

# PERANCANGAN GAME TATA SURYA UNTUK PENDIDIKAN ANAK USIA DINI MENGGUNAKAN ALGORITMA A-STAR BERBASIS ANDROID

Safrizal, Gracelia

---

## ABSTRAK

Perancangan Game tata surya dibuat menggunakan android dengan metode perangkat lunak menggunakan waterfall dan algoritma dan pengacakannya menggunakan Algoritma A Star. Banyak metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan puzzle 8, salah satunya menggunakan metode best first search. Di dalam best first search terdapat sebuah fungsi yang dinamakan fungsi heuristik. Heuristik adalah sebuah teknik yang mengembangkan efisiensi dalam proses pencarian. Salah satu algoritma yang memakai fungsi heuristic adalah Algoritma A Star. Fungsi heuristik yang digunakan adalah dengan melihat banyaknya kotak pada posisi yang salah dan total keseluruhan jarak dari kotak yang berada di tempat yang salah untuk mencapai posisi yang benar. Fungsi ini sering juga disebut dengan *manhattan distance*. Tujuan dari pembuatan proyek akhir ini untuk mengimplementasikan Algoritma A Star pada permainan puzzle 8. Dari aplikasi ini dapat dilihat bahwa Algoritma A Star mampu memberikan jalur dalam penyelesaian puzzle 8

Dalam permainan puzzle, pemain diharapkan dapat mencapai tujuan akhir untuk membentuk sebuah puzzle menjadi sebuah gambar atau pola yang benar dengan waktu yang cepat. Fungsi heuristic yang digunakan Algoritma A Star untuk memecahkan kasus bervariasi tergantung dari kasus yang akan dihadapi, misal untuk memecahkan kasus pencarian jalur terpendek dari satu ke kota lain menggunakan fungsi heuristic distance plus cost sedang untuk memecahkan kasus Puzzle 8, maka digunakan fungsi heuristic city block distance atau sering juga disebut dengan istilah manhattan distance.

**Kata kunci:** Perancangan game, Heuristik, Algoritma A Star

## ABSTRACT

*Game Design The solar system is made using Android with the software method using the waterfall and its algorithm and randomization using the A Star Algorithm. Many methods can be used to solve puzzle 8, one of which uses the best first search method. In best first search there is a function called the heuristic function. Heuristics is a technique that develops efficiency in the search process. One algorithm that uses the heuristic function is the A Star Algorithm. The heuristic function used is to see the number of squares in the wrong position and the total overall distance from the box in the wrong place to reach the correct position. This function is often referred to as Manhattan distance. The purpose of this final project is to implement the A Star Algorithm on a puzzle game 8. From this application it can be seen that the A Star Algorithm is able to provide a path in solving the puzzle 8*

*In puzzle games, players are expected to reach the final goal to form a puzzle into a correct picture or pattern with a fast time. The function of the heuristic used by A Star Algorithm to solve cases varies depending on the case to be faced, for example to solve the case of finding the shortest path from one city to another using the*

*heuristic distance plus cost function is to solve the Puzzle 8 case, the city block distance heuristic function is used or often referred to as Manhattan distance.*

**Keywords:** *Game design, Heuristics, A Star algorithm*

---

## **PENDAHULUAN**

Seiring dengan waktu yang berjalan, tidak sedikit anak-anak di jaman sekarang yang telah mengenal dunia teknologi. Pada masa pertama kehidupannya sampai menjelang dewasa anak-anak melakukan pembelajaran. Pembelajaran yang dilakukan adalah mengembangkan dan menggali kemampuan-kemampuan dasar yang merupakan penopang utama bagi pertumbuhannya.

Dalam bidang pendidikan, semakin berkurangnya minat belajar siswa dikarenakan perkembangan teknologi hiburan yang justru semakin menyuguhkan hal-hal menarik dan interaktif. Berdasarkan hasil penelitian tidak diragukan lagi bahwa *game* edukasi dapat menunjang proses pendidikan (*Mark, dkk, 2005:hal 7*). Masuknya *game* edukasi dapat melahirkan suasana yang menyenangkan dalam proses belajar anak. Gambar dan suara yang muncul membuat anak tidak merasa bosan, karena anak-anak cepat jenuh apabila mata pelajaran dikemas dalam bentuk tulisan. Hal ini dikarenakan pada usia dini anak-anak sangat peka terhadap rangsangan yang diterima dari lingkungan. Rasa ingin tahunya yang tinggi akan tersalurkan apabila mendapatkan rangsangan yang sesuai dengan perkembangannya. *Game* edukasi anak-anak yang tersebar di Indonesia rata-rata harus melakukan pembayaran untuk bisa memainkan permainan edukasi tersebut. Untuk itu penulis juga berusaha menciptakan *game* edukasi yang tidak harus melakukan pembayaran atau gratis.

Penulis berusaha membuat dan menyajikan ilmu dengan bahasa yang sederhana, dan menarik untuk kalangan anak-anak. Penulis juga memberi cuplikan animasi dengan dubing agar anak-anak cepat mengingat penjelasan yang di beri melalui cuplikan animasi yang dikemas dalam aplikasi *game* berbasis android. *Game* yang penulis buat dengan judul “**MERANCANG TATA SURYA GAME YANG MENUNJANG ALGORITMA A-STAR BERBASIS ANDROID PADA USIA DINI**”

## **LANDASAN TEORI**

### **Edukasi Game**

*Game* edukatif adalah permainan yang dirancang untuk merangsang daya pikir termasuk meningkatkan konsentrasi dan memecahkan masalah (*Handriyantini, 2009:hal 15*).

Menurut Hurd dan Jenuings (2009), perancangan edukasi *game* yang baik haruslah memenuhi kriteria dari edukasi *game* itu sendiri. Berikut ini adalah beberapa kriteria dari sebuah edukasi *game*, yaitu:

1. *Nilai Keseluruhan*, nilai keseluruhan dari suatu *game* terpusat pada desain dan panjang durasi *game*.
2. *Dapat Digunakan*, mudah digunakan dan di akses adalah point penting bagi pembuatan *game*. Merancang sistem dengan mudah, menarik sehingga user dapat dengan mudah mengakses aplikasi.

3. *Keakuratan*, bagaimana kesuksesan model/gambar sebuah game dapat dituangkan ke dalam percobaan atau perancangannya.
4. *Kesesuaian*, dapat diartikan bagaimana isi dan desain game dapat diadaptasikan terhadap keperluan user dengan baik.
5. *Relevan*, artinya dapat mengaplikasikan isi game ke target user. Agar dapat relevan terhadap user, sistem harus membimbing mereka dalam pencapaian tujuan pembelajaran.
6. *Objektifitas*, menentukan tujuan user dan kriteria dari kesuksesan atau kegagalan. Dalam aplikasi ini objektivitas adalah usaha untuk mempelajari hasil dari permainan tersebut.
7. *Umpan Balik*, untuk membantu pemahaman user bahwa permainan mereka sesuai dengan objek game atau tidak, umpan balik harus disediakan.

### **Algoritma A Star**

**Algoritma A\* (A Star / A Bintang) Algoritma - A\*** (dibaca "A bintang"/"A star") adalah algoritma pencarian graf/pohon yang mencari jalur dari satu titik awal ke sebuah titik akhir yang telah ditentukan. Algoritma A\* menggunakan pendekatan heuristik  $h(x)$  yang memberikan peringkat ke tiap-tiap titik  $x$  dengan cara memperkirakan rute terbaik yang dapat dilalui dari titik tersebut. Setelah itu tiap-tiap titik  $x$  tersebut dicek satu-persatu berdasarkan urutan yang dibuat dengan pendekatan heuristik tersebut. Maka dari itulah algoritma A\* adalah contoh dari best-first search. Algoritma ini pertama kali ditemukan pada tahun 1968 oleh Peter Hart, Nils Nilsson dan Bertram Raphael. Dalam tulisan mereka, algoritma ini dinamakan algoritma A. Penggunaan algoritma ini dengan fungsi heuristik yang tepat dapat memberikan hasil yang optimal, maka algoritma ini pun disebut A\*. Beberapa terminologi dasar yang terdapat pada algoritma ini adalah starting point, simpul (nodes), A, open list, closed list, harga (cost), halangan (unwalkable).

- Starting point adalah sebuah terminologi posisi awal sebuah benda.
- A adalah simpul yang sedang dijalankan algoritma pencarian jalan terpendek.
- Simpul adalah petak-petak kecil sebagai representasi dari areapathfinding. Bentuknya dapat berupa persegi, lingkaran, maupun segitiga.
- open list adalah tempat menyimpan data simpul yang mungkin diakses dari starting point maupun simpul yang sedang dijalankan.
- Closed list adalah tempat menyimpan data simpul sebelum A yang juga merupakan bagian dari jalur terpendek yang telah berhasil didapatkan.
- Harga (F) adalah nilai yang diperoleh dari penjumlahan nilai G, jumlah nilai tiap simpul dalam jalur terpendek dari starting point ke A, dan H, jumlah nilai perkiraan dari sebuah simpul ke simpul tujuan.
- Simpul tujuan yaitu simpul yang dituju.
- Rintangan adalah sebuah atribut yang menyatakan bahwa sebuah simpul tidak dapat dilalui oleh A.

### **Android**

Android merupakan sistem operasi yang memang khusus dirancang untuk smartphone dan tablet. Sistem Android ini memiliki basis Linux yang mana dijadikan sebagai pondasi dasar dari sistem operasi Android. Linux sendiri merupakan sistem operasi yang memang khusus dirancang untuk komputer Android memang dirancang untuk dipasang pada perangkat-perangkat mobile touchscreen ( smartphone dan tablet). Sehingga sistem operasi yang berada di dalam smartphone saat ini memang menyesuaikan dari spesifikasi kelas low-end hingga high-end. Sehingga perkembangan sistem android memang cukup meningkat tajam. Android merupakan sistem operasi yang terbuka (open source) yang

mana berarti jika pihak Google memperbolehkan dan membebaskan bagi pihak manapun untuk dapat mengembangkan sistem operasi tersebut. Bahkan anda sendiri pun juga dapat mengembangkan sistem android yang memang sesuai dengan keinginan anda.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

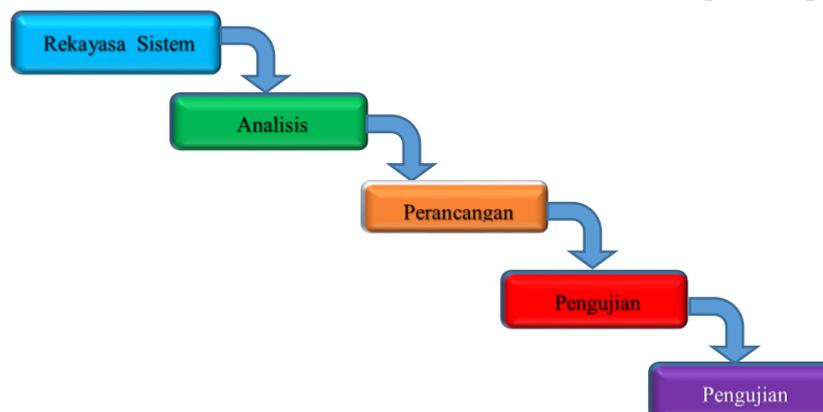
### **Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang penulis pakai adalah sebagai berikut:

1. Observasi  
Data yang didapatkan adalah ketertarikan anak terhadap gambar yang menarik, dan cara penjelasan yang tidak terlalu banyak namun menjelaskan secara singkat.
2. Wawancara  
Penulis juga menanyakan bagaimana cara guru di KB-TK Suhardita untuk menarik perhatian anak-anak untuk mengamati sebuah hal baru.

### **Metode Perancangan Aplikasi**

Metode perancangan sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah *System Development Life Cycle (SDLC)* dengan menggunakan model proses waterfall yang pertama kali dikenal oleh Winston Royce yang dipublikasikan pada 40 tahun 1970 yang kemudian dikemukakan oleh Pressman (2001). Berikut ini adalah tahapan-tahapannya:



GAMBAR 1. PENGEMBANGAN MODEL WATERFALL

1. Rekayasa Sistem  
kumpulan konsep, pendekatan dan metodologi, serta alat-alat bantu (tools) untuk merancang dan menginstalasi sebuah sistem
2. Analysis (*Analisis*), yaitu merupakan tahap awal dimana dilakukan proses pengumpulan data, berupa observasi dan wawancara yang dilakukan di SD KB-TK SUHARDITA
3. Design (*Perancangan*), yaitu melakukan perancangan agar dapat menyediakan rancangan yang diharapkan. Dengan Merancang Story Board
4. Code Generation (*Pengkodean*), yaitu melakukan penerapan hasil rancangan ke dalam bentuk yang dapat dibaca dan dimengerti oleh computer.
5. Test (*Pengujian*), yaitu program harus di uji dengan black Box dan Whitebox
6. Support (*Pemeliharaan*), yaitu merupakan kegiatan pemeliharaan terhadap data hdata pada aplikasi yang harus dilakukan secara rutin.

### **Analisis Kebutuhan Sistem**

Analisis sistem merupakan tahap yang paling penting dalam suatu pengembangan sebuah aplikasi, karena kesalahan pada tahap analisis sistem akan menyebabkan kesalahan

pada tahap selanjutnya. Dengan adanya proses ini akan dihasilkan suatu gambaran sistem yang kemungkinan memiliki kesalahan-kesalahan ataupun kelemahan-kelemahan sehingga dimungkinkan dilakukan perbaikan.

Untuk mempermudah analisis sistem dalam menentukan keseluruhan secara lengkap, maka dibagi kebutuhan sistem menjadi dua jenis yaitu kebutuhan fungsional dan nonfungsional.

### **Kebutuhan Fungsional**

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang nantinya dilakukan oleh aplikasi yang berisi informasi-informasi apa saja yang harus ada dan dihasilkan oleh aplikasi. Adapun analisa kebutuhan fungsional meliputi:

1. Game harus ada narasi yang menjelaskan materi pelajaran dasar permainan dan menjelaskan materi pelajaran dasar yang disediakan oleh game, yaitu mengenal nama-nama planet yang berada pada Tata Surya. Dengan begitu akan memudahkan pengguna untuk memainkannya.
2. Setiap planet dijadikan sebagai materi permainan setiap level.
3. Pada setiap permainan tidak terdapat penilaian, tetapi jika pengguna menjawab dengan benar akan tampil animasi, score dan suara yang menunjukkan jawaban benar, jika menjawab salah akan diberi suara yang menunjukkan jawaban salah.
4. Terdapat tombol bantuan yang berupa cahaya pada jawaban yang benar dan informasi cara bermain. Pada setiap permainan juga terdapat informasi cara bermain.

### **Kebutuhan Non-Fungsional**

Kebutuhan non fungsional dapat dikatakan sebagai tipe kebutuhan yang berisi property perilaku yang dimiliki oleh sistem, meliputi:

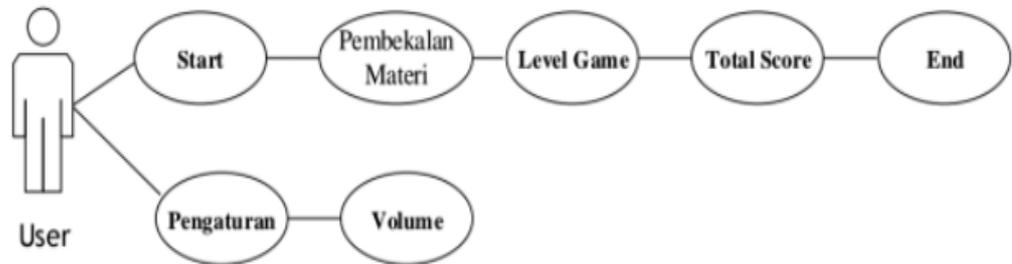
1. Operasional
  - a. Perangkat Lunak (Software), kebutuhan perangkat lunak yang dimaksudkan adalah kebutuhan perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan game edukasi ini. Berikut perangkat lunak yang digunakan:
    - Adobe Illustrator,
    - Adobe After Effect,
    - Adobe Premiere,
    - Macromedia Flash dan
    - MS Office untuk membuat laporan.
  - b. Perangkat Keras (Hardware), kebutuhan perangkat keras dalam hal ini yang dimaksud adalah kebutuhan peralatan dasar dalam pembuatan game edukasi ini yaitu spesifikasinya sebagai berikut
    - Sistem Operasi Windows,
    - Imac
    - Harddisk 1 Terra
    - Sound on board
  - c. Sumber Daya Manusia (Brainware)  
Kebutuhan ini meliputi individu yang akan terlibat langsung dalam pembuatan game edukasi ini. Manusia sebagai pencipta dan pengguna sistem sehingga sistem ini bisa digunakan sesuai fungsi.

## Perancangan Pemodelan dengan UML

### Use Case Diagram

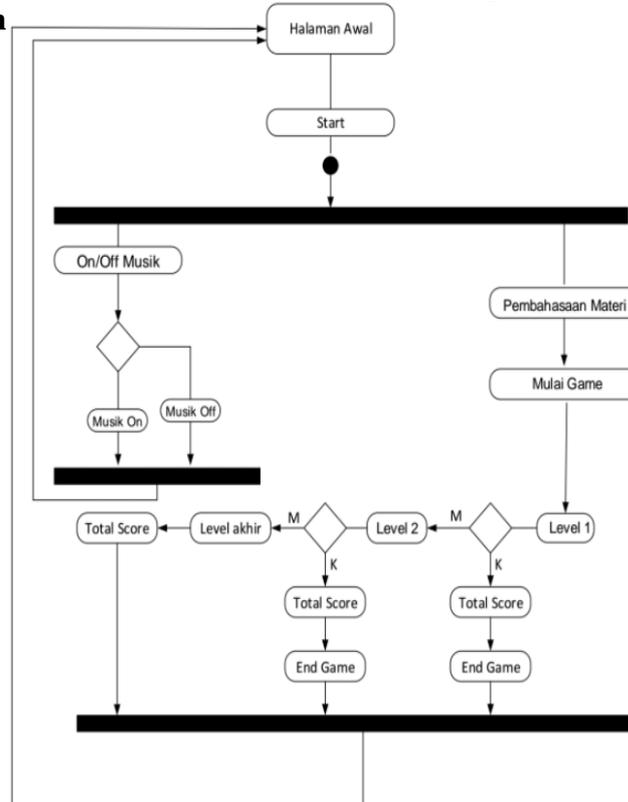
Use case merupakan gambaran skenario dari interaksi antara user dengan sistem. Sebuah diagram use case menggambarkan hubungan antara aktor dan kegiatan yang dapat dilakukannya terhadap aplikasi.

Aktor dan use case telah didefinisikan, lalu kemudian akan digambarkan menggunakan symbol aktor, use case dan relasi antara aktor dengan use case. Use case perangkat lunak dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.8.1 Use Case Diagram

### Activity Diagram



Gambar 3.5.2 Activity Diagram

Adapun penjelasan dari gambar 3.8.2 diatas yaitu aktivitas berawal dari halaman judul, kemudian masuk ke start yang terdiri dari beberapa menu dan fitur seperti on/off music dan pembahasan materi.

Aktivitas pada on/off music hanya menyalakan atau mematikan musik game tergantung dari selera pemain game tersebut. Aktivitas pada menu pembahasan materi dijelaskan secara garis besar mengenai planet planet yang akan di sediakan oleh sistem sebagai game terdapat mulai game.

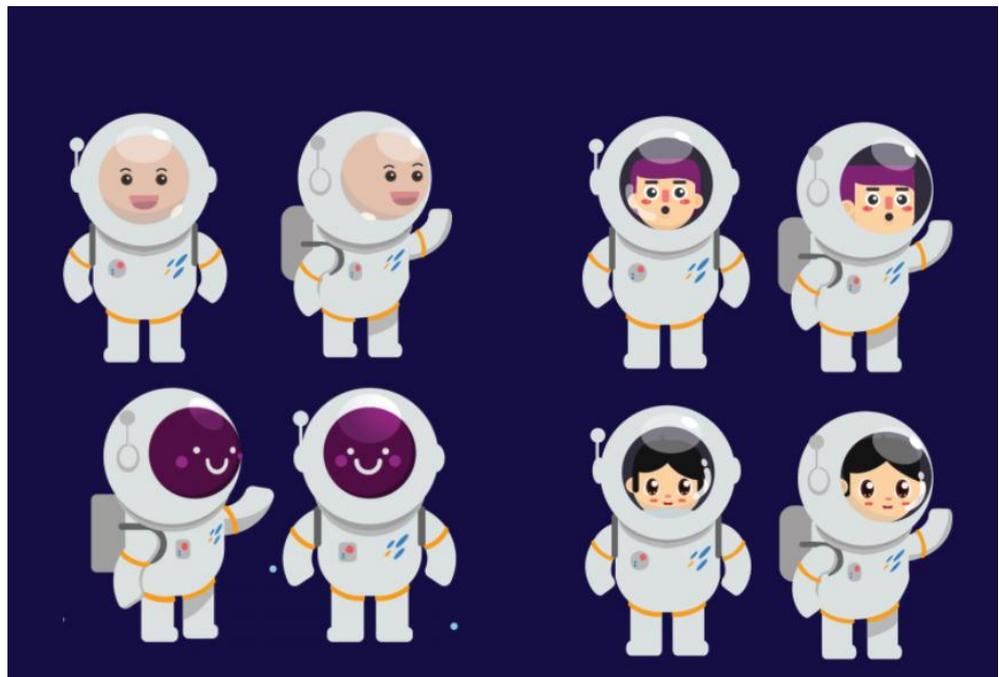
## ***HASIL DAN PEMBAHASAN***

### **Perancangan Sistem**

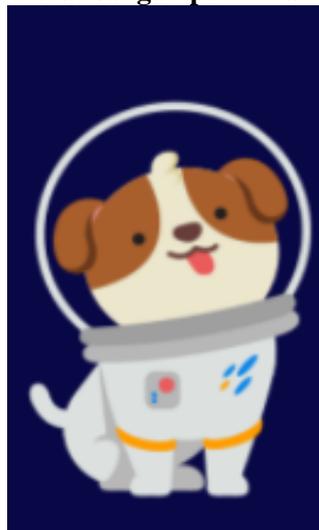
#### **Perancangan Karakter**

- Carlos, Dia adalah salah satu penghuni Planet Bumi,
- Matahari,
- Bintang-Bintang, dan
- Komet,
- 8 Planet (Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus)

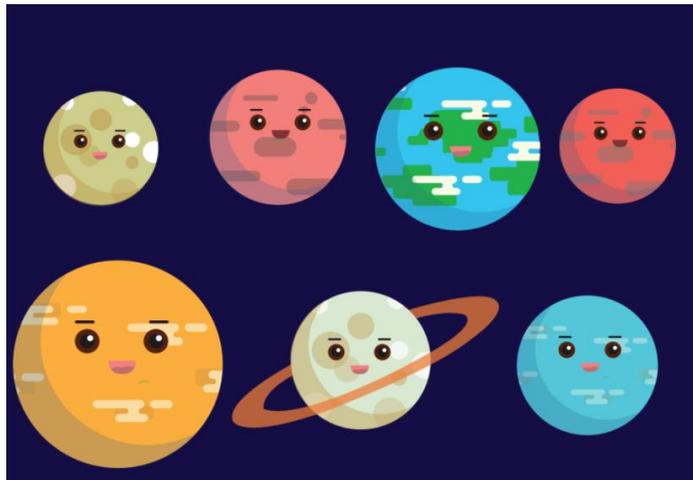
#### **Pemilihan Katakter**



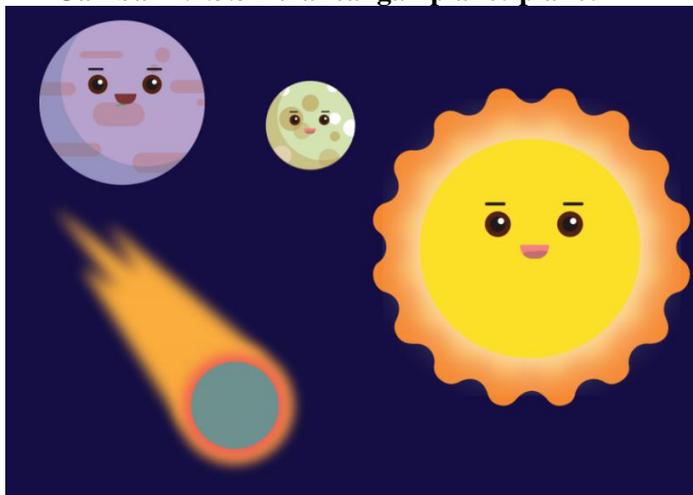
**Gambar 4.1.3.1 Perancangan pemilihan karakter utama**



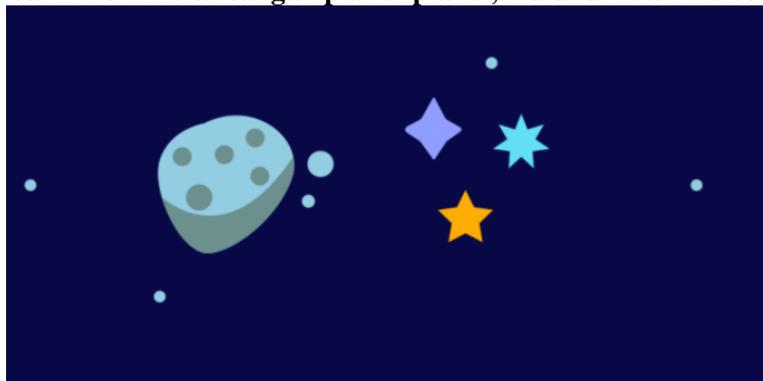
**Gambar 4.1.3.2 Perancangan karakter uno, teman karakter utama**



**Gambar 4.1.3.3 Perancangan planet-planet**



**Gambar 4.1.3.4 Perancangan planet-planet, matahari dan meteor**



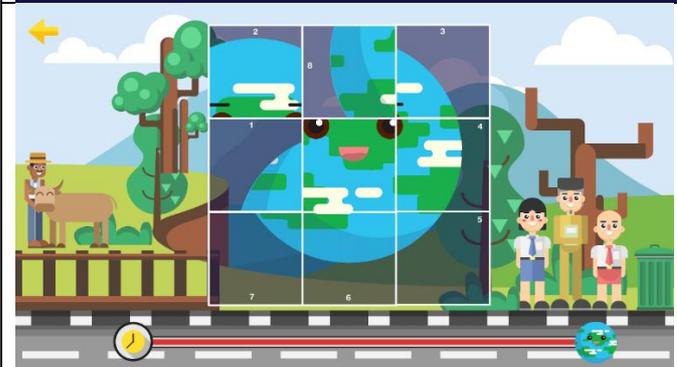
**Gambar 4.1.3.5 Perancangan bebatuan, bintang**

### **Implementasi Sistem**

Implementasi merupakan tahap akhir dalam pembangunan sistem, yang dimana pada tahap ini sistem akan diimplementasikan. Adapun hasil dari implementasi sistem yaitu sebagai berikut.

## Implementasi Story Board

Tabel 4.2.1 Gambar implementasi scene game  
Implementasi Game

 A space-themed scene featuring a large, smiling yellow sun in the center. To the left, an astronaut in a white suit is visible. The background is dark blue with various planets, including one with rings, and stars. A yellow arrow points left in the top-left corner. A progress bar at the bottom shows a yellow circle on the left and a red line extending to the right.	<b>LEVEL 1</b>
 A space-themed scene featuring a large, smiling grey moon in the center. Below it are three colorful planets: white with brown spots, green, and yellow. The background is dark blue with stars. A yellow arrow points left in the top-left corner. A progress bar at the bottom shows a yellow circle on the left and a red line extending to the right, ending with a small grey moon icon.	<b>LEVEL 2</b>
 A space-themed scene featuring several colorful planets (orange, grey, and yellow) arranged in a grid-like pattern. The background is dark blue with stars. A yellow arrow points left in the top-left corner. A progress bar at the bottom shows a yellow circle on the left and a red line extending to the right, ending with a small grey planet icon.	<b>LEVEL 3</b>
 A scene on Earth featuring a large puzzle of the Earth in the center. The puzzle pieces are numbered 1 through 8. To the left, a man in a hat stands next to a brown horse. To the right, two children stand near a green trash can. The background shows a landscape with trees and a blue sky. A yellow arrow points left in the top-left corner. A progress bar at the bottom shows a yellow circle on the left and a red line extending to the right, ending with a small globe icon.	<b>LEVEL 4</b>

	<p><b>LEVEL 5</b></p>
	<p><b>LEVEL 6</b></p>
	<p><b>LEVEL 7</b></p>
	<p><b>LEVEL 8</b></p>

**Tabel 4.2.2 Gambar implementasi game**

**Pembuatan**

Pada tahap ini proses pembuatan aplikasi sesuai dengan diagram alir melalui flowchart ataupun storyboard yang dibuat sebelumnya, bahasa pemrograman untuk pembuatan Aplikasi yaitu menggunakan action script 2.0 pada Adobe Flash.

## ***KESIMPULAN DAN SARAN***

### **Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dalam karya ilmiah selama perancangan hingga implementasi dan pengujian, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Membuat game edukasi untuk anak-anak diatas umur 3 tahun, untuk mengurangi tingkat kejenuhan dalam belajar.
2. Mata pelajaran yang diimplementasikan ke dalam aplikasi yang mengangakat tentang Tata surya.
3. Mengenalkan dan merubah pemikiran orang tua terdahulu bahwasanya tidak semua game berdampak buruk terhadap anak.

### **Saran**

Pada penelitian ini, tentu saja masih banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengembangan sistem ke depannya, antara lain:

1. Untuk pengembangan aplikasi game ini diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan mata pelajaran lainnya.
2. Mengembangkan aplikasi ke arah mobile game edukasi yang diimplementasikan pada sitem operasi iOS.

## ***DAFTAR PUSTAKA***

- S. Sari, R. Anjani, I. Farida and M. A. Ramdhani, "Using Android-Based Educational Game for Learning Colloid Material," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 895, no. 1, p. 012012, 2017.
- D. S. Maylawati, M. A. Ramdhani, A. Rahman and W. Darmalaksana, "Incremental technique with set of frequent word item sets for mining large Indonesian text data," in *International Conference on Cyber and IT Service Management*, Denpasar, 2017.
- I. S. Anggela and D. Tresnawati, "Sistem Pembelajaran Tata Surya Dengan Tkenologi Augmented Reality," *Sekolah Tinggi Teknologi Garut*, Garut, 2013.
- E. Bethke, *Game Development Production*, Texas: Wordware Publishing, Inc., 2003.
- B. Bates, *Game Design*, Boston: Thomson Course Technology PTR, 2004.
- Henry, Samuel. (2010). *Cerdas dengan Game*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- B. Waluya, *Memahami Geografi Kelas X*, Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009.
- M. A. Ramdhani, H. Aulawi, A. Ikhwana and Y. Mauluddin, "Model of Green Technology Adaptation in Small and Medium-Sized Tannery Industry," *Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 12, no. 4, pp. 954-962, 2017.
- P. Kroll and P. Kruchten, *Rational Unified Process Made Easy*, Addison Wesley, 2003.
- [20] L. Sheldon, *Character Development and Storytelling for game*, Boston: Thomson Course Technology PTR, 2004.