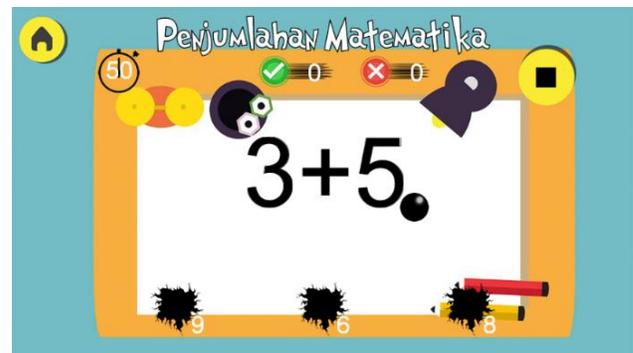
Saat pengguna masuk ke menu utama maka aplikasi ini akan menampilkan 2 pilihan yaitu permainan dan pembelajaran. Terdapat tombol mute dan unmute untuk mematikan atau menghidupkan suara pada aplikasi ini. Gambar bendera dapat disentuh untuk mengubah bahasa, aplikasi ini terdiri dari 3 bahasa yaitu Indonesia, Inggris, dan Mandarin. Aplikasi ditutup dengan menekan tombol back pada Android. Apabila pengguna memilih tombol permainan, maka aplikasi akan menampilkan menu pemilihan game seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan menu pemilihan game

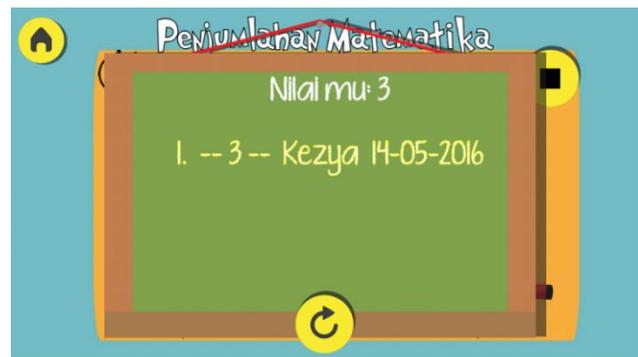
4.1.2 Pengujian Game Penjumlahan Angka

Game penjumlahan angka adalah sebuah game yang mewajibkan pengguna untuk menghitung hasil penjumlahan dari soal yang muncul di layar. Soal yang muncul akan diacak, dan terdapat pilihan jawaban yang dapat dipilih pada pengguna. Untuk memilih jawaban tersebut, pengguna harus menggerakkan bola menuju lubang jawaban dengan memiringkan device Android. Tampilan game pengurangan angka dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan game penjumlahan angka

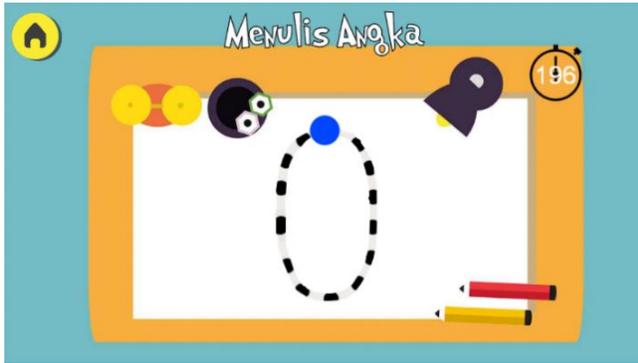
Pada game penjumlahan angka dibatasi waktu menjawab selama 60 detik. Durasi waktu akan berkurang ketika pengguna mencapai pada level tertentu. Permainan akan berhenti apabila sudah mencapai 20 soal atau dengan menekan tombol stop disebelah kanan. Selanjutnya akan muncul nilai yang didapat oleh pengguna dan juga history 5 nilai tertinggi pada game ini, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan saat game berakhir.

4.1.3 Pengujian Game Menulis Angka

Game menulis angka adalah sebuah game dimana pengguna diwajibkan untuk menggambar angka sesuai dengan titik-titik yang sudah disediakan. Titik-titik tersebut akan tersusun membentuk angka dan diurutkan mulai dari angka 0 sampai angka 9. Penilaian dari game ini adalah seberapa cepat pengguna dapat menulis semua angka dengan benar dari waktu 100 detik. Tampilan game menulis angka dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 10. Tampilan game menulis angka

4.1.4 Pengujian Game Membandingkan Angka

Game membandingkan angka adalah sebuah game yang mewajibkan pengguna untuk memilih angka yang lebih besar atau angka yang lebih kecil. Terdapat 2 buah apel dengan ukuran yang berbeda untuk menandakan apakah diminta angka yang lebih besar atau angka yang lebih kecil. Soal yang muncul akan diacak, dan terdapat pilihan jawaban yang dapat dipilih pada pengguna. Tampilan game membandingkan angka dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 11. Tampilan game membandingkan angka

4.1.5 Pengujian Game Membandingkan Angka

Game mengurutkan angka adalah sebuah game yang mewajibkan pengguna untuk mengurutkan angka-angka yang tersedia pada layar. Angka-angka akan disusun secara acak, pengguna dapat menyentuh angka tersebut dan memulai mengurutkannya. Tampilan game mengurutkan angka dapat dilihat pada Gambar 11



Gambar 12. Tampilan game membandingkan angka

4.2 Pengujian Kuesioner Guru

Untuk mengetahui pendapat pengguna terhadap penggunaan aplikasi ini maka dilakukan penelitian penggunaan program. Sampel dari penelitian ini adalah guru-guru Taman Kanak-Kanak dalam bidang matematika. Untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini, maka digunakan angket yang telah berisi pertanyaan hasil evaluasi dari aplikasi yang dibuat meliputi desain, kemudahan aplikasi, dan manfaat dari aplikasi yang dibuat.

Dari hasil angket yang telah dilakukan, maka perhitungan persentase kepuasan guru dalam menggunakan aplikasi yang telah dibuat, dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Tabel nilai evaluasi kuesioner guru

Soal	Responden				
	1	2	3	4	5
Desain aplikasi	4	5	4	4	3
Tingkat kemudahan menggunakan	3	4	3	3	4
Aplikasi membantu anak belajar	3	5	4	4	5
Manfaat bagi pengguna	2	5	4	4	4
Nilai keseluruhan	3	5	4	4	4

Range nilai dimulai dari angka 1 untuk nilai paling buruk hingga 5 untuk nilai yang paling baik.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, perhitungan persentase pendapat pengguna dalam menggunakan aplikasi ini dikelompokkan menjadi 5 kategori yaitu, sangat buruk (nilai 1), buruk (nilai 2), cukup (nilai 3), baik (nilai 4), dan sangat baik (nilai 5). Berikut perhitungan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase kuesioner guru

	1 Sangat Buruk		2 Buruk		3 Cukup		4 Baik		5 Sangat Baik	
	0	0%	0	0%	1	20%	4	60%	0	20%
Desain aplikasi	0	0%	0	0%	1	20%	4	60%	0	20%
Tingkat kemudahan menggunakan	0	0%	0	0%	1	60%	3	40%	1	0%

Tabel 2. Persentase kuesioner guru (sambungan)

Aplikasi membantu anak belajar	0	0%	0	0%	0	20%	4	40%	1	40%
Manfaat bagi pengguna	0	0%	0	20%	0	0%	3	60%	2	20%
Nilai keseluruhan	0	0%	0	0%	0	20%	3	60%	2	20%

4.3 Pengujian pada Anak

Penelitian lain yang dilakukan untuk pengujian aplikasi adalah dengan cara mengujikan aplikasi pada 12 anak. Untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini, maka digunakan 2 poin penilaian meliputi durasi anak memainkan aplikasi dan apakah anak mau mencoba semua jenis permainan.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka hasil penilaian anak dalam menggunakan aplikasi yang telah dibuat, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel nilai evaluasi anak

Responden Penilaian	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Durasi main	5	4	4	4	5	4	3	4	4	4	3	5
Mencoba semua permainan	4	4	5	3	5	4	3	5	4	3	3	5

Range nilai dimulai dari angka 1 untuk nilai paling buruk hingga 5 untuk nilai yang paling baik.

Durasi main:

- Sangat buruk : < 1 menit
- Buruk : 1-2 menit
- Cukup : 3-5 menit
- Baik : 6-7 menit
- Sangat baik : >7 menit

Mencoba semua permainan

- Sangat buruk : 1 permainan
- Buruk : 2-3 permainan
- Cukup : 4 permainan
- Baik : 5-6 permainan
- Sangat baik : 7 permainan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, perhitungan persentase anak dalam menggunakan aplikasi ini dikelompokkan menjadi 5 kategori yaitu, sangat buruk (nilai 1), buruk (nilai 2), cukup (nilai 3), baik (nilai 4), dan sangat baik (nilai 5). Berikut perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase kuesioner anak

	1 Sangat Buruk	2 Buruk	3 Cukup	4 Baik	5 Sangat Baik
--	-------------------	------------	------------	-----------	------------------

Tabel 4. Persentase kuesioner anak (sambungan)

Durasi main	0	0%	0	0%	2	16.7%	7	58.3%	3	25%
Mencoba semua permainan	0	0%	0	0%	4	33.3%	4	33.3%	4	33.3%

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari pembuatan Pembelajaran Interaktif Matematika untuk Taman Kanak-Kanak adalah sebagai berikut:

- Aplikasi mampu menyimpan nama beserta *score* user. Dimana nama user dimasukkan terlebih dahulu pada saat aplikasi dimulai.
- Semua menu pembelajaran dan menu permainan mampu berjalan dengan baik.
- *Accelerometer* pada *game* penjumlahan dan *game* pengurangan mampu berfungsi dengan baik.
- Hasil tes ke anak2 berjalan baik, anak-anak tertarik untuk mencoba aplikasi ini.
- Aplikasi mendukung 3 bahasa yaitu bahasa Indonesia, Inggris dan Mandarin.
- Dari hasil kuesioner yang dilakukan diketahui bahwa menurut 40% user berpendapat aplikasi membantu anak belajar dengan sangat baik, 40% user berpendapat baik, dan 20% user berpendapat cukup.
- Dari hasil kuesioner yang dilakukan diketahui bahwa menurut 60% user berpendapat bahwa aplikasi sudah bermanfaat dengan baik, 20% user berpendapat sangat baik, dan 20% user berpendapat buruk.
- Dari hasil kuesioner yang dilakukan diketahui bahwa menurut 60% user berpendapat nilai keseluruhan dari aplikasi ini baik, 20% user berpendapat sangat baik, dan 20% user berpendapat cukup. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat berjalan dengan baik dan mampu membantu anak belajar matematika.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Burd, Barry. (2014). *Java Programming for Android Developers for Dummies*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- [2] Djuandi, Feri. (2011). Menggunakan Database di Android. <http://www.tobuku.com>
- [3] Kamto, Andy. (2012). *Accelerometer Android Sensor*. Retrieved 21 Oktober 2015, from <https://andykamto.com/accelerometer-android-sensor/>
- [4] KW, Lestari & M. Hum. (2011). Konsep Matematika Untuk Anak Usia Dini. Indoneisa: Direktorat Pembinaan Pendidikan Anak Usia Dini.
- [5] Pribadie, WS. (2008). Dasar-Dasar Matematika TK (usia 4-6 tahun). Indonesia: Wahyumedia.
- [6] Schroeder, J. & Broyles, B. (2013). *AndEngine for Android Game Development Cookbook*. United Kingdom: Packt Publishing Ltd.