

Perancangan Game Edukasi Pembelajaran Soal Matematika Aritmatika Sekolah Dasar Menggunakan Algoritma Fisher-Yates Shuffle Berbasis Android

**Ananda Rolanda Nugraha¹, Muhammad Adha Siswanto², Imran Djafar³,
Nurul Aini⁴.**

^{1,2,3}) Program Studi Teknik Informatika Universitas Dipa Makassar

⁴) Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak Universitas Dipa Makassar,
Jalan. Perintis Kemerdekaan KM.09, 0411-587194/0411-588283
e-mail: nugraharoland11@gmail.com, muh.adha10@gmail.com,
imran.djafar@dipanegara.ac.id, nurulaini.m11@undipa.ac.id

Abstrak

Game adalah permainan yang menggunakan media elektronik, merupakan sebuah hiburan berbentuk multimedia yang dibuat semenarik mungkin agar pemain mendapatkan sesuatu sehingga mendapatkan kepuasan batin. game edukasi adalah salah satu jenis media yang digunakan untuk memberikan pengajaran, menambah pengetahuan penggunanya melalui suatu media unik dan menarik. Aplikasi ini bermodelkan soal aritmatika yang menggunakan algoritma Fisher-Yates Shuffle yang berfungsi untuk mengacak soal. Aplikasi ini dibuat untuk mengedukasi dan mengevaluasi pembelajaran dari anak-anak sekolah dasar dengan menggunakan pengujian Black Box untuk menguji kesalahan fungsional yang terdapat pada aplikasi.

Kata kunci: Game, Game Edukasi, Fisher-Yates Shuffle, Aritmatika, Black Box

Abstract

Game is a game that uses electronic media, is an entertainment in the form of multimedia that is made as attractive as possible so that players get something so that they get inner satisfaction. Educational games are one type of media used to provide teaching, increase the knowledge of users through a unique and interesting media. This application has an arithmetic problem model that uses the Fisher-Yates shuffle algorithm which functions to randomize the questions. This application was created to educate and evaluate the learning of elementary school children by using Black Box testing to test the functional errors contained in the application.

Keywords: Games, Educational Games, Fisher-Yates Shuffle, Arithmetic, Black Box.

1. PENDAHULUAN

Game edukasi merupakan software game yang berisikan permainan yang mendidik dan mengajar dengan media digital. Matematika didefinisikan sebagai bidang ilmu yang mempelajari pola dari struktur, perubahan dan ruang. Maka secara informal dapat juga disebut sebagai ilmu bilangan dan angka. 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 (*), 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. Karena sejatinya anak-anak itu menyukai game/permainan, baik itu dalam bentuk fisik maupun digital. Karena mereka suka inilah yang membuat banyak hal yang mudah sekali diserap oleh anak melalui game. Dengan permasalahan matematika yang dianggap menakutkan di atas, diperlukan suatu aplikasi yang menarik dan mengikuti perkembangan masa kini dengan harapan matematika tersebut menjadi menarik, khususnya pada perangkat smartphone berbasis android yang banyak digunakan pada masyarakat umum. Aplikasi ini dibuat khusus untuk - anak sekolah dasar dengan harapan bisa menyukai matematika. Algoritma Fisher-Yates Shuffle yang diterapkan pada game edukasi aritmatika. Terdapat berbagai macam algoritma pengacak atau shuffling algoritma untuk memberikan teknik pengacakan pada soal sehingga soal yang keluar akan berbeda dan bisa dihasilkan tanpa pengulangan dan duplikasi. 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. Sehingga dengan adanya game edukasi ini bisa memudahkan pembelajaran matematika dengan cara lebih menarik..

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Library research*. Yaitu dengan cara mengumpulkan data dengan membaca buku-buku di perputstakaan perpustakaan kampus atau perpustakaan umum dan mencari referensi yang berkaitan dengan penelitian. Semua data yang dikumpulkan bersumber dari data primer yaitu data yang kita peroleh langsung dari sumber asli atau pertama. Adapun data yang diperoleh dari jenis penelitian ini adalah soal matematika aritmatika sekolah dasar dari kelas 1 – 6 berdasarkan kurikulum sekarang. Adapun tahapan penelitian yang digunakan yaitu:

1. Pengumpulan data, mengumpulkan data – data dan informasi untuk di jadikan acuan dalam membangun sistem yang dirancang.
2. Analisis sistem, mengidentifikasi dan mengenali masalah yang ada, kemudian mencari alternative-alternative pemecahannya.
3. Desain sistem, setelah masalah ditentukan dan dianalisa data sudah dilakukan maka perlu dilakukan pembangunan atau mendesain sistem tentang masalah yang sudah ditentukan.
4. Coding sistem, setelah desain sistem selesai maka diperlukan melakukan *coding* agar aplikasi bisa berjalan sesuai perancangan.

5. Pengujian sistem, setelah proses *coding* selesai dilakukan pengujian sistem menggunakan metode *black box*.

2.1 Perancangan Aplikasi

Desain atau tata letak didefinisikan sebagai proses penerapan berbagai teknik dan prinsip untuk mendefinisikan perangkat, proses, atau sistem sedemikian detail sehingga dapat diimplementasikan secara fisik[14].

2.2 Game

Game berasal dari kata inggris yang berarti permainan. Permainan adalah sesuatu yang digunakan untuk bermain yang dimainkan dengan aturan-aturan tertentu. *Game* adalah permainan yang menggunakan media elektronik, merupakan sebuah hiburan berbentuk multimedia yang dibuat semenarik mungkin agar pemain mendapatkan sesuatu sehingga mendapatkan kepuasan batin[3].

2.3 Game Edukasi

Game Edukasi adalah salah satu jenis media yang digunakan untuk memberikan pengajaran, menambah pengetahuan penggunanya melalui suatu media unik dan menarik. *Game* edukasi dibuat dengan tujuan spesifik sebagai alat pendidikan, untuk belajar mengenal warna, mengenal huruf dan angka, matematika, sampai belajar bahasa asing[15].

2.4 Aritmatika

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[16].

2.5 Android

Android merupakan sistem operasi berbasis Linux yang dikembangkan untuk perangkat mobile. Android menawarkan sebuah lingkungan yang berbeda untuk pengembangan[3].

2.6 Unity

Unity merupakan sebuah tools yang terintegrasi untuk membuat bentuk objek tiga dimensi pada video games atau untuk konteks interaktif lain seperti Visualisasi Arsitektur atau animasi 3D real-time[13].

2.7 Bahasa Pemrograman C#

C# atau sering disebut C Sharp merupakan sebuah Bahasa pemrograman yang berorientasi objek yang dikembangkan oleh Microsoft sebagai bagian dari inisiatif kerangka. Seperti halnya bahasa pemrograman yang lain, C# bisa digunakan untuk membangun berbagai macam jenis aplikasi, seperti aplikasi berbasis windows (desktop) dan aplikasi berbasis web, serta aplikasi berbasis servis[10].

2.8 Fisher-Yates Shuffle

Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* adalah sebuah algoritma yang menghasilkan permutasi acak dari suatu himpunan terhingga, dengan kata lain untuk mengacak suatu himpunan tersebut.

Jika di implementasikan dengan benar maka hasil dari algoritma ini tidak akan berat sebelah sehingga setiap permutasi memiliki kemungkinan yang sama[5].

2.9 UML (*Unified Modelling Language*)

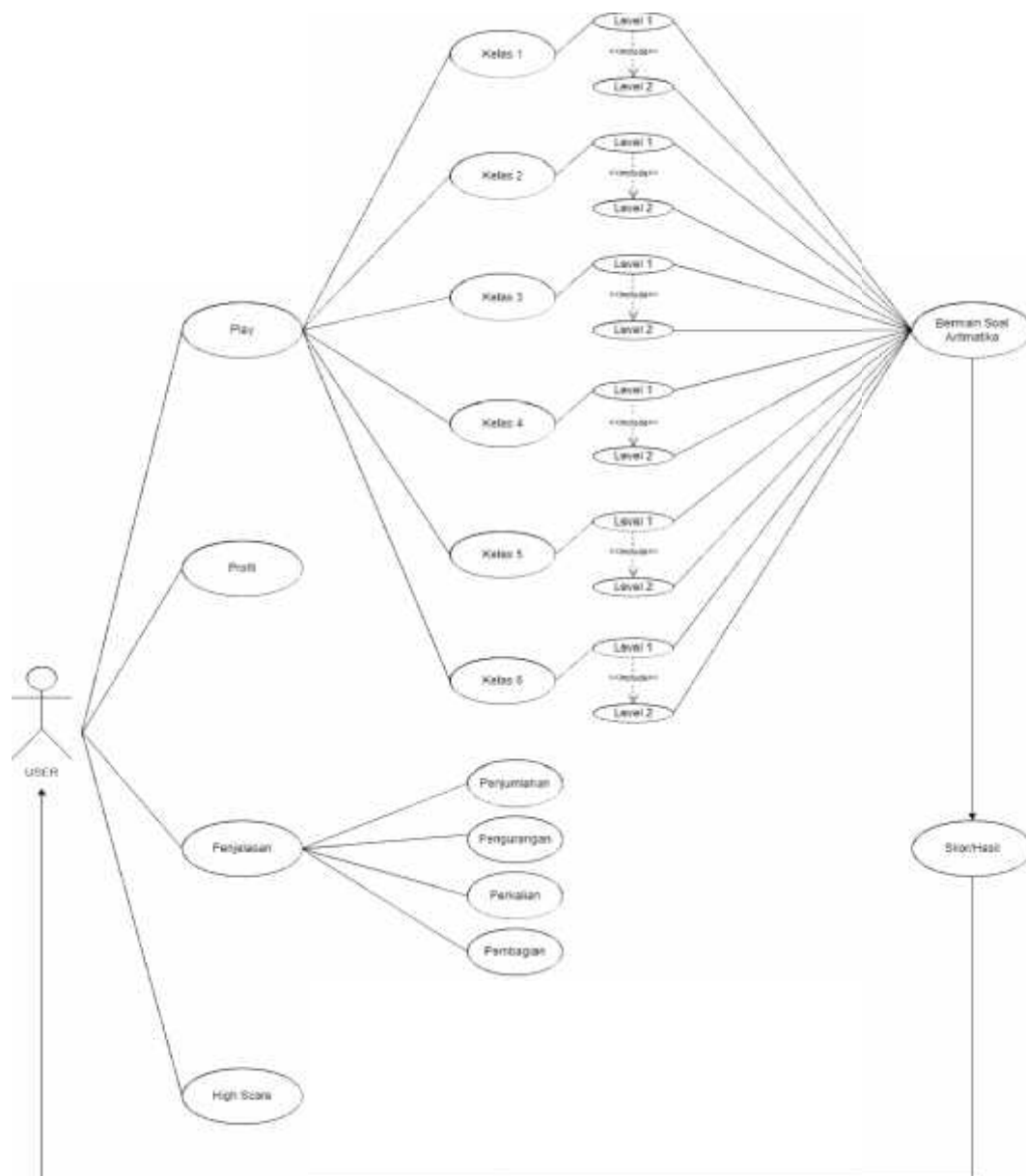
UML adalah salah satu standar bahasa yang paling banyak digunakan di industri untuk mendefinisikan persyaratan, melakukan analisis dan desain, dan menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek[1].

2.10 *Pengujian Black Box*

Salah satu pengujian black box yang dapat dijalankan oleh independent tester adalah pengujian fungsional. Kriteria pengujian untuk pengujian fungsional ini adalah spesifikasi dari komponen perangkat lunak yang akan diuji. Tes fungsional memastikan bahwa semua persyaratan sistem aplikasi terpenuhi. Oleh karena itu, fungsi itu adalah tugas yang perlu dilakukan sistem. Pengujian fungsional berfokus pada hasil proses, bukan aliran proses[8].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa sistem merupakan proses yang sangat penting dalam mengembangkan aplikasi yang sedang dirancang. Dimana langkah awal pada pembuatan aplikasi sistem penelitian ini yaitu merancang dengan menggunakan *use case*.



Gambar 1 Use Case

Gambar 1 merupakan rancangan use case dimana gambaran fungsionalitas dari sebuah sistem yang mempresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem yang dirancang[15]. Pada aktor user mengarah langsung pada menu utama.



Gambar 2 Menu Utama

Gambar 2 merupakan menu utama dari game edukasi. Di menu utama terdapat 5 pilihan yaitu Play, Profil, Penjelasan, High Score dan Exit.



Gambar 3 Menu Pilihan Kelas

Gambar 3 merupakan menu pilihan kelas yang dimana user harus memilih kelas yang ingin dipilih. Pada tampilan kelas terdiri dari kelas 1-6.



Gambar 4 Menu Level

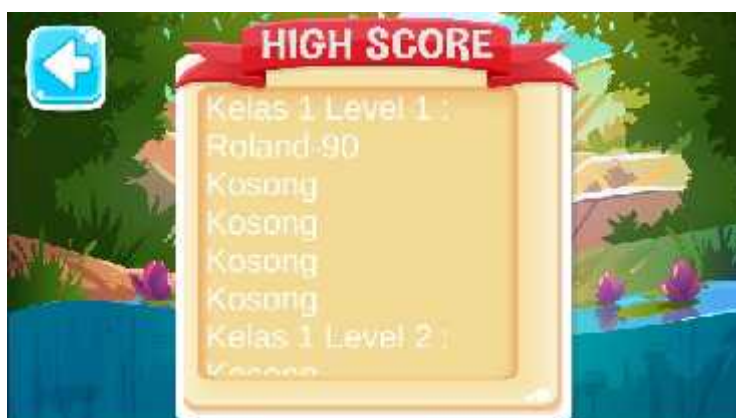
Gambar 4 merupakan menu pilihan level yang dimana user harus memilih level setelah memilih kelas dan harus mengerjakan level 1 dahulu sebelum bisa naik ke level selanjutnya.

Gambar 7 merupakan profil yang berfungsi menampilkan halaman profil yang isinya berupa identitas dari penulis.



Gambar 8 Penjelasan

Gambar 8 merupakan penjelasan yang berisi tampilan penjelasan dari operasi aritmatika berupa penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian



Gambar 9 High Score

Gambar 9 merupakan High Score yang menampilkan hasil dari skor yang telah di peroleh oleh pemain

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah pengacakan soal pilihan ganda yang dimana dalam 1 level terdapat 15 soal dan akan muncul hanya 10 soal dalam kondisi sudah diacak urutannya.

Langkah Langkah pengacakan menggunakan algoritma *fisher-yates shuffle* sebagai berikut :

Tabel 1 Scratch

Range	Roll	Scratch	Result
		1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	

Kita akan mengacak angka dari 1-15, lalu kita list di Scratch

Tabel 2 Roll

Range	Roll	Scratch	Result
1-15	7	1,2,3,4,5,6,15,8,9,10,11,12,13,14	7

Lalu kita mengacak angka dengan range yang sesuai dengan angka yang kita acak yaitu 1-15 misalkan kita dapat angka 7, jadi kita menukar elemen 7 dengan elemen 15 lalu memasukkan ke hasil

Tabel 3 Result

Range	Roll	Scratch	Result
1-14	2	1,14,3,4,5,6,15,8,9,10,11,12,13	2,7

Selanjutnya kita acak nilai random lagi dengan range 1-14, lalu kita dapatkan 2. Jadi kita menukar elemen 2 dengan elemen 14 dan memasukkan di hasil

Tabel 4 Hasil Algoritma *Fisher-yates Shuffle*

Range	Roll	Scratch	Result
		1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	
1-15	7	1,2,3,4,5,6,15,8,9,10,11,12,13,14	7
1-14	2	1,14,3,4,5,6,15,8,9,10,11,12,13	2,7
1-13	5	1,14,3,4,13,6,15,8,9,10,11,12	5,2,7
1-12	3	1,14,12,4,13,6,15,8,9,10,11	3,5,2,7
1-11	8	1,14,12,4,13,6,15,11,9,10	8,3,5,2,7
1-10	2	1,10,12,4,13,6,15,11,9	14,8,3,5,2,7
1-9	1	9,10,12,4,13,6,15,11	1,14,8,3,5,2,7
1-8	4	9,10,12,11,13,6,15	4,1,14,8,3,5,2,7
1-7	5	9,10,12,11,15,6	13,4,1,14,8,3,5,2,7
1-6	2	9,6,12,11,15	10,13,4,1,14,8,3,5,2,7
1-5	3	9,6,15,11	12,10,13,4,1,14,8,3,5,2,7
1-4	1	11,6,15	9,12,10,13,4,1,14,8,3,5,2,7
1-3	3	11,6	15,9,12,10,13,4,1,14,8,3,5,2,7
1-2	2	11	6,15,9,12,10,13,4,1,14,8,3,5,2,7
Hasil Pengacakan			11,6,15,9,12,10,13,4,1,14,8,3,5,2,7

Selanjutnya akan terus berulang sehingga angka di Scratch habis dan akan seperti tabel diatas
Keterangan :

1. Range yaitu jumlah angka yang belum terpilih,
2. Roll adalah angka acak yang terpilih,
3. Scratch adalah daftar angka yang belum terpilih,
4. Result adalah hasil permutasi yang akan didapatkan

4. KESIMPULAN

1. Perancangan dan pembuatan *Game* edukasi *Android* ini dibangun menggunakan Unity dan menggunakan pemrograman bahasa C#, Unity adalah suatu program yang cukup bagus dengan kelengkapan *tool* yang dimiliki menjadikan aplikasi edukasi ini kami pilih.
2. Dari pengujian *Game* edukasi *Android* menggunakan algoritma *fisher-yates shuffle* dapat dikatakan algoritma ini dapat digunakan untuk melakukan pengacakan atau random terhadap soal game edukasi.

5. SARAN

Adapun saran yang diberikan untuk pengembangan aplikasi selanjutnya sebagai berikut :

1. *Game* edukasi *Android* yang dikembangkan pada waktu mendatang dapat mencakup soal dan materi yang lebih banyak lagi dan memiliki banyak opsi pilihan permainan.
2. Pembelajaran menggunakan *Game* edukasi *Android* ini dapat diterapkan secara maksimal dengan pemenuhan sarana dan prasarannya.
3. *Game* edukasi *Android* ini dapat menjadi wadah untuk membantu para guru dan orangtua dalam melakukan pengajar untuk anak usia dini dalam penyelesaian soal matematika.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan skripsi ini berbagai hambatan dan keterbatasan dihadapi oleh Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Y. John W. Soetikno, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Dipa Makassar yang senantiasa memberikan arahan dan petunjuk pada penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Imran Djafar, S.Kom., M.T., selaku Pembimbing I yang sudah memberikan banyak arahan dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Ibu Nurul Aini, S.Kom., M.T., selaku Pembimbing II untuk semua bimbingan yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Bapak/Ibu dosen yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ayah dan Ibu sebagai orang tua penulis yang tak pernah berhenti selalu mendoakan dan memberikan semangat kepada anak-anaknya sehingga Alhamdulillah penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Seluruh teman-teman mahasiswa Universitas Dipa yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S., Rosa & Shalahuddin, M. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Informatika, Bandung.
- [2] [Azhari Hilmi. (2019). *Penerapan Algoritma Fisher-Yates Shuffle Pada Simulasi Soal Tes Cat Cpn Berbasis Web*, Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Akakom Yogyakarta.
- [3] Desyka A. Amand & Asti R. Putri. (2019). *Pengembangan Game Edukasi Pada Mata Pelajaran Matematika Materi Bangun Datar Berbasis Android Di Sdn 1 Jepun*. Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi Stkip Pgri Tulungagung ; Volume 03, Nomor 02, 160 – 168

- [4] Dewi Shinta. (2020). Pengembangan Media Mobada (Monopoli Bangun Datar) Pada Pembelajaran Matematika Kelas Vi Sekolah Dasar, Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang.
- [5] Fujiati & Sri Lestari Rahayu. (2020). IMPLEMENTASI ALGORITMA FISHER YATE SHUFFLE PADA GAME EDUKASI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN. Jurnal Sistem Informasi, FTIK, Univeraitas Potensi Utama. VOL. 6 - NO. 1 .
- [6] Hamka, W. A., & Abdu Gani. (2016). Rancang Bangun Game Edukasi Berbasis Web Dan Android Menggunakan Adobe Flash Cs5 Dan Action Script 3.0. Program Studi Teknik Komputer, Politeknik Sains dan Teknologi Wiratama Maluku Utara.
- [7] Kamarullah. (2017). PENDIDIKAN MATEMATIKA DI SEKOLAH KITA. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika, Vol. 1, No. 1.
- [8] Nurajizah, S., & Aziz, E. (2018). PEMBELAJARAN PENGENALAN LAFADZ TAJWID UNTUK SISWA MADRASAH BERBASIS MULTIMEDIA PADA MTSN 1 KOTA BEKASI, Jurnal Mantik Penusa, Vol. 2 No. 2.
- [9] Putra Merdeka. (2020). Perancangan Game Interaktif Belajar Aritmatika Berbasis Android, Pendidikan Teknologi Informasi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- [10] Rachmat Adi Purnama & Adi Tri Laksono Putra. (2018). APLIKASI WEB SERVER BERBASIS BAHASA C SHARP. Jurnal Teknik Komputer Vol 4, No. 1, AMIK BSI TEGAL, AMIK BSI Jakarta.
- [11] Rizky Syaifulloh, Septi Andryana & Aris Gunaryanti. (2021). PERANCANGAN GAME EDUKASI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MOBILE MENGGUNAKAN ALGORITMA FISHER-YATES SHUFFLE DAN FLOOD FILL, Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional; Volume 08, Nomor 01.
- [12] Rusdi Nur dan Sayuti, Arsyad, Muhammad. (2018). PERANCANGAN MESIN-MESIN INDUSTRI, Yogyakarta, Deepublish.
- [13] Yandaka. (2017). Pembuatan Game Balap Kucing Dengan Unity Berbasis Android. Program Studi Sistem Informasi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer (STMIK) GICI.
- [14] Sofyan, A. A., Gustomi, L. F., & Fitrianto, S. (2016). Perancangan Sistem Informasi Perencanaan dan Pengendalian Bahan Baku Pada PT. Hema Medhajaya, Jurnal Sisfotek Global, Vol. 6 No. 1.
- [15] Srihianti. (2019). Pengembangan Game Edukasi Matematika Dalam Bentuk Gambar Di Sdn 30 Rumaju. Palopo. Ftkom Uncp.
- [16] Yudi Amrizal & Rezki Kurniati. (2016). Game Aritmatika Berbasis Android. Teknik Informatika Politeknik Negeri Bengkalis.