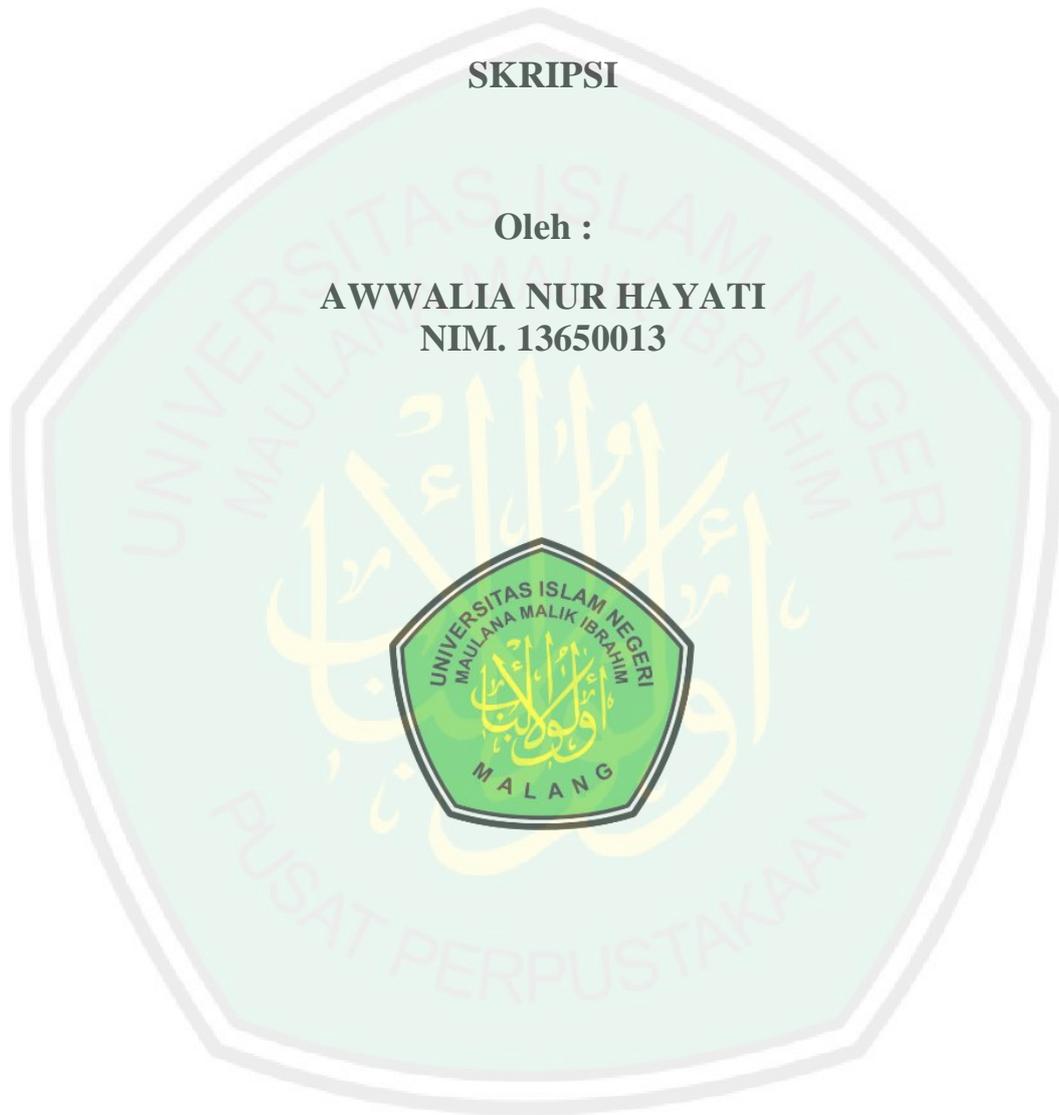


**GAME PENGENALAN TATA SURYA MENGGUNAKAN  
METODE *NEURAL NETWORK BACKPROGATION*  
DALAM MENENTUKAN LEVEL**

**SKRIPSI**

Oleh :

**AWWALIA NUR HAYATI  
NIM. 13650013**



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

**GAME PENGENALAN TATA SURYA MENGGUNAKAN  
METODE *NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION*  
DALAM MENENTUKAN LEVEL**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada:  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh :**

**AWWALIA NUR HAYATI  
NIM. 13650013**

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

**201**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**GAME PENGENALAN TATA SURYA MENGGUNAKAN  
METODE NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION  
DALAM MENENTUKAN LEVEL**

**SKRIPSI**

Oleh :

**AWWALIA NUR HAYATI  
NIM. 13650013**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji  
Tanggal: 6 Juli 2018

Pembimbing I,

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

Pembimbing II,

Hani Nurhayati, MT  
NIP. 19780625 200801 2 006

Mengetahui,

Rektor Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Cahyo Crysdiyan  
NIP. 19740424 200901 1 008

**LEMBAR PENGESAHAN**

**GAME PENGENALAN TATA SURYA MENGGUNAKAN  
METODE *NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION*  
DALAM MENENTUKAN LEVEL**

**SKRIPSI**

Oleh :

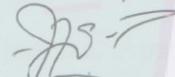
**AWWALIA NUR HAYATI  
NIM. 13650013**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)  
Tanggal: 6 Juli 2018

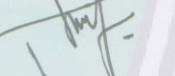
Susunan Dewan Penguji

Tanda Tangan

Penguji Utama : Khadijah F.H. Holle, M. Kom  
NIDT. 19900626 20160801 2 077

(  )

Ketua Penguji : Yunifa Miftachul Arif, M.T  
NIP. 19830616 201101 1 004

(  )

Sekretaris Penguji : Dr. Muhammad Faisal  
NIP. 19740510 200501 1 007

(  )

Anggota Penguji : Hani Nurhayati, M.T  
NIP. 19780625 200801 2 006

(  )

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Cahyo Crysdiyan  
NIP. 19740424 200901 1 008

## PERNYATAAN ORISINALITAS TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Awwalia Nur Hayati

NIM : 13650013

Jurusan : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 21 Mei 2018

Yang membuat pernyataan



Awwalia Nur Hayati

NIM. 13650013

**MOTTO**

**“HIDUP ADALAH SENI MENGGAMBAR TANPA  
PENGHAPUS”**



**HALAMAN PERSEMBAHAN**

**“Skripsi ini kupersembahkan kepada Bapak  
atas beasiswa seumur hidup yang telah diberikan  
sampai detik ini”**



## KATA PENGANTAR

# السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “*Game Pengenalan Tata Surya Menggunakan Metode Neural Network backpropagation* dalam menentukan level” ini dengan baik dan lancar, dimana skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) dari Jurusan Teknik Informatika di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, penulis memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak. Baik berupa bimbingan, dorongan, petunjuk, kritik, saran, serta data-data baik secara tertulis maupun lisan.

Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Muhammad Faisal, M.T selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, mengarahkan, dan memberi masukan selama proses perkuliahan dari semester awal hingga semester akhir, serta memberi bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
2. Bu Hani Nurhayati, M.T selaku dosen pembimbing II yang selalu membimbing, memberi masukan dan solusi dalam penyusunan laporan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Cahyo Crysdian selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, yang

telah memberikan banyak pengalaman berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

4. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan bimbingan dan ilmu sehingga menjadi bekal untuk penulis dalam menyelesaikan studi dan skripsi.
5. Alm. Siti Zulaikah terima kasih telah menjadi ibu yang luar biasa.
6. Bapak Much Abdul Maliq yang selalu berdoa yang terbaik dan mendukungku dalam setiap langkah hidupku.
7. Teman-teman Jurusan Teknik Informatika angkatan 2013 dan Wachit Wahyu, Wannasari W, Kienna Candra, Ismai Hasan, Vitta, Heni, Mahda, Farida, Nova yang telah memberi motivasi, informasi, dan masukannya pada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
8. Intan Firdaus, Lela, Ade, Dian, Arobiyah lin-nissa, Panca Squad dan Gengs Pitik atas doa dan support dari jauhnya dan telah menghibur disela-sela kesuntukkan dalam mengerjakan skripsi.

9. M. Lutfi Kurniawan atas segala dukungan yang pernah diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Semoga apa yang telah diberikan mereka kepada penulis, akan mendapat imbalan dari Allah SWT. Akhir kata, semua kritik dan saran atas skripsi ini akan penulis terima dengan senang hati, dan akan menjadi bahan pertimbangan bagi penulis selanjutnya untuk menyempurnakan skripsi ini.

وَلَسَّلَامٌ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Malang, 21 Mei 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGAJUAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
ABSTRAK .....	xv
<b>BAB 1    PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Pernyataan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Manfaat Penelitian.....	8
1.5 Batasan Masalah.....	8
1.6 Sistematika Penulisan.....	9
<b>BAB 2    STUDI PUSTAKA .....</b>	<b>11</b>
2.1    Tata Surya.....	11
2.2 <i>Game</i> .....	16
2.3 <i>Android</i> .....	22
2.3.1 <i>Arsitektur Android</i> .....	23
2.3.2 <i>Kelebihan Android</i> .....	25
2.3.3 <i>Kekurangan Android</i> .....	25
2.4 <i>Neural Network Backpropagation</i> .....	26
2.5    Algoritma Pelatihan.....	29
2.6    Penelitian Terkait .....	33
<b>BAB 3    DESAIN DAN IMPLEMENTASI .....</b>	<b>36</b>
3.1 Desain Sistem .....	36

3.1.1	Keterangan Umum <i>Game</i> .....	36
3.1.2	Desain Tampilan .....	37
3.1.3	Perancangan Level .....	39
3.1.4	Perancangan Skor.....	40
3.1.5	Perancangan Jaringan Saraf Tiruan.....	41
3.1.6	Perancangan Metode Neural Network Backpropagation.....	41
3.1.7	Simulasi Algoritma Backpropagation .....	44
3.1.8	Perancangan Alur <i>Scenario Game</i> .....	48
3.1.9	<i>Finite State Machine (FSM)</i> .....	49
3.2	Implementasi <i>Game</i> .....	53
3.3	Implementasi Algoritma.....	63
3.4	Kebutuhan Sistem.....	64
3.4.1	Kebutuhan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	64
3.4.2	Kebutuhan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	65
BAB 4	UJI COBA DAN PEMBAHASAN .....	66
4.1	Uji Coba <i>Game</i> .....	66
4.2	Uji Coba Algoritma Neural Network Backpropagation.....	68
4.3	Integrasi Islam .....	69
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN .....	73
5.1	Kesimpulan.....	73
5.2	Saran .....	73
DAFTAR PUSTAKA	.....	74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur <i>Android</i> (Safaat, 2011).....	23
Gambar 2. 2 Arsitektur Backpropogation (Puspitaningrum, 2006).....	27
Gambar 2. 3 Alur Kerja Backpropogation (Puspitaningrum, 2006).....	28
Gambar 3. 1 Perancangan Jaringan Saraf Tiruan.....	41
Gambar 3. 2 Flowchart Algoritma Pelatihan .....	43
Gambar 4. 1 <i>Splash</i> Screen .....	54
Gambar 4. 2 Menu Utama.....	55
Gambar 4. 3 <i>Input</i> Nama Pemain.....	55
Gambar 4. 4 Tampilan Soal Level 1 .....	56
Gambar 4. 5 Tampilan Soal Level 2 .....	57
Gambar 4. 6 Tampilan soal level 3 .....	58
Gambar 4. 7 Tampilan Soal Level 4 .....	59
Gambar 4. 8 Tampilan Soal Level 5 .....	60
Gambar 4. 9 <i>Game Over</i> .....	61
Gambar 4. 10 Materi Tata Surya.....	62
Gambar 4. 11 Cara Bermain.....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Desain Tampilan .....	37
Tabel 3. 2 Pola Pelatihan.....	44
Tabel 4. 1 Implementasi Algoritma .....	63
Tabel 4. 2 Uji Coba Game.....	66
Tabel 4. 3 Prosentase Hasil Pengujian Game.....	67
Tabel 4. 4 Uji Coba Algoritma Neural Network Backpropagation .....	68
Tabel 4. 5 Prosentase Hasil Pengujian Algoritma.....	69



## ABSTRAK

Hayati, Awwalia Nur. 2018. **Game Pengenalan Tata Surya Menggunakan Metode Neural Network Backpropagation dalam Menentukan Level**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing : (I) Dr. M. Faisal, MT (II) Hany Nurhayati, MT

---

Kata Kunci : *Game, Neural Network Backpropagation, Tata Surya*

Indonesia merupakan pengguna *smartphone* terbesar ke-5 di dunia. Proses belajar mengajar yang hanya menggunakan buku akan mengakibatkan anak menjadi cepat bosan dan menimbulkan rasa malas untuk belajar, terutama pada pelajaran matematika atau pun Pengetahuan Alam. Anak-anak akan lebih memilih untuk memainkan *gadget* dibandingkan membaca buku pelajaran sekolah. Maka untuk menciptakan suasana belajar yang menarik dan efektif dikembangkan sebuah game pembelajaran tata surya berbasis perangkat android. Dalam game ini terdapat pembelajaran tentang tata surya, dan kuis untuk mengetahui perkembangan pengetahuan anak tentang tata surya. Pada *game* ini terdapat 5 level yang menentukan tingkat kesulitan kuis. Pada penentuan level ini menggunakan metode *Neural Network Backpropagation*. Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan untuk mengetahui akurasi dari algoritma yang ditanamkan pada *game* maka hasil yang didapatkan ialah 76,47% algoritma berjalan dengan baik sesuai dengan skor dan waktu yang ditentukan untuk kenaikan level.

## ABSTRACT

Hayati, Awwalia Nur. 2018. *Solar System Introduction Game Using Backpropagation Neural Network Method in Determining Level*. Thesis. Informatic Engineering Department, Faculty of Science and Technology, Islamic State University Maulana Malik Ibrahim Malang.

Adviser : (I) Dr. M. Faisal, MT (II) Hany Nurhayati, MT

---

Keywords : *Game, Neural Network Backpropagation, solar system.*

Indonesia is the fifth largest smartphone user in the world. Learning process that only uses the book will cause the child to become bored quickly and cause a sense of lazy to learn, especially in math or science lessons. Children will prefer to play the gadget instead of reading school textbooks. So to create an interesting and effective learning atmosphere developed a game-based solar system learning android device. In this game there is learning about the solar system, and quiz to know the development of children's knowledge about the solar system. In this game there are 5 levels that determine the difficulty level of quiz. At this level determination use Neural Network Backpropagation method. Based on the results of experiments conducted to determine the accuracy of the algorithm implanted in the game then the results obtained is 76,47% algorithm runs well in accordance with the score and time specified to increase the level.

## ملخص البحث

حياتي، أوليا نور. 2018. لعبة مقدمة النظام الشمسي باستخدام طريقة إعادة الانتشار للشبكة العصبية (*Neural Network Backpropagation*) في تحديد المستوى. البحث الجامعي. قسم المعلوماتية كلية العلوم والتكنولوجيا الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج.

الإشراف: (الأول) الدكتور محمد فيصل ، الماجستير وهانى نورحياتي، الماجستير

الكلمات الرئيسية: لعبة ، إعادة الانتشار للشبكة العصبية ، النظام الشمسي إندونيسيا هي البلد مع مستخدم للهواتف الذكية الأكبر أي الخامس في العالم. سوف تؤدي عملية التعلم التي تستخدم الكتاب فقط إلى شعور الطفل بالملل بسرعة وتسبب الشعور بالكسل للتعلم ، خاصة في دروس الرياضيات أو العلوم الطبيعية. سيفضل الأطفال تشغيل الأداة (*gadget*) بدلاً من قراءة الكتب المدرسية. لذلك لخلق جو تعلم مثيرة وفعالة يطور لعبة مقدمة النظام الشمسي القائم على اجهاز أندرويد. في هذه اللعبة هناك معرفة حول النظام الشمسي ، ومسابقة لمعرفة تطور معرفة الأطفال حول النظام الشمسي. في هذه اللعبة هناك 5 مستويات التي تحدد مستوى الصعوبة في الاختبار. في تحديد هذا المستوى يستخدم طريقة إعادة الانتشار للشبكة العصبية. استناداً إلى نتائج التجارب التي أجريت لتحديد الدقة من الخوارزمية التي تلعب في اللعبة ، فإن النتائج التي تم الحصول عليها هي خوارزمية 76,47% هي جيد ووفقاً للنتيجة والوقت المحدد لزيادة المستوى.

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Saat ini perkembangan teknologi informasi dan komunikasi mengalami peningkatan sangat pesat. Hampir semua orang mulai dari anak-anak hingga orang dewasa telah menggunakan teknologi, salah satu contohnya adalah telepon genggam atau yang biasa disebut dengan *handphone* / *smartphone*. Menurut salah satu media *online* di Indonesia Sindonews.com mengatakan bahwa pengguna *smartphone* di Indonesia terbesar ke-5 di dunia (Yovanda,2016). Perkembangan teknologi dan komunikasi ini dapat ditemui hampir di semua bidang, salah satunya dalam bidang pendidikan.

Proses belajar mengajar yang hanya menggunakan buku akan mengakibatkan anak menjadi cepat bosan dan menimbulkan rasa malas untuk belajar. Anak-anak akan lebih memilih untuk memainkan *gadget* dibandingkan membaca buku pelajaran sekolah. Hal ini dikarenakan anak-anak cenderung lebih menyukai informasi yang berbentuk visual daripada tulisan. Sehingga menyebabkan pelajaran disekolah terutama pelajaran Ilmu Pengetahuan alam (IPA) menjadi salah satu pelajaran yang membosankan dan sulit dipahami. Pelajaran Ilmu Pengetahuan alam (IPA) merupakan pelajaran pokok yang mana pelajaran tersebut masuk dalam kurikulum mulai dari jenjang Sekolah Dasar sampai Sekolah Menengah Atas. Bahkan hingga jenjang Perguruan Tinggi pun terdapat spesifikasi jurusan yang khusus mendalami pelajaran Ilmu Pengetahuan alam (IPA) ini. Ilmu Pengetahuan alam (IPA) berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis

sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Yumarlin,2013).

Menurut Standar Isi Permendiknas No.22 tahun 2006 mengenai kurikulum IPA, dikemukakan bahwa pembelajaran IPA pada jenjang sekolah dasar sebaiknya dilakukan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*). Hal ini menempatkan inkuiri menjadi hal yang fundamental dalam proses pembelajaran IPA. Para ahli pendidikan sains memandang sains tidak hanya terdiri dari fakta, konsep, dan teori yang dapat dihafalkan, tetapi juga terdiri atas kegiatan atau proses aktif menggunakan pikiran dan sikap ilmiah dalam mempelajari gejala alam yang belum diterangkan. Secara garis besar sains dapat didefinisikan atas 3 komponen, yaitu sikap ilmiah, proses ilmiah, dan produk ilmiah. Jadi proses atau keterampilan proses atau metode ilmiah merupakan bagian studi sains, termasuk materi bidang studi yang harus dipelajari oleh siswa (Yumarlin,2013). Mengajarkan bidang studi sains (IPA) berupa produk atau fakta, konsep baru mengajarkan salah satu komponennya saja. Pembelajaran inkuiri dalam IPA dapat dilakukan bersamaan dengan pengembangan aspek keterampilan proses sains. Tetapi, sangat disayangkan bahwa dalam standar isi tidak dicantumkan kemampuan inkuiri dan keterampilan proses apa yang sebaiknya dikembangkan dalam pembelajaran IPA pada jenjang Sekolah Dasar.

Penelitian menunjukkan bahwa pengalaman langsung dalam pembelajaran sains dimana salah satunya siswa berinteraksi secara langsung dengan material/bahan belajar dapat menjadi sarana atau memfasilitasi perkembangan

kemampuan berbahasa siswa (Wellman,1978). Kegiatan membaca dan aktivitas sains menekankan pada kemampuan berpikir dan keduanya melibatkan proses berpikir. Ketika guru membantu siswa mengembangkan keterampilan proses sains, proses membaca secara simultan juga turut dikembangkan. Kegiatan *hands-on* untuk memberikan pengalaman langsung bagi siswa dalam sains adalah kunci bagi hubungan antara keterampilan proses baik dalam sains maupun dalam kegiatan membaca (Lucas & Burlando,1975).

Dalam KTSP guru diberikan kebebasan untuk memanfaatkan berbagai metode dan media pembelajaran yang dapat membangkitkan minat, perhatian, dan kreativitas peserta didik. Hal tersebut penting, karena dalam KTSP guru berfungsi sebagai fasilitator yang diharapkan mampu menyeleksi media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran. Media sebagai salah satu sumber belajar merupakan alternatif untuk mengoptimalkan proses belajar mengajar.

Dalam kehidupan sehari-hari disiplin ilmu pelajaran IPA sangatlah berguna dan berpengaruh. Hal ini dapat dilihat dari beberapa materi pelajaran IPA, salah satunya yaitu tata surya. Materi pelajaran tata surya merupakan pokok bahasan yang abstrak karena dalam mempelajarinya anak tidak dapat mengamati secara langsung fenomena benda-benda langit dalam sistem tata surya. Materi tata surya memiliki tujuan agar anak dapat memahami matahari sebagai pusat tata surya dan mengenal komponen-komponen yang terdapat pada tata surya. Sebagian anak mungkin beranggapan pelajaran ini tidak penting dan membosankan karena tidak dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, perlu adanya sebuah

*game* yang dapat menjadi media pembelajaran yang menarik agar dapat meningkatkan minat belajar tentang tata surya pada anak.

Menuntut ilmu merupakan hal yang paling wajib yang dilakukan manusia untuk memperluas wawasan sehingga derajat kita pun bisa terangkat. Dalam Al-Qur'an Surat Al-Mujadalah ayat 11 telah dijelaskan tentang keutamaan orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, sehingga jangan ada keraguan lagi untuk menuntut ilmu, berikut firman-Nya:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَأَفْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ  
 انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ  
 خَبِيرٌ (١١)

Artinya:

*Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan. (QS. Al Mujadalah:11)*

*Game* merupakan media hiburan yang sangat umum di era sekarang pesatnya perkembangan teknologi saat ini. Dimana semua kalangan dari anak-anak hingga dewasa dapat dengan mudah mengakses *game* baik dari personal komputer, telepon genggam, maupun dari media lainnya. Bermain *game* sendiri tak terlepas dari dampak negatif dan positifnya. Masyarakat luas berpandangan bahwa *game* dapat menyebabkan kemalasan secara intelektual maupun kemampuan bersosialisasi

*gamers* dengan lingkungan sekitar. *Game* membuat anak malas untuk belajar dikarenakan anak akan lebih menyukai bermain *game* daripada harus membaca buku pelajaran. Namun dalam sebuah situs *online* yang mengatakan sebuah penelitian dari *University of Rochester* di New York, Amerika yang melakukan riset mengenai pengaruh positif dari bermain *game*. Hasil penelitian menyebutkan bahwa para pemain *game* memiliki fokus yang lebih tinggi terhadap apa yang terjadi di sekelilingnya, jika dibandingkan dengan mereka-mereka yang jarang bermain *game*, apalagi yang tidak pernah bermain *game* sama sekali. Para pemain *game* ini juga mampu menguasai beberapa hal dalam waktu yang sama atau yang sering disebut dengan *multitasking*. Hasil penelitian juga menyebutkan bahwa proses belajar melalui *game* ternyata lebih cepat diserap seseorang. Dengan kata lain, *game* dapat membantu melatih orang-orang yang memiliki masalah dalam berkonsentrasi. Melihat kondisi ini maka dibutuhkan suatu sarana pembelajaran yang dapat mengajak anak bermain sekaligus belajar.

*Game* edukasi merupakan salah satu tema permainan yang berusaha memberikan nilai edukasi dalam sebuah permainan, sehingga permainan yang awalnya hanya berfungsi sebagai media penghibur, akhirnya juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran atau pelatihan (Kuswardayan,2012). *Game* edukasi adalah permainan yang bertujuan untuk memancing minat belajar anak terhadap materi pelajaran sambil bermain, sehingga dengan perasaan senang diharapkan anak bisa lebih mudah memahami materi pelajaran yang diajarkan.

Pembelajaran melalui permainan memberikan beberapa keuntungan. Pertama, apa yang dipelajari oleh peserta didik tidak hanya berupa pengetahuan

akal semata, melainkan benar-benar dialami secara nyata, pengalaman demikianlah yang sulit dilupakan. Kedua, pelajaran yang diberikan dapat diterima secara menyenangkan, karena terkait dengan sifat dasar permainan yang menghibur dan menggembirakan. Dengan demikian penolakan peserta didik terhadap apa yang diajarkan dapat diminimalisir. Ketiga, karena permainan itu menyenangkan, bermain sekaligus membangkitkan minat yang besar bagi peserta didik akan topik tertentu. Permainan yang didesain dengan baik akan mengembangkan keterampilan peserta didik dalam hal tertentu, karena peserta didik menyukai hal tersebut (Yumarlin,2013).

Banyak sekali manfaat menggunakan *game* sebagai media untuk menanamkan pembelajaran atau hal yang bersifat edukasi, dengan demikian pembelajaran lebih inovatif dan interaktif karena bisa menggabungkan antara teks, gambar, audio, animasi dalam satu kesatuan yang saling mendukung dan juga menimbulkan rasa senang dan tidak merasa terbebani sehingga akan menambah motivasi tersendiri bagi pemainnya dan menimbulkan rasa ingin terus menerus memainkannya. Oleh karena itu, peneliti membuat alternatif media pembelajaran berbentuk *game* edukasi yang berjudul “**Game Pengenalan Tata Surya Menggunakan Metode Neural Network Backpropagation Dalam Menentukan Level**”. Nantinya *game* ini akan diimplementasikan pada *mobile device* dengan sistem operasi *android*.

*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 (Ryiadhy,2012).

Jaringan Saraf Tiruan adalah sistem komputasi yang arsitektur dan operasinya diilhami dari pengetahuan tentang sel saraf biologis di dalam otak. Jaringan Saraf Tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba menstimulasi proses pembelajaran pada otak manusia tersebut, secara konsep Jaringan Saraf Tiruan terdiri dari beberapa *neuron* dan nada hubungan antar neuron-neuron seperti pada otak manusia. *Neuron* atau sel saraf adalah sebuah unit pemroses informasi yang merupakan dasar operasi Jaringan Saraf Tiruan. Jaringan Saraf Tiruan terdiri atas beberapa elemen penghitung tak linier yang masing-masing dihubungkan melalui suatu pembobotan dan tersusun secara paralel. Pembobotan inilah yang nantinya akan berubah (beradaptasi) selama proses pelatihan.

*Neural Network* atau yang disebut juga Jaringan Saraf Tiruan (JST) merupakan salah satu metode yang sudah digunakan secara luas pada berbagai macam bidang komputasi, salah satunya adalah metode *backpropagation* yang menggunakan pelatihan *supervised* dan didesain untuk operasi pada jaringan *feed forward* multi lapis, dengan sistem kerja jika keluaran memberikan hasil yang salah, maka penimbang dikoreksi agar galatnya dapat diperkecil dan respon jaringan yang akan diberikan selanjutnya diharapkan akan lebih mendekati nilai paling benar.

## 1.2 Pernyataan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat dirumuskan masalahnya adalah seberapa akurat penerapan algoritma *Neural Network Backpropagation* untuk menentukan level berdasarkan dua masukan yaitu berupa skor dan waktu pada *game* pengenalan tata surya ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur akurasi *game* pengenalan tata surya dengan menerapkan algoritma *Neural Network Backpropagation* untuk menentukan level berdasarkan dua masukan yaitu berupa skor dan waktu.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Dari pembuatan *game* pengenalan tata surya ini diharapkan bisa mengetahui berapa persen akurasi yang didapat dari uji coba algoritma *neural network backpropagation* yang telah di terapkan dalam *game* pengenalan tata surya dalam menentukan level serta dapat memperkenalkan dan memberikan ilmu pengetahuan tentang tata surya melalui *game* yang inovatif dan lebih interaktif. Selain itu proses belajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja.

## 1.5 Batasan Masalah

Agar tidak menyimpang dari permasalahan dan dapat mencapai sasaran yang diharapkan, maka penulis membatasi permasalahan pada :

1. Materi yang digunakan pada *game* pengenalan tata surya ini hanya materi untuk Sekolah Dasar.

2. Permainan ini berbasis *mobile* yang diimplementasikan pada platform *Android OS mobile*.
3. Penerapan algoritma *Neural Network Backpropagation* hanya diberlakukan dalam penentuan level pada *game* pengenalan tata surya.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Dalam pembahasan penelitian ini perlu diberikan sebuah rincian sistematika dalam laporan penelitian ini. Penulisan laporan penelitian ini disusun dalam 5 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi Latar Belakang Masalah, Pernyataan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Batasan Masalah, dan Sistematika Penulisan laporan skripsi. Didalam bab ini menerangkan untuk apa penelitian ini dilakukan.

#### **BAB II STUDI PUSTAKA**

Bab ini menerangkan tentang argumentasi ilmiah yang dipakai sebagai referensi. Referensi ini diperoleh dari sumber seperti hasil penelitian yang telah di uji kebenarannya, jurnal penelitian, laporan penelitian, buku teks, laporan seminar, diskusi ilmiah, dan terbitan-terbitan resmi pemerintah atau lembaga-lembaga lain. Teori-teori yang di siapkan mengenai pembuatan *game* dan pengaplikasian metode *neural network backpropagation*.

#### **BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI**

Bab ini menerangkan tentang pola dan rancangan penelitian seperti pada proposal penelitian, spesifikasi bahan, materi yang harus di siapkan, jalannya

penelitian, analisis hasil penelitian. Pola dalam penelitian ini yaitu cara dan bahan yang akan disiapkan dalam pembuatan *game* pengenalan tata surya ini.

#### **BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menerangkan tentang hasil penelitian dan pembahasan yang sifatnya terpadu dan saling terkait. Hasil penelitian ini berupa hasil uji coba penerapan metode terhadap *game* yang dibuat beserta pembahasan hasil uji coba pada penelitian ini.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari seluruh penelitian yang dilakukan serta saran untuk perbaikan pada penelitian selanjutnya.



## BAB 2

### STUDI PUSTAKA

#### 2.1 Tata Surya

Cabang ilmu yang mempelajari berbagai benda langit beserta dengan sifatnya dan gejalanya atau karakteristiknya dinamakan astronomi. Dalam penelitian benda-benda langit tersebut para ahli menggunakan berbagai alat bantu salah satunya adalah teropong atau teleskop. Teropong yang digunakan ada yang landas Bumi seperti di Observatorium Bosscha, dan teropong ruang angkasa yang berbeda di atas atmosfer Bumi seperti teleskop Hubble.

Seluruh benda langit beserta dengan Matahari berada dalam suatu sistem yang dinamakan Sistem Tata Surya. Matahari sendiri berada dalam suatu galaksi yang dinamakan Galaksi Bimasakti. Sebuah galaksi tersusun atas gugus-gugus bintang. Gabungan gugus-gugus bintang itulah yang membentuk suatu galaksi. Bintang-bintang yang berada dalam suatu galaksi jumlahnya mencapai ratusan milyar.

Tata Surya terdiri dari Matahari sebagai pusat benda-benda lain seperti planet, satelit, meteor-meteor, komet-komet, debu, dan gas antar planet beredar mengelilinginya (Jasin,2008).

Jenis- jenis benda langit yang termasuk ke dalam anggota Sistem Tata Surya adalah sebagai berikut:

1. Matahari

Matahari adalah bintang yang terdekat dengan Bumi. Seperti bintang lainnya, Matahari sesungguhnya berwujud gumpalan gas berbentuk bola yang sangat panas. Bola gas yang panas ini berpijar terus-menerus dan memancarkan cahaya ke

antarksa. Matahari merupakan salah satu bintang yang relative kecil diantara miliaran bintang dalam galaksi Bimasakti. Peredaran planet mengelilingi Matahari disebut gerak revolusi. Disamping itu, planet-planet beredar mengelilingi Matahari disebut gerak revolusi. Disamping itu, planet-planet beredar mengelilingi sumbunya disebut rotasi. Adanya gerak rotasi pada Bumi dan planet menyebabkan timbulnya peredaran siang dan malam pada Bumi dan planet-planet.

## 2. Planet-planet

Planet-planet adalah benda langit yang berukuran sangat besar yang tersusun dari gas, logam, atau batuan yang mengorbit mengelilingi Matahari. Karena tersusun dari gas, logam, atau batuan, planet tidak memancarkan cahayanya sendiri. Cahaya yang tampak pada planet merupakan pantulan cahaya yang diterima dari Matahari. Merkurius dan Venus yang berada diantara Bumi dan Matahari disebut planet dalam. Planet Mars, Asteroida, Yupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus, Pluto yang berada diluar garis peredaran Bumi disebut planet luar.

### a. Merkurius

Merkurius adalah planet terkecil dan yang terdekat dengan Matahari. Merkurius merupakan planet terdekat Matahari yang berupa pola batu berkawah dengan diameter 4.875 km. suhu permukaan merkurius yang menghadap Matahari bisa mencapai 425°C. Sementara suhu bagian yang tidak mendapat sinar matahari sangat rendah, yaitu -180°C. Merkurius mempunyai periode revolusi 87,97 hari dan periode rotasi 59 hari.

b. Venus

Venus merupakan planet terpanas dalam Tata Surya, ini dikarenakan permukaan Venus tertutup awan (atmosfer) yang tebal. Atmosfer ini merangkap panas Matahari yang diterima Venus. Venus lebih besar daripada Merkurius dengan diameter 12.119 km. suhu permukaan Venus mencapai 470°C. Venus mempunyai periode revolusi 224,7 hari dan periode rotasi 243 hari. Venus mempunyai periode revolusi 224,7 hari dan periode rotasi 243 hari. Venus bisa terlihat di ufuk timur sebelum Matahari terbit. Venus juga terlihat di ufuk barat sebelum Matahari tenggelam Venus sering disebut bintang kejora.

c. Bumi

Bumi merupakan satu-satunya planet yang ditempati makhluk hidup. Ini karena Bumi memiliki atmosfer yang mengandung banyak oksigen dan tersedia cukup air. Suhu permukaan Bumi rata-rata 22°C sehingga memungkinkan adanya makhluk hidup. Bumi beranjak 150 juta km dari Matahari. Untuk sekali revolusi, Bumi membutuhkan waktu setahun (365¼ hari). Sementara itu, ia melakukan satu kali rotasi selama satu bulan (30 hari). Bumi berbentuk bulat yang agak gepat dibagian kutubnya. Diameternya dibagian kutub sebesar 12.714 km, sedangkan daerah khatulistiwa 12.757 km.

Seperti planet lainnya dalam Tata Surya, Bumi berputar mengelilingi Matahari dan sekaligus berputar pada sumbunya sendiri. Karena itu, satu bagian menghadap ke Matahari, dan bagian lainnya membelakangi Matahari. Bagian yang menghadap Matahari mengalami siang dan bagian yang sebaliknya mengalami malam. Bumi berputar pada sumbunya (rotasi) sekaligus berputar bersama Bulan

mengelilingi Matahari (revolusi). Sumbunya tidak tegak atau mendatar, tetapi miring membentuk sudut  $23,5^\circ$  dengan arah tegak. Karena revolusi dan kemiringan inilah terjadi perubahan musim di permukaan Bumi. Ketika bagian utara Bumi lebih dekat dengan Matahari terjadilah musim panas di bagian ini. Bagian selatan, yang jauh dari Matahari berlangsung musim dingin. Perubahan musim dingin ke musim panas terjadi musim semi dan perubahan musim panas ke musim dingin terjadi musim gugur.

Bulan adalah satelit alam yang beredar mengelilingi Bumi. Jika dilihat dari Bumi, Bulan memancarkan cahaya, tetapi sebenarnya merupakan pantulan dari cahaya Matahari. Karena bulan tidak memancarkan cahayanya sendiri. Seperti halnya Bumi, Bulan berbentuk bulat dan permukaannya tidak rata. Gaya Tarik bulan terhadap Bumi menyebabkan gelombang pasang dan surut air di permukaan Bumi. Jika Bumi berada diantara Matahari dan Bulan, maka bayangannya akan menutupi Bulan dan terjadi gerhana bulan. Sedangkan ketika posisi Bulan berada diantara Matahari dan Bumi, maka Bulan akan menghalangi cahaya Matahari sampai ke Bumi, ini disebut dengan gerhana Matahari.

d. Mars

Mars adalah planet yang sangat kering dan tertutup debu merah. Oleh karena itu, Mars disebut juga planet merah. Mars berjarak 288 juta kilo meter dari Matahari. Diameter Mars sekitar 6.760 km. Planet ini membutuhkan waktu 678 hari untuk sekali revolusi dan sebulan (30 hari) untuk sekali rotasi. Mars mempunyai nama lain Marikh atau Anggar.

e. **Yupiter**

Yupiter adalah planet terbesar dalam Tata Surya. Diameternya mencapai 142.796 km. karena ukurannya yang sangat besar, planet ini disebut sebagai planet raksasa. Yupiter mempunyai periode revolusi 11,9 tahun dan periode rotasi 9 jam 55 menit. Permukaannya tertutup oleh awan berwarna-warni. Nama lain dari Yupiter adalah Masturi atau Respati

f. **Saturnus**

Saturnus adalah planet keenam dalam Tata Surya. Saturnus merupakan planet terbesar kedua setelah Yupiter. Saturnus berupa bola gas yang berwarna seperti gula merah pucat. Diameternya lebih dari 120.000 km. Saturnus mempunyai lingkaran bercahaya yang mengelilinginya. Lingkaran cahaya itu dinamakan cincin Saturnus. Suhu maksimal di permukaan Saturnus adalah  $-85^{\circ}\text{C}$ . Planet ini memiliki periode revolusi sekitar 29,5 tahun dan periode rotasi 10,2 jam.

g. **Uranus**

Jarak Uranus sangat jauh dari Matahari. Suhu permukaannya sangat dingin, yaitu  $-183^{\circ}\text{C}$ . Diameter Uranus mencapai 50.800 km. Uranus memiliki periode rotasi 10 jam 49 menit dan periode revolusi 84,02 tahun. Atmosfer Uranus terdiri atas metana yang berwarna biru. Akibat gas alam ini Uranus berwarna biru menakjubkan.

h. **Neptunus**

Neptunus merupakan planet terluar dalam system Tata Surya. Jaraknya yang sangat jauh dari Matahari menyebabkan Neptunus sangat dingin. Suhu

permukaannya mencapai  $-205^{\circ}\text{C}$ . Diameter Neptunus sekitar 44.600 km. Neptunus mempunyai periode revolusi 165 tahun.

### 3. Benda-benda langit

Selain planet-planet yang mengelilingi Matahari, ada juga benda-benda langit lainnya, seperti asteroid, komet, meteor dan satelit.

Asteroid berada di antara Mars dan Yupiter. Seperti planet, asteroid juga beredar mengelilingi Matahari. Permukaan asteroid penuh dengan kawah. Ukuran asteroid berbeda-beda. Asteroid paling besar adalah Ceres dengan diameter 785 km.

Komet merupakan benda langit yang beredar mengelilingi Matahari dan tampak bersinar karena memantulkan cahaya Matahari. Lintasan komet berbentuk sangat lonjong. Komet sering disebut bintang berekor karena bentuknya yang panjang seperti memiliki ekor. Arah ekor komet selalu menjauhi Matahari. Semakin dekat Matahari ekornya semakin panjang.

Meteor atau Meteoroid yang sering disebut juga dengan sebutan bintang jatuh merupakan kumpulan batu-batu kecil yang terapung di ruang angkasa.

Satelit merupakan pengiring planet. Sambil beredar mengelilingi planet, satelit juga berputar pada porosnya, contohnya bulan. Satelit dibedakan atas satelit alam dan satelit buatan. Satelit alam adalah bulan, sedangkan satelit buatan contohnya satelit palapa. Satelit buatan dilepaskan oleh roket dan mengorbit di sekitar Bumi, namun tidak berotasi (Jasin,2008).

## 2.2 *Game*

Pengertian *game* menurut bahasa Inggris yang berarti permainan. *Game* merupakan suatu sistem yang memiliki aturan-aturan tertentu dimana pemain akan

terlibat didalam suatu permasalahan sehingga dapat menghasilkan suatu hasil yang dapat diukur yaitu menang atau kalah (Salen dan Zimmerman, 2004). Dalam permainan terdapat sebuah konflik buatan yang dibuat untuk pemain sehingga dapat berinteraksi dengan sistem dan konflik tersebut. Sebuah *game* memiliki tujuan untuk menyelesaikan masalah/konflik yang dibuat. *Game* merupakan hiburan berbagai usia yang mampu membawa nuansa menyenangkan (Anggara,2008).

Teori permainan merupakan teori yang menggunakan pendekatan matematis dalam merumuskan situasi persaingan dan konflik antara berbagai kepentingan. Teori ini dikembangkan untuk menganalisa proses pengambilan keputusan yaitu strategi optimum dari situasi-situasi persaingan yang berbeda-beda dan melibatkan dua atau lebih kepentingan (Kartono,1994).

Tujuan teori ini adalah menganalisa proses pengambilan keputusan dari persaingan yang melibatkan dua atau lebih pemain. Kegunaan dari teori permainan adalah metodologi yang disediakan untuk menstruktur dan menganalisa masalah pemilihan strategi. Menggunakan teori permainan, maka langkah pertama adalah menentukan secara eksplisit pemain, strategi yang ada, dan juga menentukan preferensi serta reaksi dari setiap pemain.

Secara keseluruhan *game* menurut (Jasson, 2009:6) terbagi dari beberapa jenis, yaitu:

#### 1. *Maze Game*

Secara sederhana pemain hanya mengitari *maze* (lorong-lorong yang berhubungan) dan memakan beberapa item untuk menambah tenaga atau kekebalan. Pemain juga tentunya memiliki musuh yang mengejar. Ketika pemain

mendapatkan kekebalan pemain bisa berbalik mengejar mereka. Sederhana, tetapi mengasikkan. Contoh: *Digger, Pacman, Doom, Quake*.

## 2. *Board Game*

Jenis *game* ini sama dengan *game board* tradisional, *game* ini memindahkan versi tradisional ke layar komputer. *Game* ini melibatkan kemampuan AI (*Artificial Intelligence*) yang andal untuk bisa menjadikan *game* ini menantang pemain dengan baik. Contoh: *Chess, Monopoly, Scrabble*.

## 3. *Card Game*

Yaitu *game* dengan menggunakan kartu sebagai permainan, kartu yang digunakan adalah seperti kartu tradisional. Contoh: *Hearts, Spider, Blackjack, Poker, Solitaire*.

## 4. *Trading Card Game*

*Game* ini dimainkan dengan set kartu yang dirancang khusus untuk permainan ini. Contoh yang populer adalah *Battle Card Pokemon*. Versi *game* elektroniknya sangat digemari di luar negeri. Contoh lain: *Yu Gi Oh!, Duel Masters, Pokemon, Magic The Gathering*.

## 5. *Quiz Game*

Pemain hanya perlu memilih jawaban yang benar dari beberapa pilihan jawaban. Ada yang memiliki topik tertentu dan ada juga yang topiknya beragam.

Contoh: *Who Wants To Be Millionaire, Deal or No Deal*.

## 6. *Puzzle Game*

Yaitu *game* dengan menyusun item sedemikian rupa dan penyusunan dilakukan secepat dan sebaik mungkin. Contoh: *Tetris, Magic Inlay, Adventure Inlay, Rocket Mania, Chip Challenge*.

#### 7. *Shooting Game*

Secara standar bahwa semua *game* yang bertipe atau dimainkan dengan cara menembak objek adalah termasuk *Shooting Game*. Contoh: *Deer Hunter, Hunting Unlimited*.

#### 8. *Shoot Them Up*

Biasanya musuh pemain adalah berbentuk pesawat maupun jenis lain. Tugas pemain adalah menembaki dan menghancurkan secepat dan sebanyak mungkin. Contoh: *Twin Bee, Astro Raid, Blackhawk Striker 2*.

#### 9. *Adventure Game*

*Game* ini adalah *game* petualangan. Pemain berjalan menuju ke suatu tempat, di sepanjang perjalanan pemain akan menemukan banyak hal termasuk musuh dan peralatan yang akan disimpan. Umumnya *game* ini lebih menekankan kepada pemecahan misteri daripada pertarungan sampai mati. Contoh: *Beyond God And Evil, Sam & Max, Siberia*.

#### 10. *Side Scroller Game*

Dalam *game* ini pemain bergerak ke sepanjang alur permainan ke satu arah dan menyelesaikan tugasnya. Ada yang melompat, berlari, mengendap, dan menghindari halangan seperti jurang dan proyektil baik dari musuh maupun lainnya. Contoh: *Sonic the Hedgehog, Super Mario Bros*.

#### 11. *Fighting Game*

Sesuai dengan namanya *game* ini menyetengahkan pertarungan. *Game* ini memberikan kesempatan pemain dalam bertarung menggunakan berbagai kombinasi gerakan dalam pertarungan. Contoh: *Tekken, Street Fighter, Dead or Alive, Mortal Kombat*.

#### 12. *Sport Game*

Jenis ini hanya berdasarkan jenisnya, bukan berdasarkan teknologi atau spesifikasi teknis apapun. Selama *game* itu menyetengahkan jenis olahraga maka disebut *genre sport*. Contoh: *Winning Eleven, FIFA, Championship Manager, Fifa Manager*.

#### 13. *Racing Game*

*Game* ini memberikan permainan lomba kecepatan dari kendaraan yang dimainkan oleh pemain. Terkadang di dalam arena atau di luar arena balap. Contoh: *Need For Speed, NFS Underground, Taxi, Driver*.

#### 14. *Simulation Game*

*Genre* ini menyetengahkan permainan simulasi. Pemain membangun secara simulasi sebuah kota, Negara atau koloni. Pemain mengatur berbagai sumber daya dan menentukan berbagai keputusan. Contoh: *The Sims, Sims City, Zoo Tycon*. Terdapat pula *sub-game* dari *simulation game*, yaitu *Flight Simulator* dan *Technical Simulator*. *Flight Simulator* adalah *game* yang fokus pada simulasi penerbangan. Contoh: *Microsoft Flight Simulator, IL-2 Sturmovic, Apache Air Assault*. Sedangkan pada *Technical Simulator* pemain mendesain atau mengatur alat yang digunakan, misalnya pada *game* balap mobil, pemain mendesain atau

mengatur sendiri mesin, ban, turbo dan peralatan lain yang akan digunakan untuk balapan. Contoh: *Gran Turismo*.

#### 15. *Turn Based Strategy (TBS) Game*

Dalam *game* ini pemain melakukan gerakan setelah pemain lain melakukannya, jadi saling bergantian. Bisa dibilang mirip catur tetapi dengan variasi gerakan dan efek yang jauh lebih banyak. Contoh: *Empire, Civilization, Heroes of Might and Magic, Worms*.

#### 16. *Real Time Strategy (RTS) Game*

Pada *game* ini pemain harus melakukan berbagai gerakan strategi. Pada *genre* ini pemain tidak harus saling menunggu, malah pemain tercepatlah yang besar kemungkinannya untuk menang. Contoh: *Warcraft, Starcraft, Stronghold Crusader, Command and Conquer*.

#### 17. *First Person Shooter (FPS) Game*

*Game* ini mengutamakan kecepatan gerakan di dalam permainan. Banyak baku tembak dan pemain harus bertahan selama mungkin. Disebut *First Person Shooter* karena pandangan pemain adalah pandangan orang pertama (*first person*). Pemain melihat tampilan dilayar seperti melihat dari mata pemain sendiri. Contoh: *Call of Duty, Medal of Honor, Counter Strike, Doom, Quake 4, Alien Vs Predator*.

#### 18. *First Person 3D Vehicle Based*

*Game* ini sama dengan FPS hanya bedanya pandangan pemain bukan dari mata tetapi dari sudut pandangan kendaraan atau mesin yang dinaiki pemain. Kendaraan bisa berupa kapal, tank, atau robot raksasa.

### 19. *Third Person Action Games*

Sebenarnya *genre* ini sama dengan FPS, hanya berbeda sudut pandang, pada *genre* ini pemain melihat dari sudut pandang orang ketiga. Contoh: *Assassin's Creed, Prince of Persia, Tomb Raider, Metal Gear Solid*.

### 20. *Role Playing Games (RPG)*

Di jenis *game* ini pemain akan berperan menjadi sebuah karakter. Pemain akan menjalankan peran dengan berbagai atribut, seperti kesehatan.

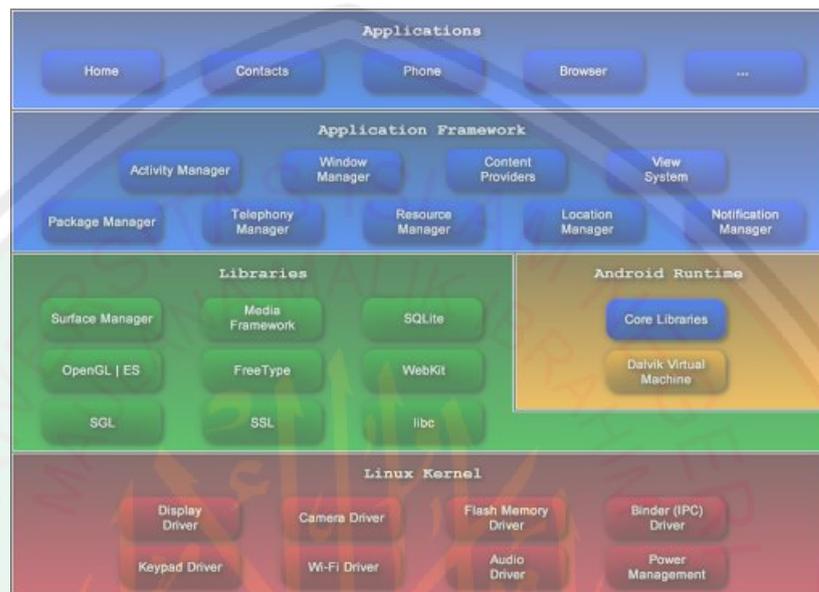
## 2.3 *Android*

*Android* adalah *operating system* atau OS berbasis Linux yang diperuntukan khusus untuk *mobile device* seperti *smarthphone* atau *PC table*, jika kita analogikan, *android* adalah windows nya sedangkan *smartphone* atau *handphone* atau tablet adalah unit komputernya. *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. Pada tanggal 17 agustus 2005 Google membeli OS ini secara penuh dan menjadikan salah satu produk unggulannya. Pada tanggal 5 November 2007 mereka mengumumkan bahwa mereka sedang merancang *open source* (OS) baru bernama *Android* yang nantinya akan menyaingi Symbian, Mac, Microsoft dan lain-lain (Husen Syariati, 2012).

*Android* berlisensi dibawah GNU, General Public Lisensi Versi 2(GPLv2), yang memperbolehkan pihak ketiga untuk mengembangkannya dengan menyertakan term yang sama. Pendistribusiannya dibawah Lisensi Apache Software

(ASL/Apache2), yang memungkinkan untuk distribusi kedua dan seterusnya (Safaat, 2011).

### 2.3.1 Arsitektur *Android*



**Gambar 2. 1** Arsitektur *Android* (Safaat, 2011)

Pada Gambar 2. 1 menjelaskan tentang arsitektur *android* seperti keterangan berikut (Safaat, 2011):

#### 1. *Linux Kernel*

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

#### 2. *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.

### 3. *Android Run Time*

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

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

### 4. *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:

- a. *Views*
- b. *Content Provider*
- c. *Resource Manager*
- d. *Notification Manager*
- e. *Activity Manager*

### 5. *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.

### 2.3.2 Kelebihan *Android*

Kelebihan *Android* dibanding *operating system* yang lainnya antara lain (Safaat, 2011):

1. *Open Source* yaitu dimana *user* dapat membuat aplikasi berbasis *Android* sendiri, aplikasi bisa dibuat dengan *framework* yang *free* atau gratis.
2. *Multitasking* yaitu ponsel *Android* dapat menjalankan beberapa aplikasi bersamaan sekaligus seperti membuka facebook sambil memainkan mp3.
3. *Playstore* yaitu dimana di sediakan semua aplikasi gratis dan berbayar seperti *game*, aplikasi, buku dan lain-lainnya yang mudah di *download*.
4. *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
5. Mendukung semua layanan Google yaitu *Android* sudah terintegrasi dengan semua layanan Google seperti Gmail dan Google Reader sehingga memudahkan user untuk mengecek E-mail lewat *Android*.
6. Instal ROM modifikasi yaitu *user* bisa custom ROM sesuai kemauan dengan mudah mengakses beberapa *setting* dengan cepat contohnya seperti pengganti tampilan *Widget* di *homescreen*.

### 2.3.3 Kekurangan *Android*

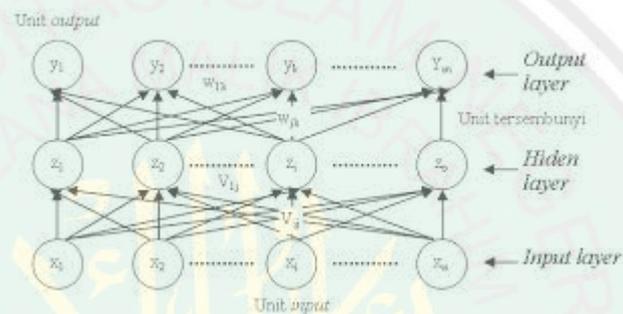
Beberapa kekurangan yang dimiliki oleh *Android* diantaranya adalah (Safaat, 2011):

1. Terhubung dengan Internet, *Android* bias 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 sosial media maupun E-mail.
2. 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.
3. *Update System* untuk melakukan *update system* tidaklah mudah, anda harus menunggu dari masing-masing *Vendor* untuk merilis Update Versi yang terbaru. Tentu ini sangat tidak menyenangkan.
4. Baterai cepat habis/boros ini sering terjadi jika anda menyalakan paket data dan menggunakan *widget* serta aplikasi yang berjalan secara berlebihan, untuk mengatasinya anda harus mengurangi aktivitas aplikasi *smartphone*.

#### 2.4 *Neural Network Backpropagation*

Algoritma pelatihan *Backpropagasi* (Back Propagasi) atau ada yang menterjemahkannya menjadi propagasi balik, pertama kali dirumuskan oleh Werbos dan dipopulerkan oleh Rumelhart dan McClelland untuk dipakai pada JST dan selanjutnya algoritma ini biasa disingkat dengan BP (Martiana, 2009). *Backpropagation* adalah algoritma pembelajaran tersupervisi dan terutama digunakan oleh *Multi layer-perceptron* untuk mengubah bobot yang terhubung dengan *neuron layer* tersembunyi jaringan Algoritma *Backpropagation* menggunakan hitungan *error output* untuk mengubah nilai bobot dalam arah

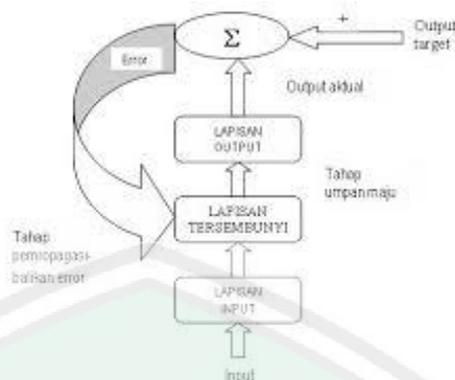
mundur. Untuk mendapatkan *error* jaringan ini, fase *forwardpropagation* harus telah dilakukan sebelumnya. Saat propagasi dalam arah maju, neuron diaktivasi dengan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid. Metode ini menurunkan gradien untuk meminimalkan penjumlahan *error* kuadrat *output* jaringan dengan aturan *generalized delta rule*. *Neural Network Backpropagation* terdiri dari banyak lapisan (Puspitaningrum, 2006).



**Gambar 2. 2** Arsitektur *Bacpropogation* (Puspitaningrum, 2006)

Pada Gambar 2. 8 menjelaskan arsitektur *backpropagation* sebagai berikut (Puspitaningrum, 2006) :

1. Lapisan *input* yang terdiri dari *neuron-neuron* atau unit-unit *input* mulai dari unit 1 sampai n.
2. Lapisan tersembunyi yang terdiri unit-unit tersembunyi mulai dari unit 1 sampai p.
3. Lapisan *output* yang terdiri dari unit-unit *output* 1 sampai m.



**Gambar 2.3** Alur Kerja *Bacpropogation* (Puspitaningrum, 2006)

Metode *Backpropagation* ini banyak diaplikasikan secara luas. Diantara diterapkan di bidang *financial*, pengenalan pola tulisan tangan, pengenalan pola suara, sistem kendali, pengolah citra medika dan masih banyak lagi keberhasilan *Backpropagation* sebagai salah satu metode komputasi yang handal.

Algoritma ini juga banyak dipakai pada aplikasi pengaturan karena proses pelatihannya didasarkan pada hubungan yang sederhana, yaitu: Jika keluaran memberikan hasil yang salah, maka bobot dikoreksi supaya galatnya dapat diperkecil dan respon jaringan selanjutnya diharapkan akan lebih mendekati harga yang benar. *Backpropagation* juga memiliki kemampuan untuk memperbaiki penimbang pada lapisan tersembunyi (*hidden layer*). Secara garis besar ketika jaringan diberikan pola masukan sebagai pola pelatihan maka pola tersebut menuju ke unit-unit pada lapisan tersembunyi untuk diteruskan ke unit-unit lapisan keluaran. Kemudian unit-unit keluaran memberikan tanggapan yang disebut keluaran jaringan. Saat keluaran jaringan tidak sama dengan keluaran yang diharapkan maka keluaran akan menyebar mundur (*backward*) pada lapisan tersembunyi diteruskan ke unit-unit pada lapisan masukan. Dengan demikian

mekanisme pelatihan tersebut dinamakan *backpropagation*/propagasi balik (Puspitaningrum, 2006).

## 2.5 Algoritma Pelatihan

Tahap pelatihan ini merupakan langkah bagaimana suatu jaringan saraf itu berlatih, yaitu dengan cara melakukan perubahan penimbang (sambungan antar lapisan yang membentuk jaringan melalui masing-masing unitnya). Pelatihan perlu dilakukan pada suatu jaringan saraf tiruan sebelum digunakan untuk menyelesaikan masalah. Jaringan saraf tiruan dapat memberikan tanggapan yang benar walaupun masukan yang diberikan terkena derau atau berubah oleh suatu keadaan. Sedangkan pemecah masalah baru akan dilakukan jika proses pelatihan tersebut selesai, fase tersebut adalah fase proses pengujian. Algoritma pelatihan *backpropagation* terdiri dari dua proses, *feed forward* dan *backpropagasi* dari galatnya. Tahap pelatihan algoritma *backpropagation* sebagai berikut (Puspitaningrum, 2006):

Langkah 0 :

Pemberian inisialisasi bobot-bobot (diberi nilai kecil secara acak)

Langkah 1 :

Ulangi langkah 2 hingga langkah 9 sampai kondisi akhir iterasi dipenuhi

Langkah 2 :

Untuk setiap pasangan data pelatihan lakukan langkah 3 sampai langkah 8

Fase Propagasi Maju (*Feed Forward*)

Langkah 3 :

Setiap unit *input*  $x_i$  (dari unit 1 sampai  $n$  lapisan *input*) menerima sinyal *input* dan mengirimkan sinyal *input* ke semua unit pada lapisan tersembunyi

Langkah 4 :

Hitung semua keluaran jaringan di unit tersembunyi  $z_j$  ( $j=1,2,\dots,p$ ) dikalikan dengan faktor bobot dan dijumlahkan serta ditambah dengan biasnya :

$$z_{in_j} = v_{j0} + \sum_{i=1}^n (x_i v_{ji}) \dots\dots\dots (2.1).$$

Kemudian menghitung sesuai dengan fungsi aktivasi yang digunakan :

$$z_j = f(z_{in_j}) = \frac{1}{1+e^{-z_{in_j}}} \dots\dots\dots (2.2).$$

Kemudian dikirim ke semua unit di lapisan *output*

Langkah 5 :

Hitung semua keluaran jaringan di unit  $y_k$  ( $k=1,2,\dots,m$ ) dikalikan dengan faktor bobot dan dijumlahkan :

$$y_{in_k} = w_{k0} + \sum_{j=1}^p (z_j w_{kj}) \dots\dots\dots (2.3).$$

Menghitung kembali sesuai dengan fungsi aktivasi

$$y_k = f(y_{in_k}) = \frac{1}{1+e^{-y_{in_k}}} \dots\dots\dots (2.4).$$

Fase Propagasi Mundur (*Back Forward*)

Langkah 6 :

Setiap unit *output*  $y_k$  ( $k=1,\dots,m$ ) menerima pola target  $t_k$  lalu informasi kesalahan lapisan *output* dihitung dan dikirim ke lapisan bawahannya dan digunakan untuk menghitung besar koreksi bobot antara lapisan tersembunyi dengan lapisan *output* :

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{in_k}) \dots\dots\dots (2.5).$$

$$\begin{aligned} f'(y_{in_k}) &= f'(y_{in_k}) (1 - f'(y_{in_k})) \\ &= y_k (1 - y_k) \dots\dots\dots (2.6). \end{aligned}$$

Menghitung perbaikan faktor bobot (kemudian untuk memperbaiki  $w_{kj}$ ) :

$$\Delta w_{kj} = \alpha \delta_k z_j \dots\dots\dots (2.7).$$

Menghitung perbaikan koreksi :

$$\Delta w_{0k} = \alpha \delta_k \dots\dots\dots (2.8).$$

Langkah 7 :

Pada setiap unit di lapisan tersembunyi (dari unit ke-1 sampai unit ke-p;  $i=1, \dots, n$ ;  $j=1, \dots, p$ ;  $k=1, \dots, m$ ) dilakukan perhitungan informasi kesalahan lapisan tersembunyi kemudian digunakan untuk menghitung besar koreksi bobot antara lapisan *input* dan lapisan tersembunyi

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{kj} \dots\dots\dots (2.9)$$

Selanjutnya dikalikan dengan turunan dari fungsi aktifasinya untuk menghitung galat

$$\delta_j = \delta_{in_j} f'(y_{in_j}) \dots\dots\dots (2.10).$$

Menghitung perbaikan bobot (digunakan untuk memperbaiki  $v_{ji}$ )

$$\Delta v_{ji} = \alpha \delta_j X_i \dots\dots\dots (2.11).$$

Menghitung perbaikan bias (untuk memperbaiki  $v_{oj}$ )

$$\Delta v_{oj} = \alpha \delta_j \dots\dots\dots (2.12).$$

### Fase Perubahan Bobot

Langkah 8 :

Setiap unit *output*  $y_k$  ( $k=1, \dots, m$ ) dilakukan *peng-update-an* bobot ( $j=0, \dots, p$ ) sehingga bobot yang baru menjadi:

$$W_{jk}(\text{baru}) = W_{jk}(\text{lama}) + \Delta W_{jk} \dots \dots \dots (2.13).$$

Dari unit ke-1 sampai unit ke-p di lapisan tersembunyi juga dilakukan *peng-update-an* pada bobotnya ( $j=1, \dots, p$ );

$$V_{jk}(\text{baru}) = V_{jk}(\text{lama}) + \Delta V_{jk} \dots \dots \dots (2.14).$$

Langkah 9 :

Uji kondisi pemberhentian (akhir iterasi)

Daftar Notasi

$X_p$  = Pola masukan pelatihan ke-p,  $p=1, 2, \dots, p \leq 1$   $X_p = (X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$

$t_p$  = pola keluaran target dari pelatihan

$t_p = (t_1, t_2, t_3, \dots, t_n)$

$X_i$  = unit ke-I pada lapisan masukan  $X_i$  = nilai aktivasi dari unit  $X_i$

$X_j$  = unit ke-j pada lapisan tersembunyi

$Z_{inj}$  = keluaran untuk unit  $z_j$   $z_j$  = nilai aktivasi dari unit  $z_j$   $y_k$  = unit ke-k pada

lapisan keluaran  $Y_{ink}$  = net masukan untuk unit  $Y_k$   $Y_k$  = nilai aktivasi dari

unit  $Y_k$

$W_{k0}$  = nilai penimbang sambungan pada bias untuk unit  $Y_k$   $W_{kj}$  = nilai bobot

sambungan dari  $Z_{ij}$  ke unit  $Y_k$   $\Delta W_{kj}$  = selisih antara  $W_{kj}(t)$  dengan  $W_{kj}(t+1)$

$V_{i0}$  = nilai bobot sambungan pada bias untuk unit  $Z_i$   $V_{ij}$  = nilai bobot

sambungan dari unit  $X_i$  ke unit  $Z_i$   $\Delta V_{ij}$  = selisih antara  $V_{ij}(t)$  dengan  $V_{ij}(t+1)$

$\beta_k$  = faktor pengaturan nilai bobot sambungan pada lapisan keluaran  $\beta_j$  = faktor

pengaturan nilai bobot sambungan pada lapisan tersembunyi = konstan laju pelatihan (learning rate)  $0 < \alpha < 1$   $E =$  Total galat

## 2.6 Penelitian Terkait

Menurut penelitian yang dilakukan Y. A. Lesnussa, S. Latuconsina, E. R. Persulesy pada tahun 2015 yang berjudul Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memperediksi Prestasi Siswa SMA (Studi kasus: Prediksi Prestasi Siswa SMAN 4 Ambon) menjelaskan bahwa hasil dari metode Backpropagation dengan bantuan Matlab ini menunjukkan bahwa korelasi antara NEM dan total nilai siswa semester 1 kelas X cukup baik dengan error yang kecil (Lesnussa, 2015).

Menurut febri Haswan, Nofri Wandi Al-Hafiz dalam penelitiannya pada tahun 2016 dengan judul Aplikasi Game Edukasi Ilmu Pengetahuan Alam menjelaskan bahwa *game* edukasi yang dibuat berisi tentang materi pelajaran dan soal-soal evaluasi ilmu pengetahuan alam kurikulum 2013 semester 2 dapat membuat siswa lebih tertarik dalam mempelajari ilmu pengetahuan alam dan merangsang dan memicu daya tarik siswa-siswi untuk belajar ilmu pengetahuan alam untuk mendukung proses belajar mengajar di sekolah dan di rumah. Aplikasi ini di buat dengan Macromedia Flash (Haswan, 2016).

Menurut Amelia Astarti dalam skripsinya pada tahun 2011 dengan judul Automatic Laveling Pada Sliding Puzzle Game Berbasis Finite State Machine menjelaskan bahwa implementasi dari FSM dengan Lookup Table memiliki kelebihan dala kemudahannya untuk diimplementasikan dan pemeliharaannya yang lebih fleksibel dikarenakan table atau matriks tersebut mudah untuk dipahami. Akan

tetapi dikarenakan aplikasi ini menggunakan finite state diagram sehingga kurang baik akurasi yang di dapatkan karena memiripkan hasil dari player dengan diagram yang telah dibuat. Sehingga waktu yang dibutuhkan sedikit lebih cepat (Astari, 2011).

Menurut Mohamad Safrodin, Surya Sumpeno, dan Moch Hariadi dalam jurnalnya yang berjudul Autonomous Leveling Sentence Composer Berbasis Causal Bayesian Network Untuk Intelligent Tutoring System menjelaskan bahwa pada penelitian ini lebih susah dalam penentuan parameter untuk menentukan level dengan menggunakan metode Causal Bayesian Network. Dan penyimpanan data Auto leveling pada aplikasi ini berdasarkan pengguna tertentu untuk menampilkan permasalahan yang berperingkat dan informasi user dan level yang sudah dicapai sehingga progress peningkatan kemampuan tiap-tiap user bisa dianalisa (Safrodin, 2010).

Menurut Haryo Kusuma Pratama dalam skripsinya pada tahun 2011 dengan judul Analisis perbandingan Pengenalan Tanda Tangan dengan Menggunakan Metode Perceptron dan Backpropagation menjelaskan bahwa pada penelitiannya antara metode backpropagation dan perceptron yang memiliki akurasi perhitungan yang sesuai dan lebih baik yaitu metode backpropagation, akan tetapi dengan menggunakan metode backpropagation lebih membutuhkan waktu yang banyak dibandingkan dengan menggunakan metode perceptron. Jika melihat akurasi yang di dapat, lebih baik akurasi dengan menggunakan metode backpropagation dari pada metode perceptron (Pratama, 2011).

Menurut Riki Wahyudi, Hendra Handoko Syahputra pada tahun 2015 dalam jurnalnya yang berjudul Perancangan Aplikasi Quiz Menggunakan Metode Pengacakan Linear Congruential Generator (LCG) Berbasis *Android* menjelaskan bahwa metode yang digunakan pada perancangan aplikasi tersebut ialah metode Linear Congruential Generator (LCG) dan metode String Matching (SM), dimana metode LCG berfungsi untuk mengacak pertanyaan yang ada pada aplikasi secara random, sedangkan metode SM berfungsi untuk pencocokan jawaban yang dipilih “true and false”. Dan metode LCG dapat melakukan pengacakan soal dengan kombinasi konstanta yang tepat maka akan dihasilkan pengacakan soal yang benar-benar acak (Wahyudi, 2015).

## BAB 3

### DESAIN DAN IMPLEMENTASI

#### 3.1 Desain Sistem

##### 3.1.1 Keterangan Umum *Game*

*Game* pengenalan Tata Surya merupakan *game* pembelajaran berbasis *mobile* yang dimainkan pada *smartphone android* dan dijadikan media untuk pengenalan dan pembelajaran tentang Tata Surya. Sasaran pengguna *game* pembelajaran ini adalah untuk siswa Sekolah Dasar. *Game* pembelajaran ini menerapkan permainan kuis dengan menjawab pertanyaan yang ditampilkan dan disediakan pula pilihan jawaban untuk membantu menjawab pertanyaan yang diberikan. Dalam permainan ini setiap pemain nantinya akan disediakan waktu 100 detik untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan. Ada beberapa ketentuan yang harus dicapai oleh pemain yaitu skor dan waktu minimal yang harus di capai untuk tolak ukur pemain berhasil mencapai level tersebut dan dapat melanjutkan ke level selanjutnya. *Game* pengenalan tata surya ini memiliki 5 level. *Game* pengenalan tata surya ini dimainkan secara individu atau hanya dapat dimainkan oleh satu pemain. Metode penelitian yang digunakan pada *game* pengenalan tata surya ini adalah *backpropagation* yang digunakan untuk menentukan apakah pemain sudah bisa naik ke level berikutnya berdasarkan skor dan waktu yang di peroleh oleh pemain.

### 3.1.2 Desain Tampilan

Desain Tampilan disini merupakan rancangan dari tampilan *game* pembelajaran pengenalan tata surya yang akan dibuat. Berikut rancangan *game* pembelajaran pengenalan tata surya :

**Tabel 3. 1 Desain Tampilan**

Scene	Visual	Deskripsi
1		<p>Pada <i>scene</i> ini menunjukkan tampilan <i>splash screen</i> yang akan dibuat dalam <i>game</i> pengenalan tata surya ini. Tampilan ini yang nantinya pertama kali muncul ketika pemain menjalankan <i>game</i> ini.</p>
2		<p>Pada <i>scene</i> ini menunjukkan tampilan menu yang akan dibuat dalam <i>game</i> pengenalan tata surya ini. Pada halaman ini terdapat tombol menu-menu pilihan materi, permainan, cara bermain, serta tombol keluar.</p>

3		<p>Pada <i>scene</i> ini menunjukkan tampilan dari halaman materi yang akan dibuat dalam <i>game</i> pengenalan tata surya ini. Pada halaman ini berfungsi untuk menampilkan materi-materi tentang tata surya. Dan terdapat button kembali yang berfungsi jika pemain ingin kembali ke halaman sebelumnya.</p>
4		<p>Pada <i>scene</i> ini menunjukkan tampilan permainan yang akan dibuat dalam <i>game</i> pengenalan tata surya ini. Tampilan ini yang nantinya yang akan digunakan untuk menampilkan halaman permainan kuis pada <i>game</i> tata surya ini. Dan terdapat button kembali yang berfungsi jika pemain ingin kembali ke halaman sebelumnya.</p>

5		<p>Pada <i>scene</i> ini menunjukkan tampilan cara bermain yang akan dibuat dalam <i>game</i> pengenalan tata surya ini. Tampilan ini nantinya akan menampilkan tata cara bermain dalam <i>game</i> pengenalan tata surya ini. Dan terdapat <i>button</i> kembali yang berfungsi jika pemain ingin kembali ke halaman sebelumnya.</p>
6		<p>Pada <i>scene</i> ini menunjukkan tampilan <i>game over</i> yang akan dibuat dalam <i>game</i> pengenalan tata surya ini. Tampilan ini yang nantinya akan muncul setelah permainan berakhir. Pada halaman ini akan muncul skor yang diperoleh oleh pemain. Dan terdapat <i>button</i> simpan skor yang berfungsi untuk menyimpan skor pemain. Dan terdapat <i>button</i> kembali yang berfungsi jika pemain ingin kembali ke halaman sebelumnya.</p>

### 3.1.3 Perancangan Level

#### 1. Level 1

- a. Soal yang disediakan berupa materi tata surya (sangat mudah)
- b. Untuk naik ke level 2 jumlah skor > 50, waktu < 70 detik

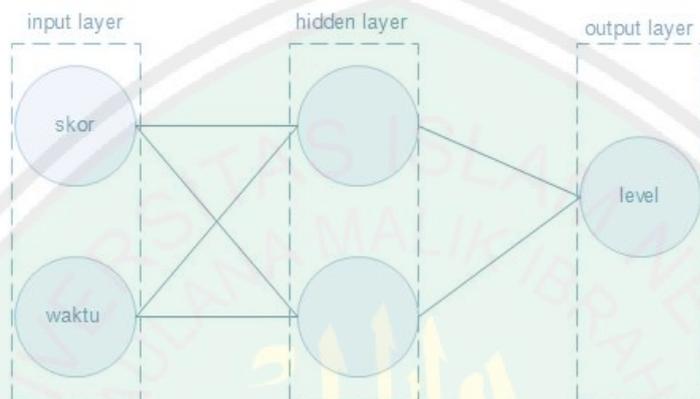
- c. Untuk naik ke level 3 jumlah skor  $> 60$ , waktu  $< 65$  detik
  - d. Untuk naik ke level 4 jumlah skor  $> 70$ , waktu  $< 60$  detik
  - e. Untuk naik ke level 5 jumlah skor  $> 80$ , waktu  $< 55$  detik
2. Level 2
    - a. Soal yang disediakan berupa materi tata surya (mudah)
    - b. Untuk naik ke level 3 jumlah skor  $> 50$ , waktu  $< 70$  detik
    - c. Untuk naik ke level 4 jumlah skor  $> 60$ , waktu  $< 65$  detik
    - d. Untuk naik ke level 5 jumlah skor  $> 70$ , waktu  $< 60$  detik
  3. Level 3
    - a. Soal yang disediakan berupa materi tata surya (sedang)
    - b. Untuk naik ke level 4 jumlah skor  $> 50$ , waktu  $< 70$  detik
    - c. Untuk naik ke level 5 jumlah skor  $> 60$ , waktu  $< 65$  detik
  4. Level 4
    - a. Soal yang disediakan berupa materi tata surya (sulit)
    - b. Untuk naik ke level 5 jumlah skor  $> 50$ , waktu  $< 7$  detik
  5. Level 5
    - a. Soal yang disediakan berupa materi tata surya (sangat sulit)
    - b. Jika soal pada level 5 telah berhasil di selesaikan maka pemain akan diberi reward

#### 3.1.4 Perancangan Skor

Pemberian skor berdasarkan ketepatan memilih jawaban yang benar. Apabila pemain berhasil memilih jawaban yang benar maka dengan otomatis skor akan

bertambah 10 dan seterusnya. Dan jika pemain menjawab pertanyaan dengan jawaban yang salah maka pemain tidak mendapatkan skor.

### 3.1.5 Perancangan Jaringan Saraf Tiruan



**Gambar 3. 1** Perancangan Jaringan Saraf Tiruan

Pada Gambar 3. 1 Jaringan Saraf Tiruan yang ditanamkan pada *game* ini adalah Metode Neural Network Backpropagation yang digunakan sebagai metode dalam menentukan level *game* pengenalan tata surya berdasarkan dua masukan yaitu skor dan waktu.

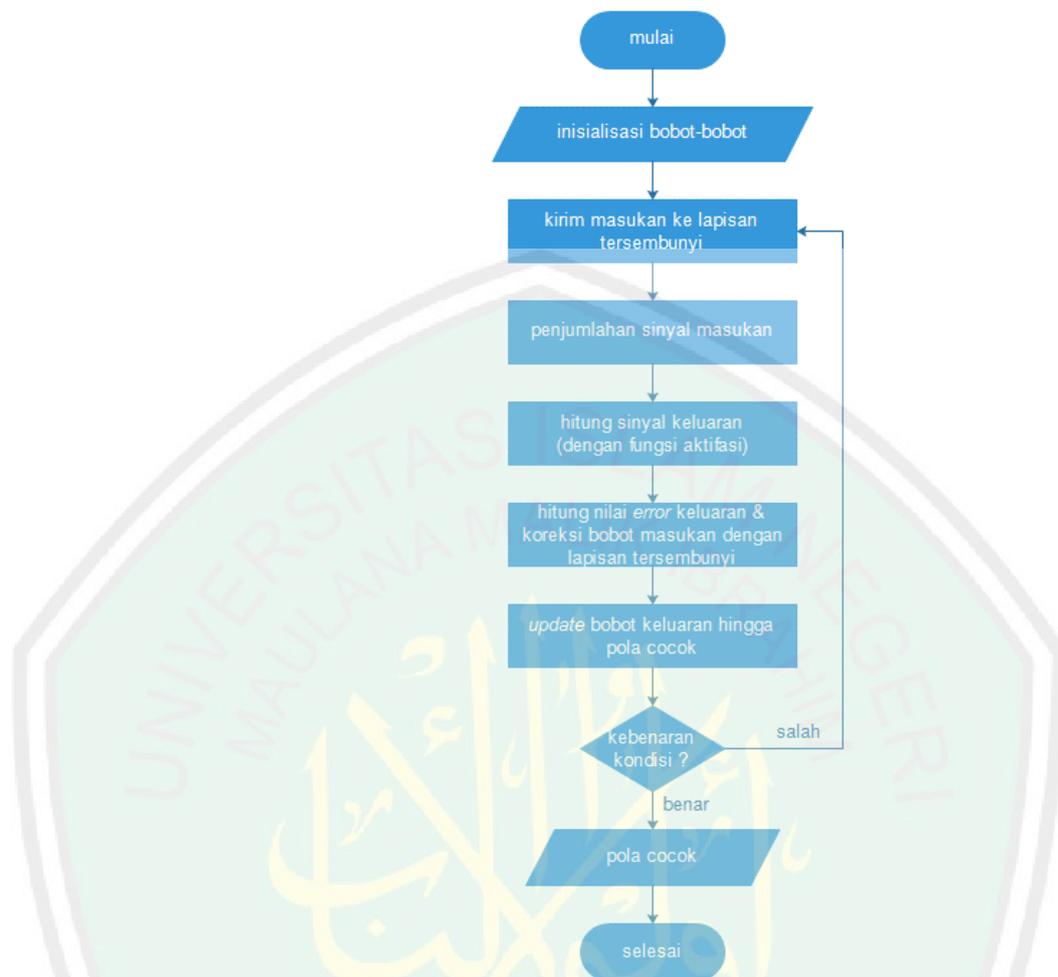
### 3.1.6 Perancangan Metode Neural Network Backpropagation

Kecerdasan buatan yang ditanamkan pada *game* ini ialah metode *Neural Network Backpropagation*. Perancangan metode terdapat pada *leveling* yang menentukan apakah pemain dapat melanjutkan ke level berikutnya berdasarkan 2 masukan yaitu waktu dan skor.

Dari variabel yang sudah ditentukan, maka dapat dibuat aturan untuk masukan pada perhitungan algoritma *Backpropagation*.

Algoritma pelatihan dijelaskan seperti berikut:

1. Memulai permainan.
2. Inisialisasi bobot-bobot.
3. Kirim sinyal *input* ke *hidden layer*.
4. Aktivasi terhadap penjumlahan sinyal *input* berbobot
5. Hitung sinyal *output* dengan menerapkan fungsi aktivasi terhadap penjumlahan sinyal *input* berbobot.
6. Terima pola target, lalu hitung *error output*-nya, kirim ke lapisan bawahnya untuk mengkoreksi antara bobot dengan *hidden layer*.
7. Hitung kesalahan pada *hidden layer* untuk mengkoreksi bobot antara *input* dengan *hidden layer*.
8. *Update* bobot pada *output* hingga pola cocok.
9. Tes kondisi berhenti.



**Gambar 3. 2** Flowchart Algoritma *Backpropagation*

Pada Gambar 3.2 Jaringan saraf tiruan akan mengenali pola dari data selama proses penghitungan berlangsung. Proses penghitungan mundur dilakukan dengan menginisialisasi pemberian inisialisasi bobot (diberi nilai kecil secara acak) kemudian dikirim ke *input hidden layer*, sebagai perhitungan dan propagasi balik dari error selanjutnya pembaruan bobot dan bias. Apabila ada kondisi dimana penghitungan tersebut masih tidak sesuai dengan yang diharapkan, maka sistem akan mengirim sebagai masukan dimana proses tersebut akan berlanjut sampai dengan pola cocok.

### 3.1.7 Simulasi Algoritma Backpropagation

**Tabel 3. 2** Pola Pelatihan

Level asal	Input 1 (skor)	Input 2 (waktu)	Output
Level 1	(>50) <b>1</b>	(<70 detik) <b>1</b>	Naik Level 2
Level 1	(>60) <b>1</b>	(<65 detik) <b>1</b>	Naik Level 3
Level 1	(>70) <b>1</b>	(<60 detik) <b>1</b>	Naik Level 4
Level 1	(>80) <b>1</b>	(<55 detik) <b>1</b>	Naik Level 5

Pada Tabel 3.3 menjelaskan pola pelatihan yang akan digunakan dalam *game* pengenalan Tata Surya. Terdapat dua masukan yaitu skor dan waktu. Ketika pola tersebut sudah cocok yaitu **1 1** maka system akan mengarahkan ke level selanjutnya.

Langkah 0 :

Pemberian inisialisasi bobot-bobot (diberi nilai kecil secara acak)

Mula-mula, nilai bobot diatur ke nilai acak :

Matrik bobot 1 : 0,52 ; 0,42 ; 0,65 ; -0,27

Matrik bobot 2 : 0,35 ; 0,81

*Learning rate* jaringan diatur ke 0,25 untuk memaksimalkan *looping*.

Berikutnya, nilai pola *input* (**1 1**) diatur ke *neuron layer input* (*output* dari *layer input* adalah sama dengan *input*-nya).

Langkah 1 :

Ulangi langkah 2 hingga langkah 9 sampai kondisi akhir iterasi dipenuhi

Langkah 2 :

Untuk setiap pasangan data pelatihan lakukan langkah 3 sampai langkah 8

Fase Propagasi Maju (*Feed Forward*)

Langkah 3 :

Setiap unit *input*  $x_i$  (dari unit 1 sampai n lapisan *input*) menerima sinyal *input* dan mengirimkan sinyal *input* ke semua unit pada lapisan tersembunyi

Langkah 4 :

Neuron di layer tersembunyi diaktivasi :

$$\text{Input neuron tersembunyi 1 : } 1 * 0,52 + 1 * 0,65 = 1,17$$

$$\text{Input neuron tersembunyi 2 : } 1 * 0,42 + 1 * (-0,27) = 0,15$$

$$\text{Output neuron tersembunyi 1 : } 1 / (1 + \exp(-1,17)) = 0,763145016$$

$$\text{Output neuron tersembunyi 2 : } 1 / (1 + \exp(+0,15)) = 0,46257$$

Langkah 5 :

Neuron di layer output diaktivasi :

$$\text{Input neuron output : } 0,763145016 * 0,35 + 0,46257 * 0,81 = 0,641782456$$

$$\text{Output neuron output : } 1 / (1 + \exp(-0,7024)) = 0,668719668$$

$$\text{Hitunglah nilai error dengan menggunakan output dari target : } 1 - 0,668719668 = 0,331280332$$

Setelah mendapatkan *error output*, lakukan *backpropagation*.

Fase Propagasi Mundur (Back Forward)

Langkah 6 :

Setiap unit *output*  $y_k$  ( $k=1, \dots, m$ ) menerima pola target  $t_k$  lalu informasi kesalahan lapisan *output* dihitung dan dikirim ke lapisan bawahannya dan digunakan untuk menghitung besar koreksi bobot antara lapisan tersembunyi dengan lapisan *output*.

Langkah 7 :

Pada setiap unit di lapisan tersembunyi (dari unit ke-1 sampai unit ke-p;  $i=1, \dots, n$ ;  $j=1, \dots, p$ ;  $k=1, \dots, m$ ) dilakukan perhitungan informasi kesalahan lapisan

tersembunyi kemudian digunakan untuk menghitung besar koreksi bobot antara lapisan input dan lapisan tersembunyi. Selanjutnya dikalikan dengan turunan dari fungsi aktifasinya untuk menghitung galat. Menghitung perbaikan bobot (digunakan untuk memperbaiki  $v_{ji}$ ). Menghitung perbaikan bias (untuk memperbaiki  $v_{oj}$ )

#### Fase Perubahan Bobot

Langkah 8 :

Dimulai dengan mengubah bobot pada matrik bobot 2 :

$$\text{Perubahan bobot 1 : } 0,25 * (-0,331280332) * 0,763145016 * 0,668719668 * (1 - 0,668719668) = -0,014$$

$$\text{Perubahan bobot 2 : } 0,25 * (-0,331280332) * 0,46257 * 0,668719668 * (1 - 0,668719668) = -0,0085$$

$$\text{Bobot 1: } 0,35 * (-0,014) = (-0,0049)$$

$$\text{Bobot 2: } 0,81 * (-0,0085) = (-0,00687)$$

Sekarang ubah matrik bobot 1 :

$$\text{Perubahan bobot 1 : } 0,25 * 0,339870667 * 1 * 0,746493983 * (-0,746493983) = -0,0473485$$

$$\text{Perubahan bobot 2 : } 0,25 * 0,339870667 * 1 * 0,681353734 * (-0,681353734) = -0,04734851$$

$$\text{Perubahan bobot 3 : } 0,25 * 0,339870667 * 1 * 0,746493983 * (-0,746493983) = -0,04735$$

Perubahan bobot 4 :  $0,25 * 0,339870667 * 1 * 0,681353734 * (-0,681353734) = -$   
 $0,039445637$

Bobot 1 :  $0,52 - (-0,0473485) = 0,47265$

Bobot 2 :  $0,42 - (-0,04734851) = 0,38055$

Bobot 3 :  $0,56 - (-0,04735) = 0,51265$

Bobot 4 :  $0,34 - 0,03945 = 0,30055$

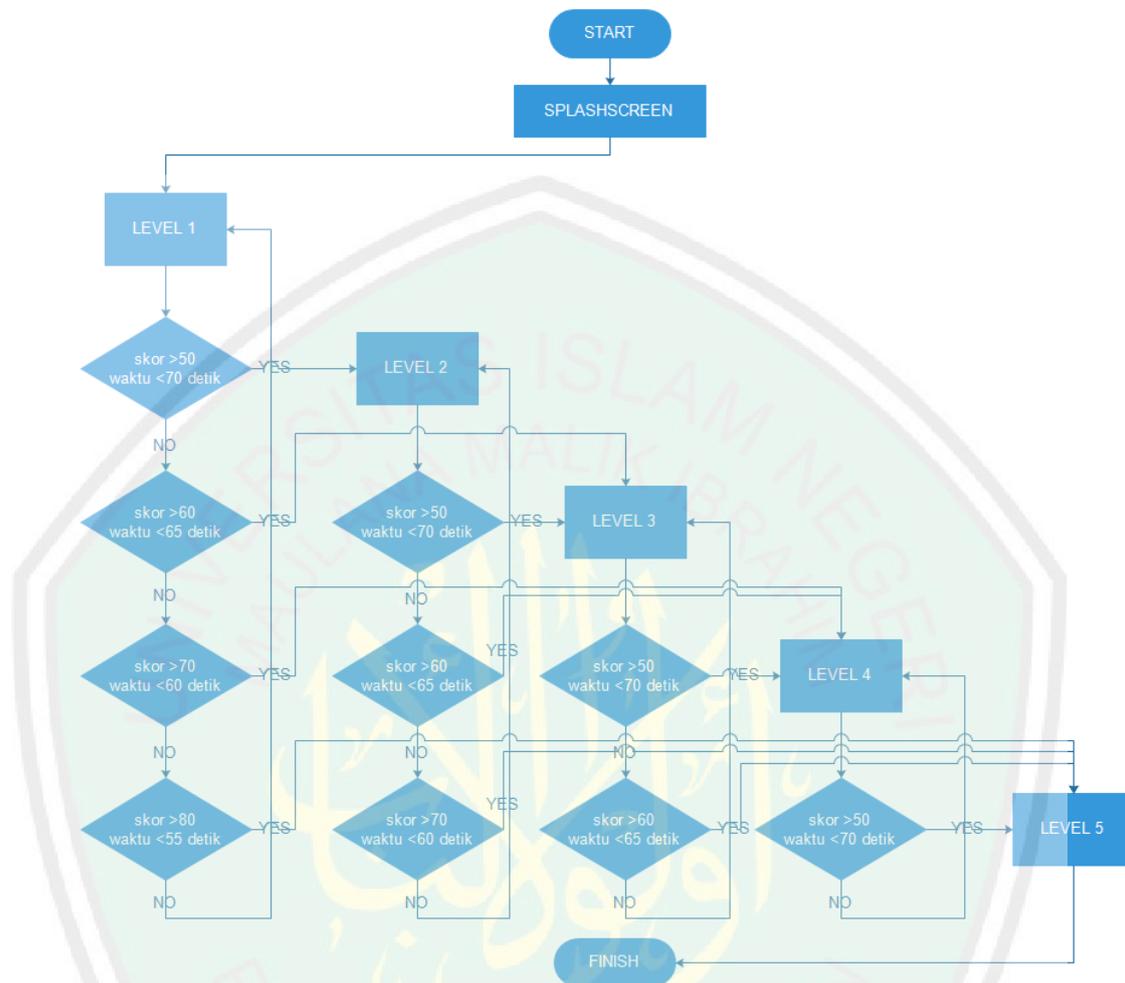
Pola *input* (1 1) telah di propagasi melalui jaringan. Prosedur yang sama digunakan untuk *input* yang lain, tetapi dengan nilai bobot yang sudah diubah.

Langkah 9 :

Uji kondisi pemberhentian (akhir iterasi)



### 3.1.8 Perancangan Alur *Scenario Game*

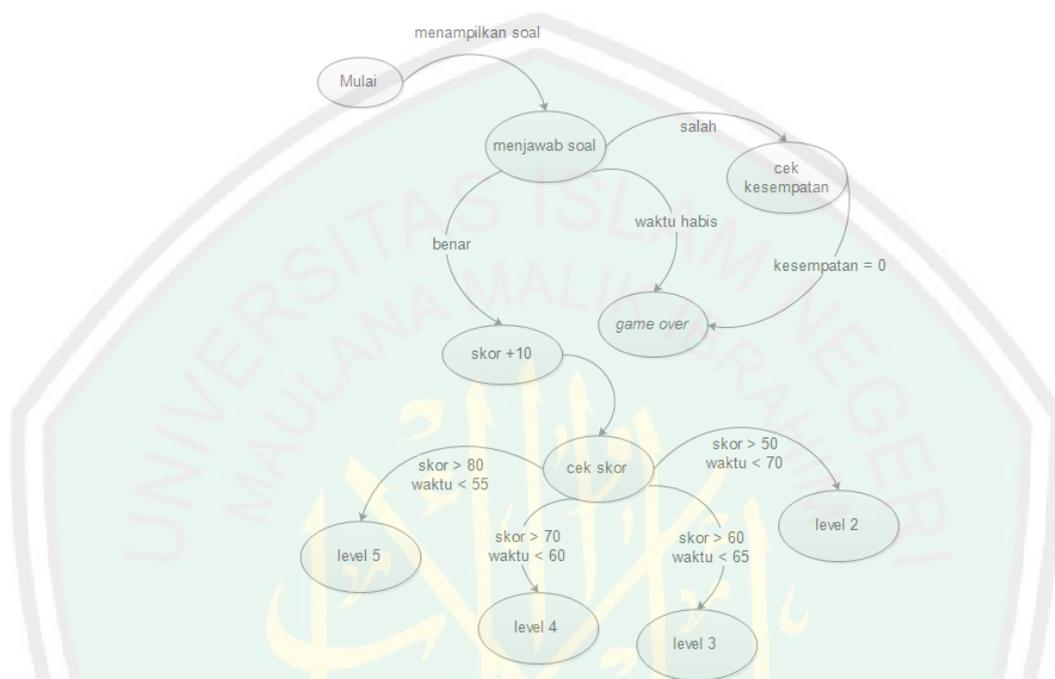


**Gambar 3.3** *Flowchart Scenario Game*

*Flowchart* pada Gambar 3.3 menjelaskan tentang alur yang akan ditanamkan pada *game* ini. Ketika user memulai permainan akan dihadapkan pada splashscreen kemudian menuju ke level 1, setelah menjawab soal yg diberikan pemain akan memperoleh skor dan sisa waktu yang telah digunakan yang akan dicocokkan dengan kondisi yang telah ditentukan. Ketentuan tersebut berbeda-beda setiap levelnya. Jika pemain berhasil memenuhi ketentuan permainan maka pemain akan naik ke

level berikutnya sesuai dengan ketentuan kenaikan level jika pemain tidak dapat memenuhi ketentuan permainan maka pemain akan tetap berada pada level tersebut.

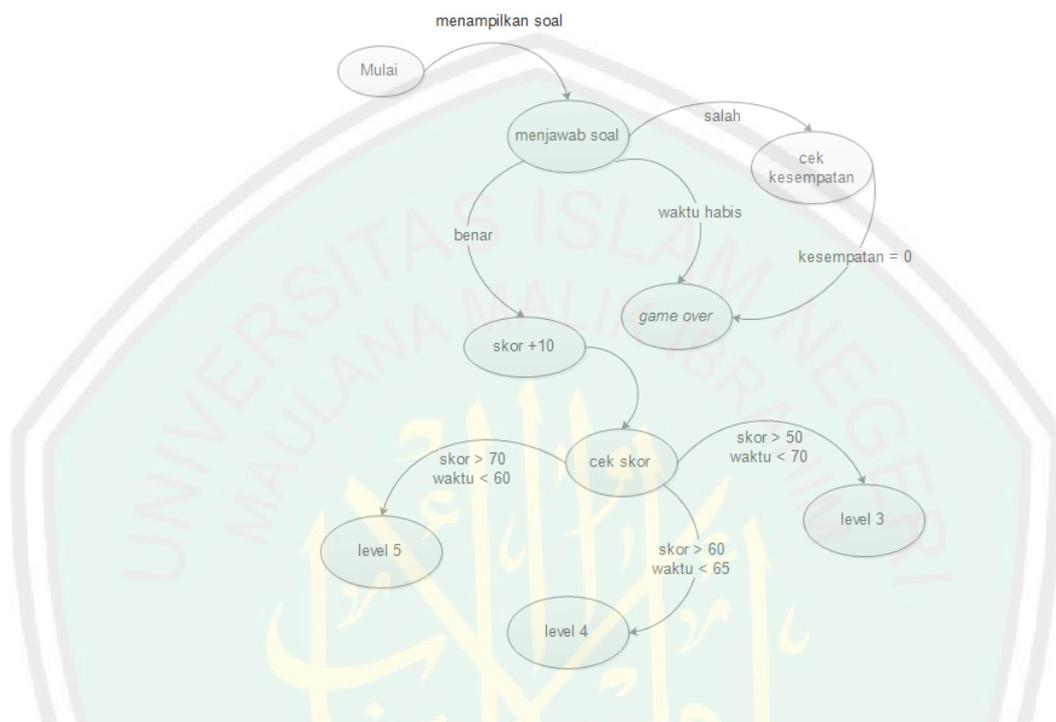
### 3.1.9 Finite State Machine (FSM)



**Gambar 3. 4 FSM Level 1**

Pada Gambar 3. 4 menggambarkan bahwa saat pemain memulai *game* pengenalan tata surya ini pemain langsung berada di level 1 yang nantinya akan menampilkan pertanyaan beserta 4 pilihan jawaban yang harus di jawab oleh pemain. Jika pemain menjawab dengan benar maka skor akan bertambah 10 dan jika salah maka pemain memiliki 3 kali kesempatan untuk mencoba kembali dan jika kesempatan sudah habis maka *game over*. Jika pemain ingin naik ke level 2 maka pemain harus memperoleh skor  $>50$  dengan waktu  $<70$  detik. Jika pemain ingin naik ke level 3 maka pemain harus memperoleh skor  $>60$  dengan waktu  $<65$  detik. Jika pemain ingin naik ke level 4 maka pemain harus memperoleh skor  $>70$

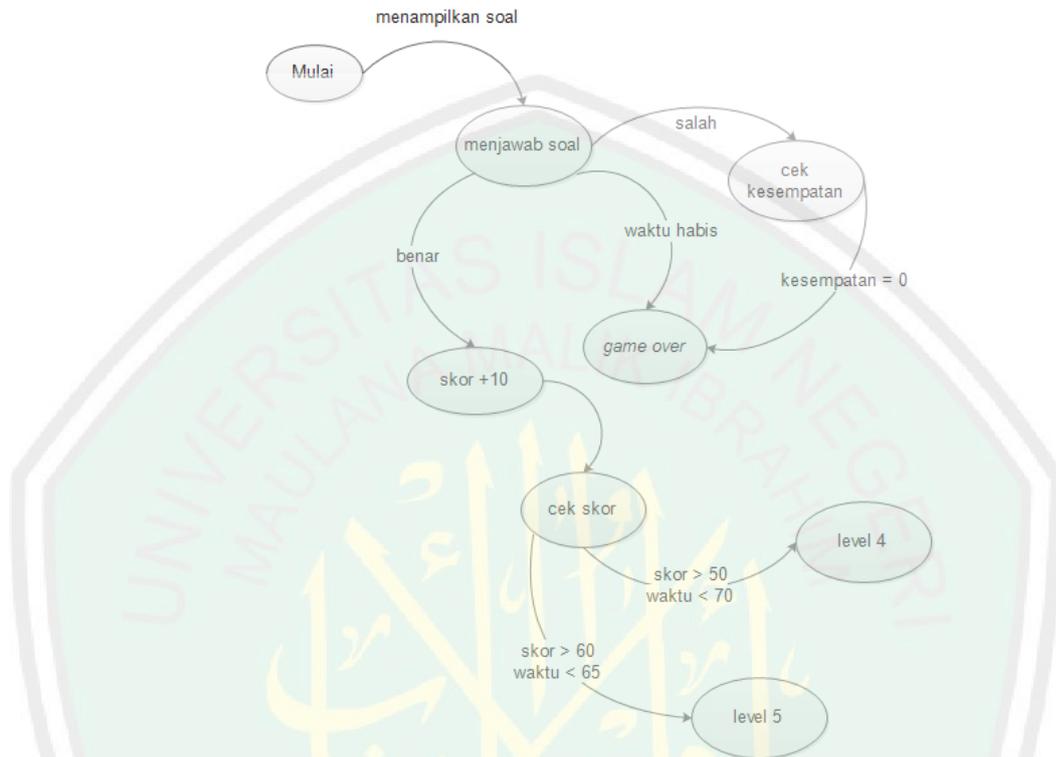
dengan waktu <60 detik. Jika pemain ingin naik ke level 5 maka pemain harus memperoleh skor >80 dengan waktu <55 detik. Apabila pemain tidak dapat mencapai target tersebut maka pemain tetap berada di level tersebut.



**Gambar 3. 5 FSM Level 2**

Pada Gambar 3. 5 menggambarkan bahwa saat pemain memulai *game* pengenalan tata surya ini pemain langsung berada di level 2 yang nantinya akan menampilkan pertanyaan beserta 4 pilihan jawaban yang harus di jawab oleh pemain. Jika pemain menjawab dengan benar maka skor akan bertambah 10 dan jika salah maka pemain memiliki 3 kali kesempatan untuk mencoba kembali dan jika kesempatan sudah habis maka *game over*. Jika pemain ingin naik ke level 3 maka pemain harus memperoleh skor >50 dengan waktu <70 detik. Jika pemain ingin naik ke level 4 maka pemain harus memperoleh skor >60 dengan waktu <65 detik. Jika pemain ingin naik ke level 5 maka pemain harus memperoleh skor >70

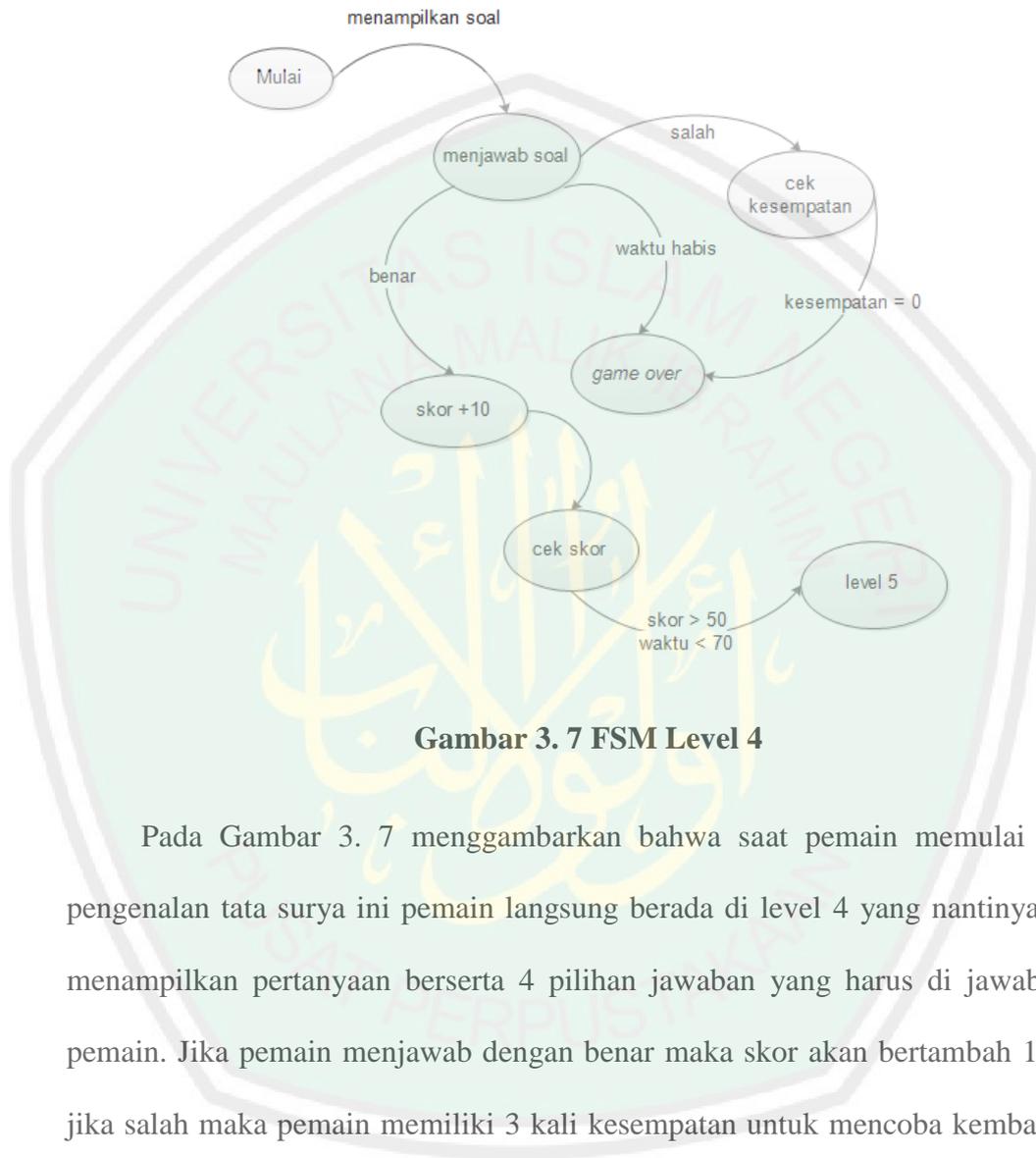
dengan waktu <60 detik. Apabila pemain tidak dapat mencapai target tersebut maka pemain tetap berada di level tersebut.



**Gambar 3. 6 FSM Level 3**

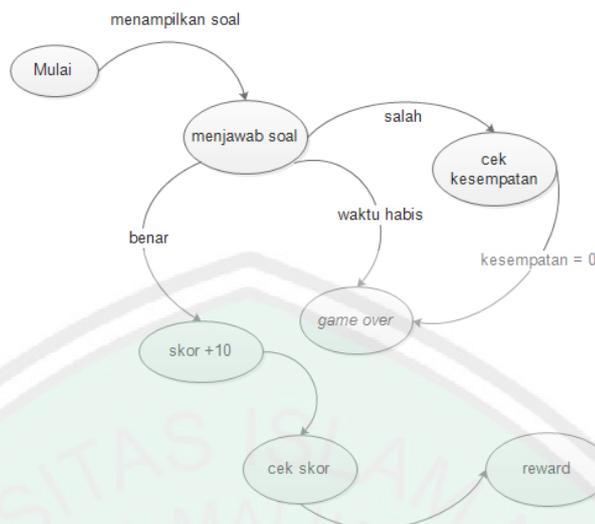
Pada Gambar 3. 6 menggambarkan bahwa saat pemain memulai *game* pengenalan tata surya ini pemain langsung berada di level 3 yang nantinya akan menampilkan pertanyaan beserta 4 pilihan jawaban yang harus di jawab oleh pemain. Jika pemain menjawab dengan benar maka skor akan bertambah 10 dan jika salah maka pemain memiliki 3 kali kesempatan untuk mencoba kembali dan jika kesempatan sudah habis maka *game over*. Jika pemain ingin naik ke level 4 maka pemain harus memperoleh skor >50 dengan waktu <70 detik. Jika pemain ingin naik ke level 5 maka pemain harus memperoleh skor >60 dengan waktu <65

detik. Apabila pemain tidak dapat mencapai target tersebut maka pemain tetap berada di level tersebut.



**Gambar 3. 7 FSM Level 4**

Pada Gambar 3. 7 menggambarkan bahwa saat pemain memulai *game* pengenalan tata surya ini pemain langsung berada di level 4 yang nantinya akan menampilkan pertanyaan berserta 4 pilihan jawaban yang harus di jawab oleh pemain. Jika pemain menjawab dengan benar maka skor akan bertambah 10 dan jika salah maka pemain memiliki 3 kali kesempatan untuk mencoba kembali dan jika kesempatan sudah habis maka *game over*. Jika pemain ingin naik ke level 5 maka pemain harus memperoleh skor >50 dengan waktu <70 detik. Apabila pemain tidak dapat mencapai target tersebut maka pemain tetap berada di level tersebut.



**Gambar 3. 8 FMS Level 5**

Pada Gambar 3. 8 menggambarkan bahwa saat pemain memulai *game* pengenalan tata surya ini pemain berada di level 5 yang nantinya akan menampilkan pertanyaan beserta 4 pilihan jawaban yang harus di jawab oleh pemain. Jika pemain menjawab dengan benar maka skor akan bertambah 10 dan jika salah maka pemain memiliki 3 kali kesempatan untuk mencoba kembali dan jika kesempatan sudah habis maka *game over*. Jika pemain berhasil menyelesaikan soal di level ini maka pemain akan mendapat reward.

### 3.2 Implementasi *Game*

Pada bab ini akan dibahas tentang hal-hal yang berkaitan dengan implementasi *game* pembelajaran tata surya, dibawah ini akan dijelaskan petunjuk bagi pengguna agar lebih memudahkan pemain dalam memainkan *game* pembelajaran tata surya. Dan pada bab ini pula akan dijelaskan tentang hasil dari implimentasi *game* pembelajaran tata surya serta pengujian pada *game*

pembelajaran tata surya apakah sudah sesuai dengan *game* yang sudah direncanakan sebelumnya. Berikut ini merupakan hasil implementasi *game* pembelajaran tata surya :



**Gambar 4. 1** *Splash Screen*

Pada Gambar 4. 1 pembukaan *game* akan ditampilkan *splash screen*, tampilan tersebut menjelaskan kepada pemain bahwa permainan akan segera dimulai.



**Gambar 4. 2** Menu Utama

Pada Gambar 4.2 terdapat beberapa tombol diantaranya tombol materi, tombol play, dan tombol cara bermain. Jika pemain ingin memulai permainan maka pemain harus memilih tombol play maka secara otomatis *game* dimulai dan akan menampilkan soal-soal yang meliputi tentang tata surya.



**Gambar 4. 3** *Input* Nama Pemain

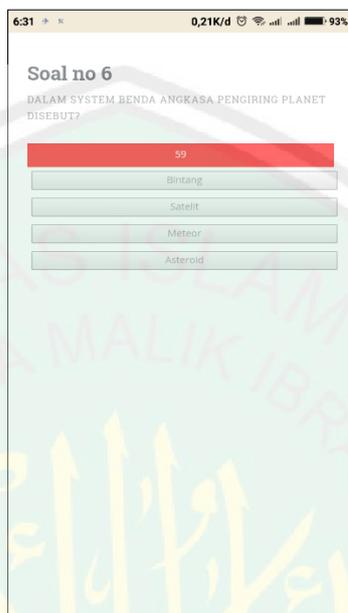
Pada Gambar 4.3 pemain harus terlebih dulu mengisi data berupa nama pemain sebelum memulai permainan. Jika kolom nama pemain tidak di isi maka pemain tidak dapat melanjutkan ke halaman berikutnya atau memulai permainan.



**Gambar 4. 4** Tampilan Soal Level 1

Pada Gambar 4.4 soal-soal mengenai tata surya dan empat pilihan jawaban yang disediakan beserta batas waktu untuk menjawab soal ditampilkan. Setiap soal yang diberikan, pemain hanya memiliki waktu 100 detik untuk menjawab soal yang diberikan dengan cara memilih salah satu pilihan jawaban yang telah disediakan. Pada saat pertama kali *game* di mulai pemain memasuki soal level 1. Dan apabila pemain telah mencapai skor dan waktu yang telah ditentukan, pemain dapat melanjutkan ke level berikutnya dan pemain akan menghadapi soal yang semakin sulit. Dan pada level 1 ini pemain harus mencapai skor  $> 50$  dengan menghabiskan waktu  $< 70$  detik dan apabila pemain tidak memenuhi ketentuan tersebut maka

pemain tidak dapat melanjutkan ke level selanjutnya dan pemain akan tetap berada di level tersebut.



**Gambar 4. 5** Tampilan Soal Level 2

Pada Gambar 4.5 halaman ini menunjukkan bahwa pemain sudah berada di level 2 dimana di level 2 ini pemain akan diberikan soal yang lebih sulit dari soal sebelumnya dan apabila pemain ingin naik ke level berikutnya maka pemain harus mencapai skor  $>50$  dengan menghabiskan waktu  $< 70$  detik dan apabila pemain tidak memenuhi ketentuan tersebut maka pemain tidak dapat melanjutkan ke level selanjutnya dan pemain akan tetap berada di level tersebut.



**Gambar 4. 6** Tampilan soal level 3

Pada Gambar 4.6 menunjukkan bahwa pemain sudah berada di level 3 dimana di level 3 ini pemain akan diberikan soal yang lebih sulit dari soal sebelumnya dan apabila pemain ingin naik ke level berikutnya maka pemain harus mencapai skor  $> 50$  dengan menghabiskan waktu  $< 70$  detik dan apabila pemain tidak memenuhi ketentuan tersebut maka pemain tidak dapat melanjutkan ke level selanjutnya dan pemain akan tetap berada di level tersebut.



**Gambar 4. 7** Tampilan Soal Level 4

Pada Gambar 4.7 menunjukkan bahwa pemain sudah berada di level 4 dimana di level 4 ini pemain akan diberikan soal yang lebih sulit dari soal sebelumnya dan apabila pemain ingin naik ke level berikutnya maka pemain harus mencapai skor  $> 50$  dengan menghabiskan waktu  $< 70$  detik dan apabila pemain tidak memenuhi ketentuan tersebut maka pemain tidak dapat melanjutkan ke level selanjutnya dan pemain akan tetap berada di level tersebut.



**Gambar 4. 8** Tampilan Soal Level 5

Pada Gambar 4.8 menunjukkan bahwa pemain sudah berada di level 5 dimana di level 5 ini pemain akan diberikan soal yang lebih sulit dari soal sebelumnya dan apabila pemain ingin naik ke level berikutnya maka pemain harus mencapai skor  $> 50$  dengan menghabiskan waktu  $< 70$  detik dan apabila pemain tidak memenuhi ketentuan tersebut maka pemain tidak dapat melanjutkan ke level selanjutnya dan pemain akan tetap berada di level tersebut.



**Gambar 4.9** *Game Over*

Pada **Gambar 4.9** menunjukkan bahwa pemain telah selesai dalam memainkan *game* pengenalan tata surya. Dan pada halaman ini lah pemain akan mengetahui skor yang telah ia dapatkan dan level yang telah dicapai pemain dalam memainkan *game* pengenalan tata surya.



**Gambar 4. 10** Materi Tata Surya

Pada Gambar 4. 10 seluruh materi tata surya untuk sekolah dasar khususnya akan ditampilkan. Pemain dapat mengevaluasi pelajaran yg diberikan di sekolah melalui materi yg telah kita sajikan. Adapun materi yang kita sajikan berupa video di dalamnya dengan tujuan agar lebih mudah di pahami dan di ingat oleh pemain.



**Gambar 4. 11** Cara Bermain

Pada Gambar 4. 11 merupakan petunjuk tentang bagaimana cara bermain dalam *game* pengenalan tata surya. Sehingga dapat memudahkan pemain untuk mengetahui bagaimana alur *game* pengenalan tata surya ini berjalan.

### 3.3 Implementasi Algoritma

**Tabel 4. 1 Implementasi Algoritma**

No	Method/Fungsi	Keterangan
01	<pre> \$kode_soal1 = \$_GET['kode_soal']; \$kode_soal = \$kode_soal1 + 1;  \$jwb = \$_GET['jawaban'];  \$ax = "(0 , 0)"; \$bx = "(0 , 1)"; \$cx = "(1 , 0)"; \$dx = "(1 , 1)"; </pre>	Pola yg digunakan pola 1 1
02	<pre> if (\$sql_update) {     \$waktunya = \$_POST['waktunya'];     \$pin3 = \$_GET['pin'];     \$pin2 = \$pin3 + 1;     if (\$pin2 == 3) {         \$l1 = \$_GET['lv'];         \$l12 = \$l1 + 1;         \$pin = 0;         \$sql_update = mysql_query("UPDATE `user` SET `id_level` = '\$l12' WHERE `id_user` = '\$id_u'");          if (\$sql_update) {              header("location:../pages/soal.php?code= 2&amp;kode_soal=\$kode_soal&amp;ks=\$ks&amp;lv=\$l12&amp;pi n=\$pin&amp;alrt=1");         }         if (\$l12==4){             header("location:../pages/nilai.php");         }         }else{              header("location:../pages/soal.php?code= 2&amp;kode_soal=\$kode_soal&amp;ks=\$ks&amp;lv=\$lv&amp;pi n=\$pin2&amp;alrt=1"); </pre>	Menunjukkan bahwa metode diletakkan pada <i>leveling</i>

	<pre>         }     }     else{         header("location:logout.php");     } } else{     \$pin = 0;     \$ks2 = \$ks - 1;     if (\$ks2 == 0) {         header("location:../pages/nilai.php");     }     else{         \$lv = \$_GET['lv'];         header("location:../pages/soal.php?code= 2&amp;kode_soal=\$kode_soal&amp;ks=\$ks2&amp;lv=\$lv&amp;p in=\$pin&amp;alrt=2");     } } </pre>	
03	<pre> \$perban = "(\$jwb , \$waktu)"; \$bobotp1 = 1; \$bobotp2 = 1; \$n_network = 0.25; </pre>	Method digunakan untuk menginisialisasi bobot-bobot disetiap unit baik dalam <i>input, hidden, dan output.</i>

### 3.4 Kebutuhan Sistem

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

#### 3.4.1 Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

- a. Processor Corei3
- b. RAM 2 GB
- c. GEFORCE 720M
- d. *Mobile phone Android*

### 3.4.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

- a. Sublime
- b. Photoshop



## BAB 4

### UJI COBA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Uji Coba Game

Pengujian *Game* Pengenalan Tata Surya Diuji cobakan pada beberapa versi *android*. Di bawah ini dipaparkarkan beberapa versi *android* pada tabel berikut:

**Tabel 4. 2 Uji Coba Game**

No.	Versi OS	GPU	CPU	RAM	Keterangan
1.	Android 6.0.1 (Marshmallow)	Andreno 308	Quad-core 1.4 GHz Cortex-A53	2 GB	Sistem berjalan dengan baik. Semua tombol berfungsi.tampilan baik.
2.	Android OS, 4.1 (Jelly Bean)		NovaThor U8420, Dual-core 1GHz	1 GB	Sistem berjalan dengan baik. Semua tombol berfungsi.tampilan baik.
3.	Android 4.4.4 (Kitkat)		Quad-core Max 1.6 GHz	2 GB	Sistem berjalan dengan baik. Semua tombol berfungsi.tampilan baik.
4.	Android 7.1.2 (Nougat)		Octa-core Snapdragon 625 2.0 GHz	4 GB	Sistem berjalan dengan baik. Semua tombol berfungsi.tampilan baik.
5.	Android 4.4.4 (Kitkat)		Quad-core Max 1.2 GHz	1 GB	Sistem berjalan dengan baik. Semua tombol berfungsi.tampilan baik.
6.	Android 6.0 (Marshmallow)	Andreno 308	Cortex-A53 1.4 GHz	2 GB	Sistem berjalan dengan baik. Semua tombol berfungsi.tampilan baik.
7.	Android 6.0 (Marshmallow)		Quad-core Max 1.4 GHz	1.5 GB	Sistem berjalan dengan baik. Semua tombol berfungsi.tampilan baik.

Pada tabel 4. 2 telah diuraikan hasil dari uji coba beberapa versi android diantaranya versi Android 4.1 yang mempunyai RAM 1 Gb *game* dapat berjalan dengan baik. Kemudian diuji coba pada versi Android 4.4.4 yang mempunyai RAM berbeda yaitu, 1 Gb dan 2 Gb *game* dapat berjalan dengan baik walaupun pada RAM yang berbeda. Kemudian pada versi Android 6.0.1 yang mempunyai RAM berbeda yaitu, 1 Gb dan 2 Gb *game* dapat berjalan dengan baik walaupun pada RAM yang berbeda. Dan pada versi 6.0.1 yang mempunyai RAM 2 Gb *game* dapat berjalan dengan baik. Sedangkan pada versi Android 7.2.1 yang mempunyai RAM 4 Gb *game* dapat berjalan dengan baik.

Berdasarkan keterangan diatas dapat disimpulkan bahwa *game* pengenalan tata surya ini dapat berjalan dengan baik pada 7 device android dengan versi android yang berbeda-beda. Dan dapat diketahui prosentase pengujian pada tabel dibawah ini.

**Tabel 4. 3 Prosentase Hasil Pengujian Game**

No	Jenis Pengujian	Baik		Kurang Baik	
		Jumlah	%	Jumlah	%
1.	Sistem	7	$(7/7) \times 100 = 100\%$	0	$(0/7) \times 100 = 0\%$
2.	Tombol	9	$(9/9) \times 100 = 100\%$	0	$(0/9) \times 100 = 0\%$
3.	Tampilan	7	$(7/7) \times 100 = 100\%$	0	$(0/7) \times 100 = 0\%$

Tabel diatas merupakan tabel yang berisi hasil pengujian *game* terhadap 7 *device android* yang telah dijelaskan pada tabel 4.2. Hasil persentase yang di dapatkan dari pengujian *game* ini adalah 100 % *game* dapat berjalan dengan baik pada 7 *device android* yang berbeda ukuran layar dan versi OS nya.

## 4.2 Uji Coba Algoritma Neural Network Backpropagation

**Tabel 4. 4 Uji Coba Algoritma Neural Network Backpropagation**

No.	Level awal	X1(skor)	X2(waktu)	Y(naik level)	Keterangan
1.	1	50	75	1	Sesuai
2.	1	40	69	1	Sesuai
3.	1	60	90	1	Sesuai
4.	1	70	68	2	Sesuai
5.	1	50	67	2	Tidak sesuai
6.	1	30	60	2	Tidak sesuai
7.	1	70	70	2	Sesuai
8.	1	80	63	3	Sesuai
9.	1	70	65	3	Sesuai
10.	1	60	55	3	Tidak sesuai
11.	1	80	70	3	Sesuai
12.	1	90	57	4	Sesuai
13.	1	60	57	4	Tidak sesuai
14.	1	70	48	4	Sesuai
15.	1	80	75	4	Sesuai
16.	1	90	54	5	Sesuai
17.	1	80	50	5	Sesuai

Tabel diatas merupakan tabel yang berisi hasil dari uji coba algoritma untuk menentukan level dalam permainan. Dari pengujian yang dilakukan sebanyak 17 kali pengujian dapat diketahui prosentase pengujian pada tabel 4.5 di bawah ini.

**Tabel 4. 5 Prosentase Hasil Pengujian Algoritma**

No	Jenis Pengujian	Baik		Kurang Baik	
		Jumlah	%	Jumlah	%
1.	Kenaikan level	13	$(13/17) \times 100 = 76,47\%$	0	$(4/17) \times 100 = 23,53\%$

Tabel diatas merupakan tabel yang berisi hasil pengujian algoritma pada *game* terhadap 17 data uji coba yang telah dijelaskan pada tabel 4.4. Hasil persentase yang di dapatkan dari pengujian algoritma *game* ini adalah 76,47% *game* dapat berjalan sesuai dengan ketentuan untuk kenaikan level dalam *game*.

### 4.3 Integrasi Islam

Al-Qur'an merupakan sumber ajaran agama Islam yang pertama. Ayat Al-Qur'an yang pertama kali diturunkan kepada Rasulullah SAW memerintahkannya membaca sebagai kunci ilmu pengetahuan. Allah SWT berfirman :

اَفْرَأَيْتُمْ رِبِّكَ الَّذِي خَلَقَ 1 خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ 2 اِفْرَأَوْ رَبُّكَ الْاَكْرَمَ 3 الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ 4 عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ 5

*Artinya : "Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Mulia. Yang mengajar (manusia) dengan kalam. Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya." (QS. Al-'Alaq ayat 1-5)*

Al-Qur'an merupakan salah satu mukjizat yang diturunkan oleh Allah SWT kepada Nabi Muhammad SAW untuk digunakan sebagai petunjuk bagi umat hingga akhir zaman. Isi Al-Qur'an tidak akan menyimpang dari hukum alam karena

alam merupakan hasil perbuatan Allah sedangkan Al-qur'an merupakan hasil perkataan Allah.

Pada zaman dahulu orang memandang bintang-bintang itu hanyalah sebagai sesuatu yang sangat kecil dan bercahaya yang bertaburan di langit yang luas. Dan setelah ditemukannya teleskop dan ilmu pengetahuan semakin berkembang.

Pada zaman dahulu orang memandang bintang-bintang itu hanyalah sebagai sesuatu yang sangat kecil dan bercahaya yang bertaburan di angkasa. Namun setelah ditemukannya teleskop dan ilmu pengetahuan juga semakin berkembang, orang akhirnya mengetahui bahwa bintang-bintang merupakan bagian dari suatu gugusan yang dinamakan galaksi yang di dalam ini jumlahnya lebih dari 100 milyar. Sedangkan masing-masing bintang ini terdiri dari planet-planet yang masing-masing peredarannya diatur sedemikian rupa sehingga tidak saling bertabrakan satu sama lain. Hal ini juga difirmankan oleh Allah SWT :

وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ 33

*”Dan Dialah yang telah menciptakan malam dan siang, matahari dan bulan. Masing-masing dari keduanya itu beredar dalam garis edarnya”* (QS. Al Anbiya ayat 33).

Sehingga akhirnya orang berdasar ilmu pengetahuan yang dimilikinya mengakui bahwa alam semesta ini maha luas. Sebenarnya Allah telah menegaskan hal ini di dalam Al Quran yang diturunkan jauh sebelum ditemukannya teleskop yaitu:

وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ 47

*”Dan langit itu Kami bangun dengan kekuasaan (Kami) dan sesungguhnya Kami benar-benar meluaskannya” (QS. Adz Dzaariyaat ayat 47)*

Oleh karena itu Allah menyuruh umatnya untuk selalu memperhatikan dan meyakini Al Quran secara ilmiah. Sebagai contoh, di dalam ilmu fisika kita mengenal adanya hukum kesetaraan masa dan energi, sedangkan massa adalah merupakan besaran pokok dalam arti besaran yang ada dengan sendirinya, sedangkan massa tidak dapat menciptakan dirinya sendiri, lalu siapakah penciptanya? Maka kalau kita kembalikan kepada Ajaran Tauhid tentu kita akan menjawab bahwa Allah-lah penciptanya.

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ 11

*Artinya:*

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

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah SWT ridho dan senang dengan mereka yang berjihad dalam menuntut ilmu sehingga Allah SWT akan mengangkat derajatnya. Dengan demikian ketika seorang muslim ikhlas dalam menuntut ilmu maka akan mendapatkan manfaat dan keutamaan yang besar, ia akan senantiasa hidup sesuai syariat nabi Muhammad SAW.

عن أنس بن مالك قال : قال رسول الله صَلَّى الله عليه وسلّم : ” إنَّ من النَّاسِ مفاتيحَ للخيرِ , مغاليقَ للشرِّ , وإنَّ من النَّاسِ مفاتيحَ للشرِّ , مغاليقَ للخيرِ , فطوبى لمن جعل الله مفاتيحَ الخيرِ على يديه , وويل لمن جعل الله مفاتيحَ الشرِّ على يديه ”

Dari Anas bin Malik Radhiyallahu'anhu, dia berkata : Rasulullah Shallallahu'alaihi wa sallam bersabda : “Sesungguhnya diantara manusia ada orang yang menjadi pembuka pintu kebaikan dan penutup pintu keburukan. Dan sesungguhnya diantara manusia juga ada yang menjadi pembuka pintu keburukan dan penutup pintu kebaikan. Maka berbahagialah orang yang Allah telah jadikan dia sebagai kunci pembuka pintu kebaikan ada ditangan nya. Dan celakalah orang yang Allah telah jadikan dia sebagai kunci pembuka pintu keburukan ada ditangan nya.”

Hadis ini diriwayatkan oleh Imam Ibnu Majah rahimahullah dalam sunannya, hadits no 237. Dihasankan oleh Syaikh Al-Albani rahimahullah dalam Shahih Ibnu Majah hadits no 195 dan dalam Silsilah Al-Ahadits Ash-Shahihah hadits no 1332

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan di berbagai *device android* dan dapat berjalan pada sistem *android* dari versi Android OS, v4.1 (Jelly Bean) hingga Android 7.1.2 (Nougat) serta mempunyai keberhasilan untuk tampilan menu *game* 100%, tampilan *game* 100% dan semua fungsi tombol juga 100% berfungsi dengan baik sehingga telah memenuhi harapan dari penulis.

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan untuk mengetahui akurasi dari algoritma yang ditanamkan pada *game* maka hasil yang didapatkan ialah 76,47% algoritma berjalan sesuai dengan skor dan waktu yang ditentukan untuk kenaikan level.

Sehingga nantinya penelitian ini dapat disempurnakan oleh penelitian yang lain dan semoga *Game* Pengenalan Tata Surya ini dapat bermanfaat bagi dunia pendidikan. Amin

#### 5.2 Saran

Berikut adalah beberapa saran yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan pengembangan maupun penelitian lebih lanjut terhadap *game* ini :

1. Menambah jumlah level permainan sehingga permainan menjadi lebih menarik.
2. Menambah materi tata surya yang lebih lengkap.
3. Mendesain tampilan *game* agar lebih menarik lagi untuk dimainkan oleh anak-anak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Admiranto, A. G. (2009). *Menjelajahi Tata Surya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Anggara. (2008). *Memahami Teknik Dasar Pembuatan Game Berbasis Flash*. Yogyakarta: Gave Media.
- Astari, A. (2011). Skripsi Automatic Leveling On Sliding Puzzle Game Based On Finite Machine. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Haswan, Febri., & Al-Hafiz, Nofri Wandi. (2016). *Aplikasi Game Edukasi Ilmu Pengetahuan Alam*.
- Jasin, M. (2008). *Ilmu Alamiah Dasar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Jasson. (2009). *Role Playing Game (RPG) Maker*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kartono. (1994). *Teori Permainan (Game Theory)*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kuswardayan, I., & Nikensasi, P. S. (2012). *Rancang Bangun Permainan Edukasi Matematika dan Fisika dengan Memanfaatkan Accelerometer dan Physics Engine Box 2D pada Android*. Retrieved Februari 14, 2017, from [http://eprints.umk.ac.id/56/1/RANCANG\\_BANGUN PERMAINAN\\_EDUKASI.pdf](http://eprints.umk.ac.id/56/1/RANCANG_BANGUN_PERMAINAN_EDUKASI.pdf).
- Lesnussa, dkk. (2015). *Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memperediksi Prestasi Siswa SMA (Studi kasus: Prediksi Prestasi Siswa SMAN 4 Ambon)*. Ambon
- Lucas, S. B., & Burlando, A. (1975). *The New Science Methods And Reading Language*.
- Martianan, E. (2009). *kecerdasan buatan*. Retrieved Februari 14, 2017, from <http://entin.lecturer.pens.ac.id/>
- Puspitaningrum, D. (2006). *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan*. Yogyakarta: Andi.
- Purwanto. *Ensiklopedia Fisika*. Bandung: PT Kiblat Buku Utama.
- Ryiadhy B.N, Danaparamita Muhammad, Dan paramita Muhammad, Nephyana Aldhy, Galih Afan ST, M.Si. (2012). *Aplikasi Game Garuda Berbasis Android*. Jakarta: BINUS University.

- Rositawaty, S., & Muharam, A. (2008). *Senang Belajar Ilmu Pengetahuan Alam 6 untuk SD/MI kelas VI*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Safaat, H. Z. (2011). *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika.
- Safroedin, dkk. (2010). *Autonomous Leveling Sentence Composer Berbasis Causal Bayesian Network Untuk Intelligent Tutoring System*
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2004). *Rules Of Play*. the MIT Press.
- Suhartini, D., & dkk. (2008). *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SD kelas VI*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Syariati, H. (2012). *Makalah Sistem Operasi Android OS*. Kuningan : Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
- Wahyudi, dkk. (2015). *Perancangan Aplikasi Quiz Menggunakan Metode Pengacakan Linear Congruential Generator (LCG) Berbasis Android*
- Wellman, R. (1978). (M. Rowe, Ed.) *A Basic For Language And Reading Development , 1*.
- Yovanda, Y. R. (2016, desember 17). Retrieved februari 14, 2017, from <https://autotekno.sindonews.com/read/1163646/122/pengguna-smartphone-di-indonesia-terbesar-ke-5-di-dunia-1481947939>
- Yumarlin, M. (2013). Pengembangan Permainan Ular Tangga untuk Kuis Mata Pelajaran Sains Sekolah Dasar. *Jurnal Teknik Informatika* , 75-84.

